Az alábbi domumentum a Pannon Építőműhely Kft. oldaláról, a **www.pannonmuhely.hu** oldalról került letöltésre.

A Pannon Építőműhely Kft. célkitűzése, hogy támogatást nyújtson költségmegtakarítást eredményező energetikai beruházásokhoz, ehhez számos további információt találhat a **www.pannonmuhely.hu** oldalon.

PANNON Építőműhely Kft.

Teljeskörű szolgáltatást nyújtunk társasházak és **családi házak építése**, valamint kereskedelmi ingatlanok kivitelezése során. Megrendelőink igénye szerint vállaljuk ezen ingatlanok szerkezetkész vagy kulcsrakész állapotú építését.

Célkitűzésünk, hogy Megrendelőink részére - a modern kor igényeinek megfelelő - korszerű építőanyagokból **energiatakarékos épületek** gazdaságos kivitelezését biztosítsuk, optimális esetben energiahatékonysági tanácsaink alapján. Generálkivitelezői tevékenységünk során a családi házak, társasházak építése energiatakarékos építőanyagok felhasználásával és korszerű technológiák alkalmazásával történik.

A **házépítés kalkulátor** használatával online árkalkulációt készíthet a tervezett családi ház vagy társasház becsült építési költségeire.

Energiatakarékos építészet
- Pannon Építőműhely
- generálkivitelezés üzletág
- eladó ingatlanok
- kapcsolat

Letöltések
- energiatudatos építészet
- cikkek
- jogszabályok

Energiatakarékos technológiák
- falazatok
- szigetelések
- fa épületszerkezetek
- szellőzéstechnika
- további építőanyagok

Referenciák
- referencia kivitelezések

Árkalkulátor
- házépítés kalkulátor előzetes árkalkuláció

PANNON Épületenergetika

Komplex energetikai tanácsadással állunk vállalati, egyházi, önkormányzati és magán ügyfeleink részére, melynek keretében részletes műszaki felmérésen alapuló **energetikai koncepciót** és energetikai tanúsítványt készítünk.

Munkánk során az üzemeltetés minden olyan területét vizsgáljuk, ami energia megtakarítást eredményezhet: építészet, gépészet, villany, víz, energiabeszerzés és az emberi tényező. **Energiatakarékosságot** eredményező javaslataink esetében beruházási költség, éves megtakarítás és megtérülés számításával támogatjuk az optimális tulajdonosi döntés meghozatalát, így Ön valóban a legkedvezőbb energetikai beruházást valósíthatja meg.

Energia kontroll rendszerünk megtakarítást biztosít az adatok elemezhetőségével és az állandó tulajdonosi jelenlét megteremtésével.

Energiatakarékos megoldások
- Pannon Épületenergetika
- épületenergetikai üzletág
- referenciák
- társadalmi felelősség
- kapcsolat

Energetikai tanúsítvány
- tanúsítvány leírás · ár

Hőkamerás vizsgálat
- hőkamera leírás · ár

Kalkulátor
- hőszigetelés kalkulátor

Energetikai koncepció
- mit nyújt?
- energetikai tanácsadás
- egyedi épület
- intézményhálózat

Energetikai kontroll
- mit nyújt?
- adatgyűjtés
- beavatkozás és szabályzás
- belépés

Energetikai partnerség
- mit nyújt?
- elemzés és felügyelet
- energetikai pályázatok

Zöld szerkezetek

Green design

Zöld anyagok	Green materials
Zöld homlokzatok	Green facades
Zöld tetôk	Green roofs

Lektor - Lector
S.V. Szokolay
dip.arch.m.arch. ph.d
Australia

Fotók - Photos
Balogh B. Márton:
20
Nagy Gyöngyi:
19, 30, 38, 50, 51, 53, 54
Novák Ágnes:
8, 11, 13, 14, 17, 19, 20, 21, 23, 25, 26, 27, 29, 30, 41, 53, 54, 56, 57, 72, 73, 113, 115, 116, 117
Osztroluczky Miklós:
70, 89, 103, 104, 119
Patterson, Iain:
10, 29

A megvalósult példák (106 - 112. old.) esetében a fotók a tervezôk szivességébôl
The pictures of the realised buildings (106-110. p.) from the designers.

Rajzok - Drawings
Cameron, Louise: 31, 49
Nagy Gyöngyi:
39, 42, 44, 46, 47, 48, 49, 55, 76, 77, 79, 96, 115
Osztroluczky Miklós:
76, 78, 114
Pandula András:
71, 96, 97, 98, 99, 104, 116
John Paul Cullen
74, 92, 93, 96

A könyv a Tempus SJEP 09015/95 program keretében jöhetett létre, az Ybl Miklós Mûszaki Fôiskolán.
This book was produced with the help of the Tempus SJEP 09015/95 project, at the Polytechnic Ybl Miklós.

Kiadó - Publisher
Ybl Miklós Mûszaki Fôiskola
"Az épített környezetért" Alapaítvány
1146 Budapest Thököly u. 74
labor5@mail.elender.hu

ISBN: 963 7169 02 4

Tervezés - Design
Ybl Miklós Mûszaki Fôiskola Labor5
Nagy, Novák, Pandula

Budapest , 1998

Tisztelt Olvasó!

Ezt a könyvet az Ybl Miklós Mûszaki Fôiskola Multimédia Laboratóriumának (LABOR5) munkatársai készítették, akiknek szívügyük és szakterületük az ökologikus építészet, az energiatudatos építés, az épített környezet védelme, és feladatuknak tartják mindezek oktatását és népszerûsítését a leendô és gyakorló építészmérnökök számára. A könyv megjelenését megelôzte - Magyarországon elôször - az "Ökológikus építészet" címû tantárgy bevezetése és fejlesztése, valamint kéttucatnyi oktatási jegyzet és segédlet elkészítése a témakör iránt érdeklôdô felsôoktatási intézményekben. Fôbb témakörök:

A SZOLÁR ÉPÍTÉSZET ALAPJAI,
SZOLÁRIS GEOMETRIA
PASSZÍV SZOLÁR FÛTÉS, PASSZÍV SZOLÁR HÛTÉS
EGÉSZSÉGES LAKÓÉPÜLETEK
ÉPÜLETEK ENERGIATUDATOS TERVEZÉSE ÉS FELÚJÍTÁSA
ENERGIAHATÉKONYSÁG, CSÚCSTECHNOLÓGIA AZ ÉPÜLETEK HÔVÉDELMÉBEN
ÉPÜLETEK TERMÉSZETES MEGVILÁGÍTÁSA
ÖKOLOGIKUS TELEPÜLÉSFEJLESZTÉS
A GAZDÁLKODÁS ÉPÍTÉSZETE,
A KÖRNYEZETI HATÁSVIZSGÁLATOK MÓDSZEREI
TÖRTÉNELMI VÁROSRÉSZEK REVITALIZÁCIÓJA

Úgy gondoljuk, hogy ez a könyv az eddiginél szélesebb körben adhat tájékoztatást a természetes és mesterséges építôanyagok ésszerû felhasználásáról, a tudatosan tervezett homlokzatzöldesítésekkel kapcsolatos legfontosabb tudnivalókról és a zöldesített tetôk tervezési és kivitelezési szabályairól és tapasztalatairól. Reményeink szerint ugyanezt szolgálja a kétnyelvû szerkesztés, valamint az ugyancsak kétnyelvû interaktív CD-ROM melléklet is. A könyv terjedelme csak a legfontosabb ismeretek közreadását tette lehetôvé, de reméljük, hogy ez is elegendô gondolatébresztônek, vagy talán tettek megindítójának is. Nem feledkezhetünk meg arról, hogy könyvünk csak a külföldi és hazai felsôoktatási projektek és az Ybl Miklós Mûszaki Fôiskola támogatásával jelenhetett meg ilyen formában és példányszámban, amelyért ezúton is köszönetet mondanak a szerzôk:

Nagy Gyöngyi Novák Ágnes Osztroluczky Miklós

Dear Reader!

This book was prepared by the undersigned, forming the staff of the Multimedia Laboratory (LABOR5) of the Ybl Miklós Polytechnic, Budapest. The field of our professional interest is also our passion: ecological architecture, energy-conscious construction, environment-protection in building sites etc. are some of the subjects we are strongly devoted to. To teach would-be architects (architecture students) about these subjects and make these ideas more popular with already practicing architects are taken as our mission. Accordingly, this publication was preceded by the development of a new subject called "Ecological Architecture" and - for the first time in Hungary - we have also managed to introduce it in some of the interested institutions of higher education. We have also edited some two dozens of textbooks in the following main themes:

PRINCIPLES OF THE SOLAR ARCHITECTURE
SOLAR GEOMETRY
PASSIVE SOLAR HEATING AND COOLING
HEALTHY HOUSES
ENERGY-CONSCIOUS PLANNING AND RENOVATION OF BUILDINGS
ENERGY EFFICIENCY, HIGH-TECH IN THE HEAT PROTECTION OF BUILDINGS
NATURAL LIGHTING
ECOLOGICAL URBAN DEVELOPMENT
ARCHITECTURE OF ECONOMY
METHODS OF RESEARCH OF ENVIRONMENTAL IMPACTS
REVITALIZATION OF HISTORICAL DISTRICTS

We believe that this book may give more comprehensive information about the rational use of natural and artificial building materials, the most important features and instructions of green facades and planning and building normatives and experiences of green roofs.
We hope the bilingual edition of this book and the enclosed bilingual interactive CD-ROM may enhance our intention to inspire a different approach. The limited size of the book allowed us to discuss only the most important aspects, however, we do hope that this may still be sufficient to arise some inspiration and even to invoke action.
We should also not forget that this book could only be published in this form and number under the sponsorship of European and Hungarian higher educational projects and with the support of the Ybl Miklós Polytechnic, for which we, the authors, express our thanks herewith.

Nagy Gyöngyi Novák Ágnes Osztroluczky Miklós

Elôszó

Kitûztük a ház helyét és megkezdôdik az építés. Az ember lakást, iskolát, kórházat épít, mert lakni, tanulni, gyógyulni akar.
És ez jó!
Az ember háza ismét elfoglalta az istenadta föld egy darabját: a fákat ki kellett vágni, a humusz réteget el kellett távolítani, beton sávot kellett a földben készíteni a teherhordó falak alá, aljzatbetonnal és talajnedvesség elleni szigeteléssel zárjuk végleg koporsóba azt, ami nekünk adatott.
És ez rossz!
Túlzás? Lehet - de belénk oltódott valamikor régen a növekedés kényszere, tehát egyre többen leszünk itt a földön, többet akarunk és építenünk kell mindíg újat, mindíg szebbet -jobbat, és egyre zsugorodik a hely.
Mit tehetünk? Mást nem igen: esélyt adunk a természetnek és magunknak a megújulásra, mikor "földbarát" anyagokat használunk, biztosítjuk házaink alatt a talaj lélegzését, növényt csempészünk homlokzatainkra, tetôinkre...
Kutatunk - keresünk, tervezünk - építünk és barátkozunk a fônökkel: a legfôbb Teremtô - Építô - Mesterrel.

Reischl Gábor

Preface

The house site has been staked and the construction works are about to begin. We build homes to live, schools to learn, hospitals to be treated.
And this is good!
The house of the man has again occupied a piece of God's land: trees had to be cut, top-soil to be removed, concrete stripe had to be made under the bearing walls and with the concrete floor and the water-insulation we bury for ever what was gifted to us.
And this is bad!
Is it an exaggeration ? Maybe yes, - but long time ago the pressure of growth has been implanted into us, hence we are more and more here on the earth, and we want to achieve more, so we have to build and build, always newer, always better and always nicer, while the place for this is just shrinking.
What can we do? Nothing else but giving a chance for revival both to the nature and to ourselves by using "earth-friendly" materials, ensuring that the soil can breath beneath our houses, smuggling plants to our facades and roofs...
We are searching and researching, planning and building, trying to make friends with the Big Boss, the supreme Master-Creator-Constructor.

Reischl Gábor

Tartalomjegyzék

Elôszó 3

Tartalomjegyzék 4

Zöld anyagok 7

Milyen tulajdonságokat vegyünk figyelembe? 8

A fô anyagcsoportok 11

Kiegészítések 31

Építôanyagok ökológiai szempontból 32

Épületek, építôanyagok gyártási energiaigénye 34

Zöld homlokzatok 37

Élet a városban 38

Növényhomlokzatok hatása az épületre és környezetére 42

Növényhomlokzatok kialakításának feltételei 49

Növényhomlokzatok kilakításának lehetôségei 53

Növényfajták 60

Zöldtetôk 69

Általános tudnivalók 70

Zöldesített lapostetôk 75

Zöldesített lapostetôk értékelése 100

A zöldtetôk kivitelezése 102

Megvalósult példák 106

Zöldesített magastetôk 113

Anyagok 121

Irodalomjegyzék 168

Contents

Preface 3

Contents 4

Green materials 7

What properties should be taken into consideration? 8.

The main groups of building materials 11

Notes 31

Building materials - Ecological aspects 32

Buildings - The energy needs of production 34.

Green facades 37

Living in the city 38

Effects of green facades on buildings and the environment 42

Conditions of creating green facades 49

Possibilities of creating green facades 53

Plant species 60

Green roofs 69

General information 70

Green flat roofs 75

Evaulation of green roofs 100

Implementation of green roof construction 102

Realised examples 106

High-pitched Green Roofs 113

Materials 121

Bibliography 168

Novák Ágnes
okleveles építészmérnök, fôiskolai docens

1954 - Budapest

1977 - Budapesti Mûszaki Egyetem Építészmérnöki Kar

tevékenység:

1983-ig Miskolc, ÉSZAKTERV, építésztervezô

1983-tól Ybl Miklós Mûszaki Fôiskola - oktatás

1993-tól Az "Ökologikus Építészet" címû tantárgy ok - tatása

Novák Ágnes
architect, senior lecturer

1954 - Budapest,

1977 - Technical University of Budapest, Department of Archi - tecture

activity:

until 1983 Miskolc, ÉSZAKTERV, design works

1983: Polytechnic Ybl Miklós, teaching tasks

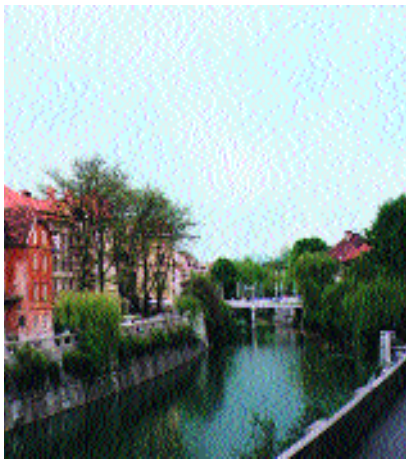
from 1993 responsible for the subject: "Ecological Architecture"

Zöld anyagok

Green materials

Az építôanyagok új minôsítése hosszú folyamat lesz. Ennek során fel kell használni az eddig felhalmozott ismereteket és újabb vizsgálatokat is be kell vonni a minôsítésbe. Nehéz persze megmondani, hogy pontosan mi tekinthetô egészségesnek és környezetbarátnak az adott területen. Azt azonban el lehet érni, hogy az anyagok minôsítése során a szabványoknak megfelelô anyagok közül azokat részesítsük elônyben, amelyek személyes egészségünket is szolgálják, és a környezetre nézve kevésbé veszélyesek

The new classification of the building materials will be a long process. Through this process we have to use the already accumulated knowledge and we have to add new examination methods. It is difficult to state exactly what is healthy and environment-friendly in a certain field. What we can realize is that through the classification of materials, from the materials up to standard, we give preference to materials which serve our personal health and one less harmful to the environment.



Megújuló forrásból származó anyagok

Az általunk használt anyagok hatással vannak a környezetre, és gyártásuk, szállításuk során energiát használnak fel. Egyre több építôanyag válik nehezen hozzáférhetôvé, nem csupán az alapanyag, hanem a hozzá szükséges energia is egyre drágább. Sok energiahordozó elfogy majd a következô évtizedekben, pedig ezek egy része alkalmas volna olyan szintetikus anyagok elôállítására, amelyek természetes anyaggal nem helyettesíthetôk (elektronika, stb.).

A hagyományos anyagok - agyag, kô, mészkô - még rendelkezésre állnak, és a fa is megújuló forrásnak tekinthetô, ha megfelelôen karbantartott erdôségbôl származik. Ezek az építôanyagok önmagukban is újrafelhasználhatók, az építés során kevéssé szennyezik a környezetet, nagy tapasztalattal rendelkezünk velük kapcsolatban, és ha már nem használjuk, visszailleszthetôk a természetes körforgásba. Ne gondoljuk azonban azt, hogy a megújuló forrásból származó anyagok csak a hagyományos anyagok lehetnek, mivel például egyes cellulóz termékek mostanában jelentek meg a piacon és széles körben kiválthatják a szintetikus anyagokat.

Materials from renewable sources

The materials we use influence the environment, and through their production and transportation they consume energy. More and more types of materials are becoming scarce and not only the price of the material is high but also the price of the energy necessary for its production. In the following decades many of energy sources will be exhausted, fuels, which would have been useful row materials for synthetics, for which there is no natural substitute (e.g. in electronics).

Traditional materials such as clay, stone, limestone are still available and timber can be considered as a renewable source if it comes from properly cultivated forests. These materials themselves can be reused, while we use them for building they hardly pollute the environment, we have experience with their use, and when we do not need them any more they can be incorporated in the natural cycle. However, do not think that materials from renewable sources can be only conventional materials. For example certain cellulose products just appeared in the market and many fields they can replace synthetics.

Az információ

Az építôanyagok minôsítése egyre összetettebb feladat. Adatokat kaphatunk az anyagok fizikai, szilárdsági, hôtechnikai, éghetôségi, alakváltozási jellemzôirôl és sok minden egyébrôl a nemzeti szabványoknak megfelelôen. Ezek a szabványok azonban általában nem adnak kellô információt a környezeti ártalmak hatásáról. Sok országban van szabvány az építés során fellépô ártalmakra vonatkozóan, de nincs a használattal kapcsolatban. Újabb információkra van szükség, és ebben a különbözô alternatív és hivatalos

Information

The classification of the building materials is getting more and more complex. We have data about the physical, structural, thermal, deformational characteristics or combustility of materials, according to national standards. All these data and standards do not provide information regarding their environmental effects. In some countries there are standards for damages caused through the building process but no standards for damages caused through their use. We need more information and the different alternative and of-

"ZÖLD" szervezeteknek is nagy szerepük lehet. Így megelôzhetô lenne, hogy a szintetikus és veszélyes anyagok információhiány miatt kerüljenek elôtérbe. Mint fogyasztók nem vagyunk képesek arra, hogy egy-egy termékrôl megállapítsuk gyártási energiatartalmukat, vagy hogy a fa termék a trópusi erdôirtásból származik-e, hogy a fém anyagú terméket újrahasznosított anyagból készítették-e.
Nyomást kell gyakorolni a gyártókra, hogy ezeket az információkat is közöljék a felhasználókkal.

A fogyasztók nyomása az élelmiszeriparra igen eredményesnek bizonyult. A legtöbb élelmiszerrel szemben ma már igen szigorú követelményeket támasztunk. Ugyanezt kívánatos elérni az építôiparban az építôanyagokra vonatkozóan is. A döntés nem lehet egyedül a gyártóé, mert döntése a mi életünkre lesz hatással. Legyen divat az egészséges életmód és táplálkozás után az egészséges környezet.

Ennek persze lesznek haszonélvezôi, és sarlatánok is próbálkoznak majd, de az ismeretek széles körû terjesztésével ezt háttérbe lehet szorítani. A piac már gyorsan reagált, és sok helyen lehet kapni egészséges termékeket, de az építôiparban még nagyon sok káros anyagot használnak fel, fôleg a burkoló és kárpitos munkákban. A tradicionális anyagok újra reneszánszukat élik, és megjelentek a természetes burkoló és felületkezelô anyagok is.

Energiaköltségek

Az energiahordozók egyre fogynak, míg az építôanyagok elôállításához és szállításukhoz szükséges energiaigény egyre növekszik. Ebbôl a szempontból a legelônyösebb az olyan anyagok használata amelyek a helyszínen találhatók, és feldolgozásukhoz kevés energia szükséges. Példa erre a gerendaház, vagy a napon szárított agyagtégla, amelyek használatával az építési energiaigény a minimálisra csökkenthetô. Ellenpéldaként említhetôk a szintetikus anyagok, az acél és az üveg, valamint az égetett agyagáruk, melyek gyártásához és szállításához is tömérdek energiára van szükség. Ezeket ott célszerû használni, ahol tartósságuk és beépítési módjuk lehetôvé teszi hosszú idejû használatukat.

Az új követelmény

Az építôanyagok új minôsítése hosszú folyamat lesz. Ennek során fel kell használni az eddig felhalmozott ismereteket és újabb vizsgálatokat is be kell vonni a minôsítésbe. Nehéz persze megmondani, hogy pontosan mi tekinthetô egészségesnek és környezetbarátnak az adott területen. Azt azonban el lehet érni, hogy az anyagok minôsítése során a szabványoknak megfelelô anyagok közül azokat részesítsük elônyben, amelyek személyes egészségünket is szolgálják, és a környezetre nézve kevésbé veszélyesek.

ficial "GREEN" organizations can help us to obtain this information. We could avoid the emergence of dangerous synthetics if we had the appropriate information. We as consumers are not capable to assess the energy-content of a material, we cannot identify if a timber comes from cleared rain forest or we cannot determine if a metal is produced from recycled material.
We have to exercise pressure on the manufacturers to publish also this information.

Consumer pressure on the food industry was very successful. Now most of food products have to meet very strict requirements. The same should be achieved with building materials. The decision should not be of the manufacturers alone, as if it will affect our life. The healthy environment should become fashionable, same as healthy lifestyle and nutrition did.

There will be profiteers and charlatans but through wide dissemination into the background of information they will beforced. The market reacted quickly and healthy products are available in many places but in the building industry the use of harmful materials is still going on, especially in finishes and upholstery. However, the revival of traditional materials is occurring and some natural covering and surface finishing materials have also appeared.

Energy costs

On one hand the energy sources are running out, on the other hand we need more and more energy for the production and transportation of building materials. From this point of view it is beneficial to use local materials which require little energy in processing. Examples are the log-house or the sun-dried adobe block. Using them we need minimal quantity of energy. As a contrast, we can mention some synthetics, steel and glass, or fired clay products - for the production and transport of which we use large quantities of energy. The use of the latter can be warranted when provides their durability and mode of construction for a long life.

The new requirement

The new classification of building materials will be a long process. Through this process we have to use the already accumulated knowledge and we have to add new examination methods. It is difficult to state what is healthy and environment-friendly in a given field. What we can realize is that through the classification of materials, from the materials up to standard, we give preference to those which serve our personal health and are less harmful to the environment.

Az építôanyagok esetében mi tekinthetô "egészséges"-nek:

- Tiszta, nem tartalmaz szennyezô részeket, nem bocsát ki káros anyagokat és gázokat sem a gyártása, sem pedig a használata során. Ellenáll a káros mikroorganizmusoknak.
- Nem bocsát ki sugárzásokat, és a külsô sugárzások hatását csökkenti. Csökkenti az elektromágneses sugárzást, az épületen belül nem hoz létre káros állapotokat. Gyártása során kevés zajt bocsát ki és zajcsökkentô hatása is lehet.

Az építôanyagok esetében mi tekinthetô "ökologikus"-nak:

- Megújuló forrásból származik, elôállítása során kevés káros hatással van a környezetre.
- Nem megújuló forrás esetén a beépítés módja lehetôvé teszi a tartós felhasználást, és a szerkezet késôbbi újrafelhasználását.
- Az energiát gyártása során is hatékonyan használja fel, és a belôle készült épületek csökkentik az energiaigényt, jó hôtároló képességûek.
- Tartós, hosszú használatot tesz lehetôvé, a belôle épült szerkezeteket könnyû karbantartani és felújítani.
- Nem szennyezô, nem bocsát ki káros anyagokat és mérgezô részecskéket a környezetbe.
- A gyártás és beépítés során alacsony a keletkezett hulladék mennyisége és a keletkezett hulladékot újra fel lehet használni. Növekedjen a hulladékanyagok elsôdleges felhasználása ami nagy mértékben csökkenti a környezetszennyezést. Az egyes építôelemek is újra felhasználhatók legyenek, ezek alkalmazása legyen elôtérben.
- Gyártása során a munkakörülmények megfelelôek, a fizetések elfogadhatóak, és különösen a fejlôdô országok esetén a termékek kihozatala nem sérti az ország gazdasági függetlenségét.
- Az így készült épületek legyenek alkalmasak az alternatív energiaforrások hasznosítására a fûtésnél, hûtésnél és melegvízellátásnál.

In case of a building material what is considered to be "healthy":

- It is clean, without polluting components, it does not produce harmful emissions neither during production, nor during use. It resists injurious microorganism.
- It does not emit radiation and reduces external radiation. It decreases electro-magnetic radiation, it does not create harmful conditions. Its production does not emit noise and it may have a noise-reducing effect.

In case of a building material what is considered to be "ecological":

- The material is from renewable source, there is minimal harmful effect during its production.
- If the material is from a non-renewable source, the building method allows a long-life, and the later re-use of the building elements.
- It uses energy efficiently during its production and the buildings built from these materials use little energy, they can store heat.
- It is durable, allows long use, the structures made of it are easy to maintain and repair.
- It is not polluting, it does not emit dangerous materials or poisonous particles.
- During production and installation in the quantity of waste is insignificant and this waste is re-useable. The use of waste should increase as this decreases pollution. The building elements should also be re-usable. We should use them wherever it is possible.

- During production the working conditions are suitable, earnings are acceptable, and - especially in case of the developing countries - the export of these materials does not harm the economic independence of its country.
- Buildings thus produced should be suitable for the use of alternative energy sources for heating, cooling, and for domestic hot water systems.

Példák a hatékony energiafelhasználásra
Examples for energy-efficiency

Külsô kép:
Napraforgómag tisztítása az ôsi módszerrel, Erdély, Szék. (Románia, Sic) Napi munkánk során az "ember energiája" is felhasználható.
Picture, outside:
Ancient method for cleaning sunflower seed, Transylvania, Szék (Rumania, Sic).

Belsô kép:
Vasbeton szerkezetû piaci csarnok épülete Wroclawban, a századelôrôl. A megoldás példaszerû abból a szempontból, hogy a viszonylag magas gyártási energiatartalmú anyagokat is lehet takarékosan használni.
Picture, inside:
Reinforced concrete structure of the market in Wroclaw, from the beginning of the century. Good example for using high-energy content material in an efficient way.

A KÔ - A TARTÓSÉPÍTÔANYAG

Tudjuk jól, hogy a természetes sziklabarlangok voltak a kôkorszak embereinek elsô szállásai és kultikus helyei. A mai napig találhatók barlanglakások a föld legkülönbözôbb tájain. Legismertebb példái Kína északi részein, Közép-Ázsiában, vagy Spanyolország hegyvidéki területein (Andalúzia, Baszkföld) találhatók, de más helyeken is fellelhetôk még. Magyarországon a mai napig is fennmaradtak lakott barlangok a Mátrában és a Bükkben.

A prehisztorikus idôk emberei kövekbôl építették a megalitokat, temetkezési helyeiket, templomaikat, és a követ a végtelen idô megtestesítôjeként használták. Ezek a kôépítmények évezredek óta állnak, legszebb példáik - Egyiptom piramisai, Karnak és Luxor templomai, a Kínai Nagy Fal, az iszlám építészeti emlékei - világszerte ismertek .

A középkorig a kô leginkább a paloták, kastélyok, templomok és várak építôanyaga volt, de ismertek a délamerikai maya városok is, ahol a népesség nagy része vályogépületekben lakott, de felépítették a maguk kôvárosát is - a Machu-Picchu-t - az Andok területén.

Ezidôtájt a szállítás nehézkes volt és drága, így a legtöbb helyen a helyben található építôköveket használták fel, a környezethez alkalmazkodva, és az építômesteri tudást egyre fejlesztve. Így alakultak ki Európa-szerte a jellegzetes kôépítészeti stílusok. Mészkô épületek és lakóházak a déli vidéken és a gránitépítészet szép példái északon vagy Skandináviában. Késôbb a XVII-XVIII. században így épült a helyi sárgás-fehér kôbôl Edinburgh, és vörösbôl Glasgow. A kôbányáktól távolabb esô vidékeken a kô megjelent a téglaépületek nyílásainak keretezésénél és járdák vagy utak építése során.

STONE - THE DURABLE BUILDING MATERIAL

Rock-caves were the first shelters and cult places of stone age man. Even today we can find cave-dwellings in the different parts of the world. The best known examples can be found in North-China, Central-Asia or in the mountains in Spain (Andalusia,or the Basque areas) but also in many other places. In Hungary there are "lived in" caves in the hilly area of Mátra and Bükk.

Peoples of prehistoric ages had built megalith, burial places, and churches out of stone and stone is the embodyment of endless time. These stone buildings have been standing for thousands of years, the most beautiful ones are well known all over the world: pyramids in Egypt, the temples in Karnak and Luxor, the Great Wall in China, the architectural monuments of Islam.

Up to the Middle Ages, stone was mainly the building material of palaces, castles, churches and fortresses but we know the South-American Maya cities, where the bigger part of the population lived in adobe houses but they built also their stone city - Machu-Picchu - in the Andes.

This time transportation was wearisome and expensive, consequently local stone was used in most cases, adapting to local circumstances and developing the knowledge of the master builder. This led to the formation of the typical stone architecture in Europe for example, the limestone buildings and dwellings in the southern part and the beautiful examples of granite architecture in the North or in Scandinavia. Later in the 15th-17th century they built Edinburgh form white-yellowish stones, and Glasgow from the red ones. In the areas far from the quarries the stone appeared in the frames of the doors and windows of brick buildings, or it was used for pavements or roads.

Manapság a megmunkált kô drága építôanyag, ami határt szab használatának, de egyes építészeti megoldások újra elôtérbe hozzák. Kétféle módon lehet igazán hatékonyan használni a követ: magasan megmunkált minôségben időtálló és tartós felületképzô elemként, vagy természetesebb, durvább megjelenési formájában rusztikusabb teherhordó vagy kiegészítô szerkezetként.

Cut stone is an expensive building material nowadays and this limits its use but thanks to some new architectural devices they come into the fore again. We can use stone especially efficiently in two ways: highly processed stone as durable and long-lasting surface element, or as rustic load-bearing or complementary structure if it is in its natural, rough form.

Az építôkövek fô típusai

Vulkanikus eredetû kôzetek:

Legjellegzetesebb típusa a gránit, amely időtálló, tartós, a nedvesség nem tesz kárt benne, színe az ezüstöstôl egészen a fehérig változhat, vagy akár vöröses árnyalatú is lehet. Másik típusa a bazalt, a megszilárdult láva, mely lehet kék, zöld, barna vagy fekete színû. Magyagországon is megtalálható.

Üledékes kôzetek:

Az erózió során keletkezett homokkô sokszor keményebb, mint egyes mészkövek. Az üledékes kôzetek jellegzetes megjelenési formái a tengerfenéki fosszilis maradványokat tartalmazó mészkövek is. Magyarországon ez a legjellegzetesebb építôkô, melynek színe a fehérestôl a vöröses barnáig változik.

Az átalakult kôzetek:

A nagy nyomás és hô hatására alakultak ki. Ide tartozik a pala, a márvány és az alabástrom is. A pala színe a sötét szürkétôl a zöldig változhat, és a vékonyra hasított elemek tetôfedésre használhatók, míg a vastagabb lapok ablakkeretezésre vagy burkolólapként. A márvány jól megmunkálható és fényezhetô, de felülete az időjárásnak kevésbé áll ellen. Az alabástrom puha kôzet, így külsô térben kevéssé alkalmazható, de belsô téri alkalmazása elônyös, mert anyaga kellemes, meleg tapintású és könnyen megmunkálható.

The main types of the stones

Volcanic rocks:

Most typical of these is granite, which is long-lasting, durable, moist resistant, its color can vary from silver to white or reddish. An other type is basalt which is hardened lava and can be blue, green, brown or black. It can be found in Hungary in some areas.

Sedimentary rocks:

Sandstone originating from erosion is sometimes harder than certain limestones. The typical form of sedimentary rocks is limestone containing fossils from the ocean-bottom. This is the most characteristic building stone in Hungary. Its color can vary from white to reddish brown.

Metamorphosed rocks:

These formed as a result of large pressure and heat. Slate, marble and alabaster belong to this category. The color of shale varies from dark grey to green and its thin layers can be used for roof covering while the thicker sheets can be window frames or floor coverings. Marble is easily workable and polishable but its surface is insufficiently weather-resistant. Alabaster is soft so it can hardly be used in outdoors, but it is perfect for indoor application as its material is pleasant and warm to touch and is easily workable.

A kôbôl valô építés

A kisebb darabok egy része külszínen nyerhetô, míg a nagyobb elemeket már bányászati módszerekkel kell fejteni. Ökológiai szempontból a bányászat rontja a természet képét, és a messzire történô szállítás energiapazarló lehet. Ez káros hatással van a környezetre, de a felhagyott bányák megfelelô utómunkálatokkal újra élô tájjá alakíthatók.

A kôbányászat régi módszerei károsak az ott dolgozók egészségére, de ma már rendelkezésre állnak korszerû munkavédelmi felszerelések, amelyek ezt a hátrányt kiküszöbölik.

A kövek egy részét szabálytalan formában, vagy minimális megmunkálással is be lehet építeni (ld. terméskô szerkezetek), más esetekben a szépen megmunkált kôelemek

Building with stone

Smaller pieces come from the surface while bigger elements are gained from the quarries. From the ecological viewpoint quarries spoil the landscape and transport to large distances can waste energy. This is harmful to the environment but with appropriate treatment the abandoned quarries can be rehabilitated to living landscapes.

The old methods of stone quarrying are harmful for the workers' health, but today we have suitable safety equipment to eliminate this disadvantage.

In many cases stones can be built in in their original, irregular form (see e.g. the random rubble structures), otherwise precisely shaped elements can be used. The struc-

lesznek az építés elemei. A szerkezet épülhet szárazon vagy kötôanyaggal, egyes esetekben vegyes falazatként is.

Az egészségi és környezeti kívánalomnak a régi kôszerkezetek megfelelnek, a belôlük épített szerkezetek tartósságot és erôt sugároznak. A kôfalak nem ártalmasak az egészségre, ha a fal nedvesedését, felázását meg tudjuk akadályozni. Egyes helyeken a radon jelenthet veszélyforrást a kôszerkezetek alkalmazása esetén, ez fôleg a gránit és pala esetében fordulhat elô. A kô használata ellen szól magas beépítési költsége, amely a tetemes megmunkálási munkabért is tartalmazza. Másik probléma az lehet, hogy az épített kôszerkezetek kevésbé állnak ellen az idôjárásnak, mint természetes formájukban. Ezért fontos a jó tervezés és a magas szintû építési minôség, valamint a mészkôbôl és márványból készült szerkezetek védelme a savas esôtôl.

Meglehetôsen kevés embernek áll módjában új lakóépületet építeni kôbôl, de annál többen laknak régi kôházakban. Itt a felújítások során lehetôleg helyi anyagokat használjunk. A régi kôfalakat gyakran takarták vakolattal. Ha a fal szerkezete megfelelô és egészséges, akkor a vakolat javítása és felújítása helyett azt inkább távolítsuk el, így a falszerkezet újra lélegezni fog, és jobban gazdálkodik a belsô tér páratartalmával. Az így keletkezett belsô felületeket díszíthetjük is a felületek megdolgozásával és a kô színének hangsúlyozásával.

ture can be built with or without mortal, or sometimes with the combination of the above two methods.

Old stone structures meet the requirements of health and environment, they reflect durability and strength. Stone walls are not harmful for our health if we can prevent moisture rising or penetrating. In some areas radon is a source of risk, this mainly occurs if we use granite and slate. The high cost of building (which includes the high labour cost), restricts the use of stone. There is also the problem that built stone structures are less weather resistant then natural rocks. So good design and detailing accurate execution together with protection of limestone and marble against acid rains are vital.

Only a few people can afford to build a new dwelling out of stone, but many live in old stone houses. In the renovation of these buildings we should use preferably local materials. Old stone walls are often covered by render. If the structure of the wall is appropriate and healthy then rendering should be removed rather than repairing or renovating it. The wall will then "breathe", and manage the indoor vapour more satisfactorily. The inner surfaces gained in this way can be tooled as exposed stone and the stone's natural colour can be emphasised.

Kis kép fent:
Skócia, Edinburgh. A vár épületegyüttesének egyik részlete, kô falazat, faragott kô nyíláskeretek, természetes pala tetôfedés.
Small picture, top:
Scotland Edinburgh. Detail from the Castle, stone wall, cut stone window surround, and natural slate roof covering.

Kis kép lent:
Szárazon rakott kôfal, kôlap fallefedéssel Norvégia hegyi útja mentén
Small picture, bottom:
Stone dry wall structure, with stone cover slabs.

Nagy kép:
Kô és tégla vegyes falazat, Görögország Oisios Lukas kolostor épület XIV. század
Big picture:
Brick and stone mixed wall structure at the monastry of Oisios Lukas, from the 14th century.

A FÖLD - ALEGGYAKRABBAN HASZNÁLTANYAG

Minden anyag közül a föld az, amit legrégebben alkalmazunk építésre. A legtöbb mítoszban maga az ember is sárból, vagy agyagból formálódott, és több mondakörben szerepel az ember által alkotott agyagfigura életre kelése is. A föld egyszerû, tartós, a legtöbb helyen megtalálható, lebomlása során visszasimul az eredeti természetbe. A földépületek nagy sora évszázadokon, míg az égetett agyagból épült épületek esetleg évezredeken keresztül is fennmaradtak (pl. Isztár kapu).

Az agyagépítészetet magas szinten mûvelték Mezopotámiában, Afrikában és a Nílus vidékén, de a görögök és rómaiak is vályog és fa házakban éltek, amely épülettípus egész Európában, majd európai közremûködéssel Ausztráliában és Észak-Amerikában is elterjedt. A legrégebbi, máig fennmaradt földbôl készült település Maliban található. Érdekes, hogy amíg a fejlôdéssel a földházak háttérbe szorultak, a mai környezetvédôk újra elôtérbe hozták építésüket Németországtól Amerikáig. Meglepetésre a mûanyagok világában a helyben kitermelt földbôl emelt épületek a múlttal való kapcsolatot erôsítik.

EARTH - THE MOST COMMONLY USED MATERIAL

Earth is the building material which is used from the earliest times. Man himself is made out of mud or clay in many myths and in some legends a man made clay figure is brought it life. Earth is simple, durable, it can be found nearly everywhere. When mud and clay structures are demolished, they return to nature. Earth buildings could survive hundreds of years, while the buildings of fired clay (terra-cotta) brick could last even thousands of years (e.g. Istar gate).

Clay architecture reached a high level in Mesopotamia, in Africa and along the Nile, and also the Greeks and the Romans lived in adobe - wooden houses. These types of dwellings have spread over the whole of Europe, and with the assistance of the Europeans also in Australia and North-America. The oldest remaining earth settlement can be found in Mali. How strange that while development led to the decline of earth buildings, nowadays the greens promote their revival from Germany to America. It is surprising that in the world of synthetics new buildings made of local earth strengthen the contact with the past.

Kis kép fent kívül:
Karakteres Közép-Európa-i kép, magastetôk madártávlatból. (Ceské Krimlov)
Small picture, outside, up:
Bird's-eye view: characteristic roofscape in Central-Europe. (Ceské Krimlov)

Kis kép fent belül:
Öreg cserépfedés jellegzetes képe Szlovénia egyik falujában.
Small picture, inside up:
Old tiled roof in a small village of Slovenia.

Nagy kép:
A természetes anyagokból - vályog, nád, fa - épült lakóház Erdélyben, Széken. (Románia, Sic)
Big picture:
House in Transsylvania, Szék - built from natural materials: mud, thatch, wood. (Rumania, Sic)

A földdel való építés elônyei

A föld könnyen rendelkezésre álló, nagyon olcsó építôanyag, kitermelése a felhasználás helyén megoldható. Nagyon sok vidéken szinte az egyetlen alkalmas építôanyag. A középkorban sok helyen készültek kunyhók egyszerû gyeptéglákból, ahol azokat a füves felükkel lefelé fordítva építették egymásra, gyakran pedig a fedésre használtak zsindelyszerûen egymásra helyezett tôzegtéglákat (pl. Norvégiában vagy Skóciában). A földbôl készült tégla vagy cserép a napon szárítva, esetleg kiégetve nagyon jó hôtároló képességgel rendelkezik. A jól megépített földház tartós, ellenáll a tûznek és a kártevôknek, szabályozza a levegô nedvességtartalmát és jó hangszigetelô. Építése során a hasonló méretû betonelemekbôl épült épülettel összemérve mintegy 10-25 %-nyi energiát kell csupán felhasználni. (ld. 33-35 old. táblázatok.)

A földtípusok különbözôek, és a legtöbbjük építésre alkalmas. Mégis azt mondhatjuk, hogy a legalkalmasabb az a nyersanyag, ami 75%-ban homokot, és minimum 10 %-ban agyagot tartalmaz. Ha földtéglát készítünk, kevesebb homok és több agyag a megfelelô. A jól tömöríthetô anyaghoz nem kell adalék, de soványabb föld esetén némi cement, vagy az agyagosabb talajhoz mész szükséges.

A földbôl való építés egyetlen problémája, hogy az így készült épületek a nedvesség hatására könnyen károsodnak, így nedves éghajlati viszonyok között még jól szigetelt alap és hosszan kinyúló eresz esetén sem javasolt az építésük. A földbôl való építés sokféle lehet, a legrégibb módszertôl az égetett agyag elemekbôl való építésig.

A nedves agyagból való építés rendkívül sokféle lehet. Egyes helyeken fonott sövényfalat és födémet takarnak be vele, más helyeken zsaluzat közé döngölik, és olyan helyek is vannak, ahol földlabdákból emelik az épületeket. A legfejlettebbnek tekinthetô a vályogtéglák használata, ami már az égetett elemekkel való építés elôfutára. Magyarországon szinte minden építési módszerre van példa.

The advantages of building with earth

Earth is an everywhere available, very cheap building material, it can be extracted at the place where it will be used. In many areas it is the only suitable building material. In the middle ages huts were built out of turf, with their grass surface down in walling. Often peat blocks were used as tiles for roofs (in Norway or in Scotland). Earth-bricks and earth-tiles dried in the sun or fired have a very good heat storage capacity. The earth house - if it is built well - is durable, resists fire and parasites, it regulates the humidity of the air and it is sound insulating. In comparison with the same size concrete building, only 10-25 % of the energy is necessary for the building process. (see: 32-35 pages charts)

There are many different types of earth and most of them are suitable for building. The optimal type contains 75% sand and minimum 10% clay. When we make earth bricks, we need less sand and more clay. No additional material is needed for the well compressible earth, but if the earth is leaner (low clay content), some cement should be added, or the higher clay content-earth needs the addition of some lime.

The only problem with earth building is that it is liable to moisture damage. That is why we do not recommend to build it under wet weather conditions even with well waterproofed base and with broad eaves. Methods of building with earth can be vary from the oldest ones to the newest which uses fired clay elements.

Building with wet clay can be also vary. In some places mud-and-wattle construction is used, elsewhere rammed earth walls are built sometimes with formwork. There are buildings made out of balls of earth. Adobe can be considered as the most developed method as the precursor of the use of fired clay elements. In Hungary examples of all the above types of building methods can be found.

Égetett agyag építôelemek

Az égetett agyag elemek a földalapú építôanyagok minden elônyét egyesítik, és azzal az elônnyel is járnak, hogy a nedvesebb éghajlaton is jól használhatóak. A legszebb téglaépületeket a kézzel gyártott terrakotta elemekbôl építették, és szinte semmi sem hasonlítható ezek gyönyörû, meleg és harmonikus megjelenéséhez. Az égetett agyag tetôfedô anyagok is elterjedtek, kô épületek esetében is gyakran használjuk ezeket. Az égetett tégla agyag helyett készülhet nagyobb homokaránnyal, ekkor színe és jellege már más. Az égetett termékek egyértelmûen idôtállóbbak és jobb teherviselôk, de gyártásuk során sok energiát kell felhasználni és a szállítási energiaigény is magas.

Building elements made of burned clay

Fired clay elements have all the advantages of earth-based building materials, plus they can also be used in wet climates. The most beautiful brick buildings were made out of hand-made terra-cotta elements and nothing is comparable to their pleasant, warm and harmonic appearance. The terra-cotta roof covering materials are also wide-spread and they are often used also with stone buildings. The fired brick can be made with a greater proportion of sand, in this case its color and character is different. The fired elements are long lasting and improved load-bearing but much of energy is used during their production and transportation.

ÉPÍTÔFA - AZ IDEÁLIS ÉPÍTÔANYAG

Régebbi korokban az erdôvel borított vidékeken a fa minden részét - a törzsét, az ágakat és a leveleket - sôt még a magasra nôtt füvet is felhasználták kunyhók építéséhez.

Európa északi vidékein ma is sokszor látunk gerendaházakat építeni (itt megfelelô faállomány van, és az országok kevésbé intenzíven lakottak, mint a délibb vidékeken). A fában kevésbé gazdag, és népesebb területeken a fatakarékosabb favázas épületek terjedtek el. Ebben az esetben a fa vázelemek közeit sövényfonattal látták el és bevakolták, vagy téglával töltötték ki.

Ámbár a faházak könnyen a tûz áldozataivá válhatnak, mégis ismerünk olyan épületeket, melyek már 1300 éve állnak. A fa az egyik legegészségesebb építôanyag, szabályozza a belsô tér hômérsékletét és páratartalmát, hangszigetelô képessége is jó, a felületek meleg érzetet keltenek. A fából készült szerkezetek nem játszanak negatív szerepet az elektromágneses terekben. Hátrányuk lehet, hogy néhány ember allergiás a fenyôfák illatos gyantáira.

További problémát jelenthet, hogy a helytelen erdôgazdálkodás miatt a faanyagot erdôirtással nyerik ki: ez esetben a fa nem tekinthetô megújuló forrásnak. Ez a fajta rablógazdálkodás ma már inkább Dél-Amerikára és Afrikára jellemzô, így ha tehetjük, épületeinkben inkább fenyôfát használjunk és csak kiemelt szerepkörben építsünk be trópusi faanyagot.

Természetesen abban is különbséget kell tenni, hogy melyik fa fajta milyen szerepet tölthet be az épületben. Az északi fenyôfajták, lassabb növekedésük okán sûrûbb anyagúak, így az északi vörösfenyôk akár padlóburkolatnak is alkalmasak, míg a Közép-Európa-i fenyôfajtákból készíthetô ugyan padló, de kevésbé áll ellent a mechanikai hatásoknak.

A keményfákkal kapcsolatban elmondható, hogy lassabb növekedésûek, jobban ellenállnak a gombának és a nedvességnek, teherhordó szerkezetként azonban kevésbé használhatók, ugyanakkor alkalmasak jó minôségû nyílászárók készítésére, és burkolóanyagként is.

A különbözô fafajok növekedési ideje változó, 50 és 120 év közötti. Ekkor kell a fát kitermelni, és így biztosítható az is, hogy az erdô nem irtással, hanem szálalással adja az építô és bútorfát. A kitermelés után a fát pihentetni kell, hogy veszítsen nedvességtartalmából és jól megmunkálható legyen. Mivel a faszerkezetek esetében az önsúly és a teherhordó képesség nagyon jó arányú, a fa alkalmas kifinomult szerkezetek építésére is.

A legkezdetlegesebb épületek esetében gömbfát használtak, és az egymásra fektetett rönköket tapasztással látták el. Ebben az esetben nem volt hulladék, a rönkfákat kérgük lefejtése után az adott szabálytalan keresztmetszetükkel illesztették össze. Az iparosítottabb vidékeken a gerendaházakat már fûrészelt szálakból építették. Az ilyen há-

TIMBER - THE IDEAL BUILDING MATERIAL

In older times in areas covered by forests all parts of the tree - its trunk, branches and leaves - and even the long grass around were used to built a hut.

In North-Europe even today we can see the building of log-houses (there is enough wood here and the countries are not so intensively inhabited than the southern ones). In areas not so rich in wood and are densely populated, the wood-saving framed houses are popular. The wooden frame is filled with wattle and covered with plaster or filled in with brick.

Although timber houses are often fall victims to fire, there are buildings which have been standing for 1300 years. Wood is one of the healthiest materials, it can regulate the temperature and vapour conditions of the interior, it is a good sound-insulator and the wooden surfaces create a warm sensation. Wooden structures do not adverse effection the electro-magnetic fields. The only disadvantage is that some people may have an allergy to the scented pine-resin.

A major problem is that due to improper sylviculture timber is gained from forest clearance: in this case wood is not a renewable source. This kind of ruthless exploitation is taking place mainly in South-America and Africa. In our buildings we have to give preference to pine, tropical timber should only be used in exceptional cases.

We have to distinguish the roles of different kinds of timber in buildings. Pines in the North grow slower and their material is denser, that is why larch from the North can be used even for flooring, while the pine from Central-Europe can not resist mechanical impacts as much as the larch.

Generally hardwood grows slower and it is much more resistant to fungus and moisture, but less suitable for load-bearing structure, whilst good for doors and windows and for surface finishes.

The growing time of the different species is between 50 and 120 years. After this time can the tree be cut, ensuring that the wood for buildings or furniture comes not from clearance but from select cutting. After cutting, the wood should rest to loose moisture and to become more workable. In case of wooden structures the ratio of net weight and bearing capacity is very favorable, so timber is suitable also for sophisticated structures.

For the simplest buildings, round logs are used and the logs placed on top of each-other were plastered. There was no waste: after stripping the bark off the logs with different, irregular diameters, were put on top of each other. In industrialised areas timber houses were built out of sawn wood. Travelling masters, experts in this profession, passed on their knowledge to the local people.

zak építéséhez jól értô, a vidéket járó mesterek tudását azután a helybéliek átvették.

Érdekes megjelenési formája a boronaháznak az az épülettípus - általában gazdasági épület - amely a helyérôl elmozdítható, ökrökkel az alsó talpfákon elhúzható volt.

A fal és gerendaszerkezeteken túlmenôen fából lehet jó födémet és tetôszerkezetet is építeni (legszebb példái az angol gótika függélyes mennyezetei). Manapság e téren is elôtérbe kerültek a fa anyagú szerkezetek.
Fából lapokat is lehet hasítani, és az így keletkezett elemek alkalmasak tetôfedésre, külsô vagy belsô téri burkolásra egyaránt.

Mivel a fa anyaga meleg érzetet kelt, mintázata utánozhatatlan és "lélegzô", élô anyag, legtöbb esetben belsô térben is kiválóan alkalmazható. Fontos azonban, hogy természetes elônyös tulajdonságait ne rontsuk el nem megfelelô felületkezeléssel vagy káros vegyszerekkel. Ha valami újat akarunk fából készíttetni, gondoljunk elôször arra, hogy lehet-e meglevô anyagból. Gyakran a régebbi anyagok egészségesebbek, mint a mostanában kitermeltek: gondoljunk a savas esôtôl sújtott vidékekre, vagy azokra az ukrán faanyagokra amik radiokatív sugárzást bocsátanak ki. Ha bútort akarunk venni, elôbb nézzünk körül és esetleg javíttassuk meg a régit, mintsem hogy újat vegyünk.

Törekedjünk a helyi fafajok használatára és kerüljük a trópusi fák használatát. A puhafákat is használhatjuk külsô térben, ha olyan anyagokkal felületkezeljük, amelyek lehetôvé teszik az anyag lélegzését. Belsô térben szinte mindenhol alkalmasak, kivéve a leginkább nedvesedésnek kitett helyeken, mint pl. a mosókonyhákban, szárítókban.

A special type of the log house is the one - usually an outbuilding - which can be moved, can be pulled on the sleepers by oxen.

Besides wall and beam structures, good ceiling and roof structures can be also built out of timber. (The nicest examples are the perpendicular ceilings of the English gothic style.) Today wood is re-emerging for such structures. Wood can be cut to flat pieces and these elements (shingles or shakes) can be used to cover roofs, or inner and outer surfaces.

As the wood gives us the impression of warmth, its pattern is inimitable, it can breathe and live, this material is excellent also for interior. It is very important however, not to spoil these advantages with improper surface-handling or harmful chemicals.

If we want to make something new out of wood we have to consider if we can make it out of available material. Old materials are often healthier than the just produced ones, if we think of the areas of acid rains or the radio-active timber from The Ukraine. When we decide to buy furniture, we should look around first and get the old furniture repaired instead of buying new one.

We have to make affords to use the local types of wood and not the tropical ones. Even soft-wood can be used for outdoors if we treat the surface with proper, breathing materials. For interior use they are nearly always suitable, except in very damp places like the laundry or drying room.

Belsô kép:
Fenyô rönkökbôl épített kétszintes boronaház kô alapokon. Norvégia, Trondheim, Szabadtéri Múzeum.
Picture, inside:
Two storey log building on stone foundation. Norway, Trondheim, Open Air Museum.

Külsô kép:
Új lakóépület Trondheim (Norvégia) külsô területén, ahol a hagyományos anyagok új szerkezetei elemekkel kiegészítve lehetôvé teszik a napenergia felhasználását is.
Picture, outside:
New dwelling building in Trondheim (Norway). New structures added to the traditional materials make it possible to use the solar energy.

A legnagyobb mennyiségben használt egyéb faipari termékek

Linóleum

Picire ôrölt parafa részecskéket hordanak fel egy vászon aljzatra, lenolajjal és gyantával keverve. Az így készült lemezek legtöbb esetben helyettesítik a PVC burkolóelemeket. Alkalmazása újra kezd széles körben elterjedni.

Papír

A papírgyártás egypitomi eredetû tudomány, de elmondhatjuk, hogy a kínaiak fejlesztették ki azt a technikát, amit ma is alkalmaznak a papír gyártására.

Manapság a papíripar csupán az újságpapír elôállítására óriási tömegben használ fel papírfát. Európában fôleg hulladékfát alkalmaztak erre, de manapság már a trópusi erdôk is veszélybe kerültek a papíréhség miatt. Természetesen az "újrapapír" elterjesztése hasznos lenne ebbôl a szempontból is, és azért is, mert egyre több felhasználási területe alakulhatna ki. Alkalmas lenne kartongyártásra, vagy esetleg papírszálakból álló hôszigetelô lemezek és táblák készítésére. Azonkívül lehetôség lenne a nem faanyagú papirgyártás elterjedésére is.

Réteges vagy rostlemezek

A fa és zöldhulladékok egyaránt alkalmasak a rétegelt lemezek gyártására. Sajnos azonban sokszor nem hulladékfát használnak, hanem építésre is alkalmas faanyagot darálnak be, kötôanyagként pedig sok esetben egészségre is káros anyagokat alkalmaznak. Ezek között gyakran megtalálhatjuk a formaldehideket, fenolokat és egyéb veszélyes kötôanyagokat. Mindezek ellenére idônként szükségünk lehet ezeknek a termékeknek a beépítésére is. Ne feledjük azonban el azt, hogy ezeket szinte minden esetben tiszta fatermékkel lehet helyettesíteni és általában csupán az ár az, ami a mesterséges lemezek mellett szól.

Other wood-products used in the largest quantity

Linoleum

Small cork particles mixed with linseed oil and resin are worked onto canvas. The material produced in most cases can substitute PVC covering elements. The use of linoleum floor coverings is again on the increase.

Paper

The production of paper began in Egypt but the Chinese have developed the technique on which present day production is based.

Today the paper industry uses a huge quantity of wood to produce newspaper only. In Europe it is mainly waste wood, but the enormous hunger for paper endangers even the tropical rain forests. Popularization of recycled paper would be very useful for this reason and recycled paper could be used also in other areas of the paper industry. Cardboard could be made out of it, and also thermal insulating sheets and boards consisting of paper fibers. Paper could be also produced not only from wood but from other cellulose materials.

Laminated or fiber sheets

Wood and other green waste are suitable for producing laminated sheets and particle-boards. Unfortunately, not only the waste wood but sometimes timber is also chipped or pulped, and materials dangerous to health are used for binding. Among these binding materials are the dangerous formaldehyde, phenols and others. From time-to-time we may need these products but they can be completely substituted by pure wood products, and the reason why this is not done is usually the price. Reconstituted sheets are cheaper.

Kisebb mennyiségben használható faipari termékek

Parafa

A paratölgy külsô kérgének lefejtésével kinyert anyag, amit ôrölnek és táblákba préselnek. Ez megújuló forrás, és ha a lapok gyártásához nem használnak szintetikus anyagokat, a belôle készült termékek és burkolatok az egészséges otthon elemei lehetnek.

Gumi

A természetes alapú gumi, melyet a gumifák tejébôl nyernek, drága nyersanyag, és jó ideje kísérleteznek megfelelô szintetikus változatának kikísérletezésével. (A szintetikus anyagok elôtt ez volt a fürdôszobák és vizes helyiségek burkolatának alapanyaga.)

Wood products used in smaller quantity

Cork

Produced by stripping the bark of the suber, then it is ground and pressed into sheets. This is a renewable source and if synthetics are not used in the production the coverings made out of it can be the elements of a healthy home.

Rubber

The natural rubber - the caoutchouc - which is produced from the milk of the gum-tree, is an expensive material. Experiments have been carried out a long time to find its synthetic alternative. Earlier, rubber was the basic element of the coverings of bathrooms and other wet places.

Fakonzerválás

A legtöbb esetben a keményfákat nem támadják meg a rovarok, és a gombák is ritkábban. A helyesen karbantartott régi épületekben található faanyagok sokszor egészségesebbek, mint a ma vásárolhatók. A vegyszerekkel való önfeledt bánásmód pedig elfordítja a figyelmet a rendszeres karbantartástól és javítástól. Ha vegyszeres konzerválást alkalmazunk, figyelmesen olvassuk el a gyártó utasításait, mert sok baleset megelôzhetô lenne a helyes munkavégzéssel. Felületkezelésre pedig használjunk olyan régi, jól bevált szereket, mint amilyen a lenolaj vagy a méhviasz.

Wood conservation

Hard-wood is rarely attacked by insects and fungus. The timber found in properly preserved old buildings is healthier sometimes, than the new one. The mindless use of chemicals distracts our attention from regular maintenance and repair. When we conserve something with chemicals, we have to read the instructions of the producer carefully to avoid accidents. For surface treatment we can use old, well-proven materials like linseed oil or beeswax.

A fa alkalmazásal különbözô korokban és szerkezetekben.
Use of wood in different times and different structures.

Kis kép fent:
Fából készült fedések különbözô megoldással: negyedbe vágott rönkökbôl kô leterheléssel, széldeszkákból, szegezve, fából készült hófogóval és eresszel. (Norvégia, Lillehammer, Szabadtéri múzeum)
Small picture, top:
Roof covering made from cut logs, stone ballast, wooden snow edging and gutter. (Norway, Lillehammer, Open Air Museum)

Kis kép lent:
Fa szerkezetû kétszintes naptér palafedéssel egy kis patak felé nyúlva. (Írország)
Small picture, centre:
Two storey sunspace with wooden structure, extending over a brook. (Ireland)

Nagy kép jobboldalon:
Festômûvész nyári mûterme a múlt század utolsó évtizedébôl (Svédország, Dalarna megye)
Big picture:
Summer studio of a painter from the end of the last century. (Sweden, County Dalarna)

Nagy kép lent:
Kazettás festett famennyezet a Kôrösfô-i templomból Erdélyben. (Románia, Crisului)
Big picture, bottom:
Painted wooden ceiling in the church of Kôrösfô, Transylvania. (Rumania, Crisului)

NÁDÉS FÛ - MEGÚJULÓ FORRÁSOK

Azokon a területeken, ahol fa és kô nem állt rendelkezésre, az épületekhez felhasználták a nád, a sás, a szálas anyagok, a bambusznád és a nagy levelekkel rendelkezô pálmák részeit. Ez az anyag volt uralkodó Mezopotámiában, és az egyiptomi építészet kôben is megörökítette a pálmatörzset mint oszlopot.

Ezeken a vidékeken ma is használják a vastag nádszálakat - agyaggal borítva - házépítésre. Míg Kína és Japán egyes területein a bambusznád-vázas, és levelekkel határolt falak váltak a klímának megfelelô szerkezetté, a mai építészeti irányzatok elôszeretettel használják a fûtetôt, hogy az épületeket környezetbarátabbá tegyék. A fûtetô évszázadok óta alkalmazott tetôfajta volt Norvégia nagy területein.

Európa más vidékein a nádfedés vagy a szalmafedés volt elterjedt. Elmondhatjuk, hogy ezek az anyagok környezeti szempontból elônyösek és megfelelô karbantartás esetén tartósak: átlagos életkoruk 30-50 év is lehet. Ha már nem alkalmasak a fedés megfelelô ellátására, a természetes körfolyamatba könnyen visszaforgathatók. Sok országban a gabona szárát - ami csak hulladék lenne - felhasználják hôszigetelô táblák préselésére, csomagolásra, stb.

REED AND GRASS - RENEWABLE SOURCES

In areas where there was no wood or stone people used reed, sedge, other fibrous materials, bamboo, parts of palms with big leaves for building. Palm was dominant in Mesopothamia, and Egyptian architecture has immortalized in stone the palm trunk as a column.

In these places the thick reed stems - covered by clay - are used as building material even today. In certain territories of China and Japan walls of bamboo structure, sheated with leaves became the construction most suitable to the climate. Architectural trends of today often use grass roofs to be more environment-friendly. Grass roofs have been the usual coverings in Norway for hundreds of years.

In other parts of Europe the reed or straw thatched roofs were common. These materials are environment-friendly and with proper maintenance are durable: their average life is 30-50 years. When they can no longer satisfy their original purpose they can be easily returned it the natural cycle. There are countries, where the otherwise useless stem of wheat is used for producing thermal insulating sheets or packing material.

A helyi építôanyagok használata külônbözô természeti és gazdasági környezetben.
Using local materials in different natural and economic areas.

Kis kép balra:
Thaifôld:banánlevelekbôl és pálmatörzsbôl épített lábakon álló lakóépület, a szellôs szerkezet megfelel a trópusi klímának
Small picture, leftside:
Thailand: dwellings made from banana leaves and palmtrees, the light structure suits the tropical climate.

Kis kép jobbra:
Ugyanennek az épületnek az oldalfala szintén pálmalevelekbôl, a párás éghajlatnak megfelelôen
Small picture, rightside:
The wall of the same building made from palm leaves, suitable for the wet climate.

Nagy kép:
Kôlábazaton álló, favázas deszkaburkolatú vidéki lakóépület fûtetôvel, Norvégia egyik hegyi útja mellett.
Big picture:
Plank walled wooden building with grass roof on stone foundation, near to the road in a hilly area of Norway.

A nádgazdálkodás is éppen olyan hozzáértést kíván, mint az erdôgazdaság, és a bambusz vagy egyéb nádültetvények a fokozott fogyasztás miatt ugyanolyan veszélyben vannak mint a trópusi ôserdôk.
(Az ipari termelés furcsa paradoxonja, hogy egyik legfôbb célja az emberi munkával való takarékosság - erdôirtás szálalás helyett - és hatékonyság, amikor egyre nagyobb számban áll rendelkezésre a legnagyobb megújuló erôforrás, az emberi munkaerô. Más oldalról: a kézmûves termék általában a fejlett országokban ott a legdrágább, ahol a legnagyobb a munkanélküliség.)

Általában elmondhatjuk: ezek az anyagok mind egészségesek, legtöbbször megújuló forrásból származnak és felhasználásuk nem energiaigényes. A probléma az, hogy ezeket az anyagokat is kezelik a "korszerû" konzerváló szerekkel. Ha csak tehetjük, válasszuk a kezeletlen anyagot. Egyes anyagok leginkább külsô térben, míg mások inkább épületen belül, vagy bútorként alkalmasak.

Magyarország tradicionális építészete is használta a nádat mint tetôfedô anyagot, ahol rendelkezésre állt. Más, nádban szegény területeken a szalma vagy zsúpfedés terjedt el. Megfelelô karbantartás mellett mindkét anyagból szép és tartós tetôfedés készíthetô.

Reed cultivating needs as much knowledge as sylviculture and because of the growing consumption, bamboo and reed plantations are as much in danger as rain forests.

(It is a strange paradox of industrial production that its main target is to save labour - forest clearance instead of select cutting - and to increase efficiency when we have more and more of the largest renewable source: manpower. From the other side: hand made products are the most expensive in the developed countries where the unemployment is the largest.)

Generally, these materials are all healthy, in most cases they are from renewable sources and they are energy-saving. The problem is when these materials are handled with "modern" preservatives. We should choose untreated materials whenever possible. Some materials are suitable for outdoors, others are used for interiors or as furniture.

In Hungary, vernacular architecture used reed for thatched roofs where it was available. In other places lacking of reed straw or thatch was the substitute. With proper maintenance, beautiful and durable roof can be made from both reed and straw.

A helyi építôanyagok használata különbözô természeti és gazdasági környezetben.
Using local materials in different natural and economic areas.

Kis kép belül:
Szalmafedés kenyérsütô kemence felett a Szentendrei Szabadtéri Néprajzi Múzeum Felsô-Tiszavidék tájegységet bemutató területén
Small picture, top:
Straw roof above a breadbaking oven in Szentendre Open Air Ethnographic Museum, from The Upper-Tisza Region.

Kis kép fent kívül:
Lakóépület bütühomlokzata Tireen (Skócia). A tengerparti hosszú szálú fû lehorgonyzása kövekkel történik, a vastag (gyakran 2 m széles) falszakaszt fû nôvi be.
Small picture, right:
The short elevation of a dwelling in Tiree (Scotland). The long sea-grass roofcovering is anchored by big stones, and the wide (often 2 m thick) wall-tops are covered by grass.

Nagy kép lent:
Rozsszalmából készült fedés Írország, Aran szigetén. Az erôs szelek miatt a fedést kötélbôl készített hálóval borították be, majd a homlokzati kôfalhoz rögzítették fa csapokkal.
Big picture:
Rye-straw roof in Ireland, Aran Island. Because of the strong wind, the roofcovering is strenghted by a rope-net, anchored by wooden pegs to the stone wall.

TERMÉSZETES SZÁLAK - MEGÚJULÓFORRÁSOK

A természetes növényi rostok, állati szôrök és a madarak tollai régóta használatosak a ruházkodásban. Sok helyen ezek az építésben is fellelhetôk. Gondoljunk csak a nemezekkel borított jurtákra. A hordozható épületeknek - mint sátrak, jurták és egyebek - sokszor volt alapvetô kiegészítô bútora a szônyeg, vagy elválasztó és hôszigetelô szerkezete a falikárpit. A gyapjú és selyem kárpitot kamillavirággal tekerve szállították, megvédve így a kártevôktôl.

Európában a gyapjú sok ország számára a meggazdagodás lehetôségét jelentette: a Mediciek Firenzéje és Anglia egyaránt sokat köszönhetett a gyapjúkereskedelemnek. A szintetikus szálak gyártása a század közepétôl terjedt el, de egyre jobban ismerjük ennek hátrányait is.

A természetes szálak legismertebb felhasználási lehetôségei

Állati eredetû termékek

Gyapjú - Szôr - Toll - Selyem

Majdnem minden bárány szôre alkalmas gyapjú fonására és szövésére. Egyes textilek esetében használják a Kashmír-i kecske, vagy az angóranyúl szôrét is vagy a teveszôrt is textil alapanyagként. Az ezekbôl készült textilek minden szempontból egészségesek, de néhányan allergiásak miattuk.

Az állati szôrök a gyapjún túl is nagy számban használatosak: a disznószôr kefe, vagy lószôrrel tömött bútorkárpit mind régi ismerôs. Azonban kerüljük el az olyan termékeket, melyeknél vadon élô állatok szôrét dolgozzák fel - ebben az esetben szinte biztos, hogy megölt állatról származik az anyag.

Általában ágynemûk és párnák, esetleg kabátok bélelésére használható tradicionális anyag a toll. Ma az állatvédôk fokozott fellépése miatt inkább gyapjúval helyettesítik. (A tollat letépik az állatról, a szôrt vágják, és ez kevésbé fájdalmas.)

A selyem az egyik legdrágább textilalapanyag, ugyanakkor a legtartósabb keleti szônyegek alapanyaga.

Növényi eredetû termékek

Gyapot - Kender - Len

A gyapot sokféle formájában is felhasználható. A gyapotmagból préselt olaj éppoly hasznos, mint a többi természetes olaj, és a gyapot bolyhos szálaiból készült textília viselése kellemes. Sok esetben azonban a textil készítése során káros szennyezôdések is keletkeznek.

A kender a lenhez hasonló, de durvább szálas anyag, amelyet durvább, de erôs textilek elôállításánál használtak.

NATURAL FIBERS - RENEWABLE SOURCES

We have been using the natural vegetable fibers, animal hair and bird feather in our clothing for a long time. We can find the same materials in architecture, too. Let us think of the felt yurts. Often the basic furniture of portable buildings - such as tents, yurts and others - was the carpet, or the wall-carpet as a dividing and heat-insulating device. Wool or silk drapery was rolled with wild camomile for transportation to protect it from parasites.

In Europe in many countries wool was the means of growing rich: Florence of the Medicis and England can thank much to the wool trade. The production of synthetic fibers began in the middle of this century but we learn more and more about its disadvantages.

The best known possibilities of using of natural fibers

Animal - origin products

Wool - Hair - Feather - Silk

The hair of nearly all kinds of sheep is suitable for spinning and weaving. For certain textiles the hair of the Cashmere goat or of the Angora rabbit is used. In some countries, the hair of the camel is also a textile-material. The textiles made out of the above are healthy from every aspect, though a few people suffer from an allergy caused by these materials

Animal hairs other than wool are widely used: the pig bristle brushes or the horse-hair mattresses are known for a long time. However avoid the use of things made from the hair of wild animals - it is almost sure that the animals were killed!

The traditional material for filling of pillows and eider-downs or as lining of coats is the feather. Due to the increasing intervention of animal protectors, it is replaced by wool. (Feather plucked off the animal, while the hair is cut off and so it is less painful.)

Silk is one of the most expensive textiles, and also the material of the most durable eastern carpets.

Plant - origin products

Cotton - Hemp - Flax

Cotton is used in many different forms. The oil pressed out of its seed is as good as other natural oils and the textile made out of the fluffy cotton fibers is nice to wear. In many cases, however, harmful pollutants can erase from its production.

Hemp is similar to the flax but its fibers are harder so it is used for rougher but very strong textile.

A lenbôl készült textilek a legalkalmasabbak a viselésre: a nedvességet felveszik, kellemes közérzetet biztosítanak és nyáron is jól viselhetôk.

Flax textile: linen is the most suitable wear: it absorbs moisture, guarantees comfort and it is well wearable in summer.

Európában kevésbé elterjedt anyagok

Juta

A juta növény hosszú szálú, kemény rostjai alkalmasak erôs, durva textil elôállítására, vagy éppen a linóleumtekercsek hordozóanyagaként.

Materials less common in Europe

Jute

The long and hard harles of this plant are suitable for the production of strong and rough textile or as base of linoleum sheets.

Szizál

Az erôs, durva növényi rostokat a levelekbôl állítják elô, és a szálakból matracokat vagy durva szônyegeket készítenek.

Sisal

The strong and rough harles are taken out of the leaves of the plant. They are used for mattresses or coarse rugs.

Kókusz

A kókuszpálma leveleibôl elôállítható a tartós és idôjárásálló kókuszszônyeg, amelyet általában nagyforgalmú helyeken vagy lábtörlôként alkalmazzuk.

Coir

The durable and weather-proof coco-rugs are made out of the leaves of the coco-palm. These rugs are good for places with very heavy traffic or for door-mats.

Minden természetes eredetû anyagot lehet színezni, de ha csak tehetjük, részesítsük elônyben a természetes növényi eredetû festékeket.

All kind of natural materials can be coloured, but by preference we should use natural vegetable dyes.

Természetes szálak alkalmazása az épületek belsô és külsô tereinél.
Usage of natural fibers in exteriors and interiors.

Kis kép fent:
Svéd festômûvész saját tervezésû lakóépülete és mûterme Borlange város mellett. Svédország, Dalarna megye
Small picture, top:
Studio of the Swedish painter, designed by himself near Borlange. Dalarna County, Sweden

Kis kép lent:
Az épületegyüttes külsô képe a textil árnyékolókkal, az árnyékoló növényzettel és kicsi fahíddal a tó felé.
Small picture, bottom:
The outer view of the dwelling and studio with textile shading, and bushes, and the small bridge to the lake.

Nagy kép jobbra:
Lakókonyha belsô képe. (Erdély, Szék, Csorba Zsuzsi háza - Románia, Sic)
Big picture:
Kitchen and living area of a small dwelling. (Transylvania, Szék, Csorba Zsuzsi's house, Rumania, Sic).

A FÉMEK - ASZÜKSÉGESANYAGOK

A fémek használata kultúránkra olyannyira jellemzô, hogy az emberiség történetének egyes korszakait is a fémmegmunkálás fejlôdésével szakaszoljuk. A fémmegmunkálás fejlôdése tette lehetôvé, hogy a fémek az épületekben is megjelenjenek. Az öntöttvas elôször oszlopokként került be az épületekbe, és a fejlôdéssel egyre inkább háttérbe szorította a faszerkezeteket. Hamarosan a raktárak és ipari épületek jellemzô építôanyagává vált. Kiemelkedô építészeti alkotások is jellemzik ezt a kort. Ezzel párhuzamosan fejlôdött az üveg alkalmazása is, így az új kor a acél-üveg építészet kora lett.

A mai korban a fémek használata nagyon elterjedt, sokféle formában használjuk a rezet, alumíniumot, acélt és a rozsdamentes anyagokat. Mindegyik alkalmazása megfelelô lehet a maga helyén, mint például elektromos és vízvezetéki vezetékek és szerelvények, vagy mint a háztartásban használt egyéb eszközök. Azt is figyelembe kell venni, hogy valamennyi formájuk nem megújuló forrásból származik.

Az ércek nagy része elegendô mennyiségben áll rendelkezésre, de vannak olyanok is, melyek egyre fogynak, így minden esetben fontos az újrahasznosítás. Ez az energiafelhasználás szempontjából is lényeges, hiszen az újrahasznált alumínium elôállítása csak 5%-nyi energiát igényel az elsô gyártáshoz viszonyítva.

Egészségügyi szempontból egyes fémek ártalmasak, ha közvetlenül érintkezünk velük. Ismerjük az ólom és a cink egészségre ártalmas hatását, tudjuk, hogy alumínium edényben nem szabad ételt tárolni, és általában a háztartásunkban ezt el tudjuk kerülni. Vannak azonban másfajta ártalmak is, melyeket csupán az utóbbi években észleltek. A vízzel töltött vezetékek és acél szerkezeti elemek (pl. a födémek vasalása) megbonthatják a természetes elektromágneses mezôket, fejfájást, álmatlanságot, vagy más, eddig nem ismert egészségkárosodást is okozhatnak. A fém bútorok tekintetében elônyös, hogy a mûanyag bútorokkal ellentétben nem tartalmaznak mérgezô anyagokat.

METALS - THE NECESSARY MATERIALS

The use of metal is so typical of our age that even the periods of the history of the human being are divided according to the development of metal-working: With the development of technology metal appeared also in buildings. Cast-iron was used in houses first in the form of columns and through development it rapidly replaced wooden structures. Soon it became the typical building material of storage- and industrial buildings. Outstanding architectural works characterize this age. As glass was developing parallel, the new age became the age of the iron and glass.

Today the use of metals are widespread. We use copper, aluminum, steel and rust-proof metals in many forms. Each can be appropriate in its place, as for example, electric wires and water pipes and fittings as bathroom equipment, or other implements in the household. We have to note only, that all metals come from non-renewable sources.

Ores are usually available in sufficient quantity but there are some, the sources of which are diminishing so the solution for reuse is very important. Even more so from the point of view of energy consumption: e.g. the production of recycled aluminum needs only 5 percent of the whole energy necessary for primary production.

Some metals can be harmful for our health by in direct contact. We know about the dangerous effect of the lead and zinc and we know that we cannot store food in an aluminum dish and normally we can avoid this in our household. But there are other dangers recently discovered. Water pipes and steel structures (e.g. steel reinforcing of slabs) can break the natural electro-magnetic fields and can cause headache, insomnia and other, earlier not identified damage. Comparing metal furniture and plastic ones, the first is better as it does not contain toxic materials.

Az acél alkalmazása nagy hatással volt az építészeten kívül az ipar és a közlekedés létesítményeire is.
The use of steal had a great influence not only for architecture but also for industry and transport.

A kép:
A Forth-híd, Edinburgh (Firth of Forth - a Forth torkolatánál). A Golden Gate megépítéséig a Föld leghoszabb hídszerkezete volt. (Épült: az 1880-as évek második felében).
Picture:
Forth Bridge, Edinburgh at Firth of Forth. This was the longest bridge until the Golden Gate was opened. (Built in second half of 1880s)

A VAKOLAT

A vakolatok legrégibb fajtája agyagtapasztást jelentett, ahol az anyagba állati vagy növényi eredetû szálakat, egyes esetekben meszet kevertek, és ezzel borították be az eredeti fa, kô vagy egyéb anyagú szerkezeteket. Ezzel a bevonattal védték a rómaiak is vízvezetékeiket és ciszternáikat. Vakolatot alkalmaztak a maja építôk, a török városépítôk, és ornamentikus elemekkel díszített vakolatot alkalmaznak Afrika egyes részein is az építômesterek.

A cement használata során a vakolatok kevésbé voltak színesek, elszürkültek, de az idôjárásnak jobban ellenálltak. Belsô terekben fôleg gipszes vakolatokat alkalmaztak, míg a mészvakolatok és a cementvakolatok inkább a külsô térben jelentek meg. A vakolatok anyagai rendelkezésünkre állnak, de a cement és a mész gyártása energiaigényes és a hozzá tartozó bányászkodás rontja a táj egységét. Ezeket az anyagokat csak a legszükségesebb mértékben kívánatos alkalmazni.

Ha a belsô térben alkalmazott vakolatokat festeni akarjuk, alkalmazzuk a lélegzô bevonatokat, és semmiképpen se használjunk mûanyag tapétát vagy festéket.

A vakolat a maga természetes megjelenésében is szép lehet. A csupán mésszel kezelt vakolt felületek egészségi szempontból elônyösebbek, de a bevonatot évente fel kell újítani, mivel a mészfestés kevéssé takar és kopik is. Ez a mai lakáshasználat mellett egyre nehezebben biztosítható, azonban a kamra, konyha vagy fürdôszoba évi meszelése egyébként is jótékony hatással van a lakás levegôjére.

PLASTER

The oldest type of plastering was made out of clay with which fibers of animal or vegetable origin or lime were mixed. With this mixture the original wood, stone or other structures were covered. The Romans defended their water pipes and cisterns with the same covering. The Maya masters also used plaster, as well as Turkish architects, and the African builders who decorated the plaster with ornamental elements.

With the use of cement, plastering became less colorful, it became grayish but it was weather-proof. For interiors gypsum plaster was used, while for outer surfaces lime and cement was added. We have enough material for the plastering but the production of cement and lime is energy-intensive and the quarries from where the components are gained can deteriorate the unity of the landscape. We should use as little of these materials as possible.

If we want to paint the interior plaster, we should use breathing paints instead of synthetic wall paper or impervious paint films.

Plaster in itself can be attractive. The whitewashed plaster is healthy but whitewashing should be repeated annually as the layer is not completely opaque and it is quickly getting thin. The mode we use our house makes this difficult but the annual whitewashing of at least the pantry, kitchen, bathroom is also beneficial the air of the dwelling.

A homlokzatokon megjelenô anyagok az utcaképre jelentôs hangulatformáló hatással vannak.
Materials used on facades have a great influence on the atmosphere of streets.

Belsô kép:
Téglaburkolatos, öntöttvas erkélyes, angolaknás lakóépület Dublinban, a Fitzwilliam téren, közel a Magyar Nagykövetséghez.
Picture, inside:
Brick elevation and cast iron structures of a dwelling in Dublin, Fitzwilliam square, near to the Hungarian Embassy.

Külsô kép:
Nagymaros, Általános iskola. Épült a 20-as évek végén. A homlokzat vakolat és kerámiadíszítése a kor stílusát mutatja.
Picture, outside:
Nagymaros, Elementary School building. Built in the end of 20s. The plaster and ceramic details are typical of the era.

AZ ÜVEG - AMODERN ÉPÍTÔANYAG

Az üveg gyártását a rómaiak fejlesztették magas szintre, de már három évezreddel idôszámításunk elôtt, az ókori Egyiptomban is használtak megmunkált hegyikristály ivóedényeket. Más esetekben az obszidiánt használták, ami természetes, vulkanikus eredetû üvegnek tekinthetô, és azzal díszítették bútoraikat, vagy használták fegyvereikhez, nagyobb darabjait pedig felfényezve tükörként alkalmazták..

Ezek az elsô üvegek zöldes színûek és kevésbé átlátszóak voltak, míg a rómaiak fejlesztették ki az üvegfúvás elsô technikáját, amivel ékszereket és edényeket állítottak elô. Érdekes volt a módszerük, mert két színû anyagot fújtak egyszerre, és a külsô fehér megszilárdult kérget azután megvésték, így hozva létre a jellegzetes, mintázatos színes üvegedényeket.

Évszázadokon keresztül a díszítômûvészet volt az üveg legfôbb felhasználója. Az épületek homlokzati nyílásait fatáblákkal védték az idôjárástól, és csupán a XVI. századtól kezdve kezdtek használni üveglapocskákat a fény bebocsátására. Késôbb azonban, hogy egyre tisztább és olcsóbb üveget tudtak készíteni, az üveg felhasználása az építésben is elôtérbe került. (Ennek emlékét ôrzi az "Ablakadó" a korabeli Angliában, ahol a 6 ablaknál többel rendelkezô épületek tulajdonosait külön adó sújtotta: az üveg alkalmazása és a vagyonosodás összefüggött.)

Az elsô nagy üvegépületeket a múlt század végén emelték az iparilag fejlett Angliában (London - Kristály Palota, Glasgow: Peoples Palaces).

GLASS - THE MODERN MATERIAL

The Romans developed glass production to a high level, but already in 3000 BC in ancient Egypt people had used rock crystal drinking cups. They used also obsidian which is natural glass of volcanic origin to decorate furniture or arms, larger pieces were polished to serve as mirrors.

This first glass was greenish and less transparent. The Romans developed the technique of glass-blowing with which they could make jewels and table-ware. They had an interesting method: they blew two colors at the same time, the outer white layer was carved after solidifying. The result was a typical, unique, colorful patterned glass.

For hundreds of years glass was used only for decoration. Window openings on facades were sheltered against the weather by wooden shutters. Small glass slabs admitting light began to be used only from the beginning of the 16th century. Later however, as clearer and cheaper glass could be produced, people began to use it in buildings. (The so called window-tax in England of that age is a relic of this period: the owners of a building with more than six windows had to pay a special tax. There was a close connection between the use of glass and enrichment.)

The first big glass buildings were erected in the highly industrialised England (London: Christal Palace, Glasgow: Peoples Palaces).

Az üveg alkalmazása a századelôn épült Scotland Street School épületénél Glasgowban (Skócia). Tervezte:C.R. Mackintosh
Glass elements of the Scotland Street School building. (Scotland). Designed by C. R. Mackintosh

Külsô kép:
Az iskola lépcsôháza kívülrôl.
Picture, outside:
The outer view of the staircase.

Belsô kép:
A lépcsôházi üvegfal belsô képe
Picture, inside:
Inner view of the staircase's glass wall.

Az üveg alkalmazása

Általában az üveg nem drága anyag, de törékeny, és gyakran kell ugyanazt a felületet újraüvegezni. Az üveggyártáshoz használt anyagok - a kvarchomok, a szóda, a kalciumoxid - bôven rendelkezésre állnak, egyedül a gyártási energia és a szállítási igény az, ami drágává teszi az üveget.

A biztonsági üvegek használata több szempontból is elônyös, és egyes esetekben - mint például a felülvilágítóknál - a fémhálóbetétes üvegek alkalmazása elôírásos.

Az üvegezett felületek megfelelô tervezésével elérhetjük, hogy az épületbe belépô napenergiát megfelelôen hasznosítsuk, egyes esetekben pedig a legkorszerûbb üvegek alkalmazásával megoldható, hogy a felület csak egy bizonyos napenergia-mennyiséget engedjen be, és a túlfûtést elsötétüléssel akadályozza.

Egészségi szempontból az üveg gyártása során nem keletkezik különösen sok szennyezôdés, de a munkafolyamat energiaigényes és a fejletlenebb technikák gyakran egészségkárosító hatásúak.

Más oldalról tekintve az üveg újrahasznosítása könnyen megoldható - ha már az összegyûjtését megoldottuk. A világos és egészséges otthon pedig összefüggô fogalmak. Az üveg használata - ha megfelelô módon tesszük - környezeti szempontból elônyös, de a "csupa-üveg" épületek esetében a hûtésre fordított energiaigény esetenként meghaladhatja a fûtési energiaigényt!

Az üveg az építészetben rendkívül sokrétûen felhasználható, és minden helyen érvényesülhet.

The use of glass

Glass is not an expensive material in general but it is fragile and the same surface may have to be frequently re-glased. We have an abundant quantity of the components necessary for glass production - quartz sand, soda, calcium oxide - but the energy used in the production and the transport costs make the glass expensive.

The use of safety glass is advantageous for many reasons and in certain cases the use of wired glass is compulsory.

With proper design of glass surfaces we can utilize the energy of the sun or with the use of the recently developed types we can regulate the quantity of daylight coming in and avoid over-heating by the darkening of glass.

From the point of view of health, not much dangerous waste is generated by the production of glass but the process itself is energy-intensive and the less advanced techniques sometimes create adverse health affects.

On the other hand, the reuse of the glass is easy - if we can solve the problem of collecting it. Brightness and healthiness of a home are interconnected. The use of glass - in a proper way - is environment-friendly, but in case of the "all-glass" buildings the energy needed for cooling sometimes exceeds the energy needed for heating.

Glass can be used in building in many ways and can be effective everywhere.

Az üveg alkalmazása a '80-as években
Use of glass in the 80'-ies.

Belsô kép:
Stuttgart: kísérleti lakóegyüttes egyik napenergiahasznosító épülete. Az üveglamellák szöge lehetôvé teszi az optimális benapozás-árnyékolás biztosítását.
Picture, inside:
Experimental solar dwelling in Stuttgart. The movable glass elements help to ensure the optimal shading and solar gains.

Külsô kép:
Egyszerû szerkezetû üveg elôtetô egy többlakásos épület mellékbejárata felett.
Picture, outside:
Simple overhang made of glass above the side-entrance of a block of flats.

FESTÉKEK

A kôkorszakban a 15 ezer évvel ezelôtt élt ember már rajzokkal díszítette barlangját, a külsô világot ábrázolva. A faldíszítés kultikus és esztétikai célokat egyaránt szolgált. Egészen a XIV. századig temperát használtak a díszítésre, amit tojásfehérjébe kevertek, hogy szép fénye legyen.

Ezt a festési technikát váltotta fel az olajfestékek kora. A múlt század végétôl a mesterséges színezékek is megjelentek. A középkorban használt festôanyag hordozója a lenolaj volt, oldószere a természetes terpentin, és színét a különbözô színezô paszták adták. Késôbb elôtérbe kerültek a szintetikus festékek és oldószerek is. A szintetikus festékek a használóra nézve viszonylag kevéssé ártalmasak, de azok számára, akik hivatásszerûen dolgoznak velük, annál veszélyesebbek. A hobbifestékek jelentôs része is szintetikus, és a keletkezett nagy mennyiségû hulladék a kommunális szemétbe kerülve válik környezetszennyezôvé.

Az egészséges anyag kritériuma, hogy ne legyen ártalmas a használóra, a gyártóra és a környezetre. A szintetikus festékek, ragasztók és tömítôanyagok egyiknek sem felelnek meg. Elsôdleges feladatunk fokozni az iparra gyakorolt nyomást, hogy jobban elôtérbe kerüljenek a környezetbarát termékek. Mindig ellenôrizzük, hogy ólommentes festéket használunk-e, és a munka során ügyeljünk a tûzveszélyes gázok keletkezésére.

A festékek összetett, sokféle anyagból álló, vízbe, vagy olajba kevert vegyületek, szilárd alkotórészeik a festékpigmentek. A pigmentanyagok adják a festék fedôképességét, és a meleg színek legnagyobb része ásványi eredetû.

Az élénk színeket általában fémoxiddal lehet elérni, és ezek gyártása mérgezô folyamat. Egyes természetes festékalapanyagok a napsütés hatására beérnek, így az idô folyamán a velük kezelt szerkezetek patinásodnak. Ez nem jelent hátrányt a tárgyak használatában.

Manapság a legtöbb olajfesték szintetikus bázisú, és csak kevés közöttük az olyan, amely az alatta levô fa, vakolt vagy kôfelületet lélegezni hagyja.

A vizes alapú festékek nagyon hasznosak, ha nagy felületet kell kezelni velük. Általában könnyû dolgozni velük, egészségesek, ugyanakkor kevésbé idôtállóak és nem moshatók. A kifejlesztett új vizes bázisú festékek, melyek kötôanyaga a természetes kazein és a lenolaj, már tartósabb felületet hoznak létre, és külsô térben is használhatók.

PAINTS

Humans who lived 15000 years ago in the stone age, decorated their caves with drawings depicting the surrounding world. The decoration of walls served both cult and aesthetic purposes. Up to the 14th century tempera mixed with egg-white to ensure brightness was used for this.

This technique was replaced by oil paints. At the end of the last century synthetic paints have also appeared. The base of paints used in the middle ages was linseed oil, its solvent is the natural turpentine and the color was given by different pigmented pastes. Later synthetic paints and solvents became widely used. From the users point of view synthetic paints and solvents are less harmful but for those who work with them continuously are very dangerous. Most of the paints for non-professionals are synthetics and their huge quantity of waste pollutes the environment when they are mixed with the communal garbage.

The criterion for a healthy material is not to be harmful for the user, the producer and the environment. Synthetic paints, adhesives and sealing-compounds meet none of the above requirements. Our task is to increase pressure on industry to supply environment friendly products. We have to check if whether the paint we use is lead-free and while working we have to take care of inflammable vapours generated.

Paints are complex materials consisting of different components mixed with water or oil. Their solid components are the paint-pigments which ensure the covering power of the paint. Most of the warm colors are of mineral origin.

Vivid colors can be obtained using metallic oxides, the production process of which is toxic. Certain natural paint bases mature in sunshine so the structures painted with them develop a patina with age. This is not a disadvantage in their use.

Nowadays most of the oil paints are of synthetic base and only few of them let the wood, the plastered or stone surface breathe.

Water-based paints are very useful when we have to paint a large surface. It is easy to work with them, they are healthy but less durable and non-washable. The newly developed water-based paints with natural casein and linseed oil as binding material can produce a more durable surface and can also be used externally.

OLDÓSZEREK ÉS LEMOSÓK

Az eredeti terpentin alapú oldószereket és felülettisztítókat mára felváltották a szintetikus készítmények. Ezek az oldószerek gyártásuk és használatuk során is nagyon károsak az egészségre. Ha csak tehetjük, kerüljük el ezek használatát, ha erre nincs lehetôség, akkor védôfelszerelésben és erôs szellôztetés mellett dolgozzunk ezekkel az anyagokkal.

Vannak azonban a természetre és az emberre nézve kevésbé káros felületkezelô anyagok is. Ezek alapanyaga a lenolaj, a méhviasz, és a fafelületekre alkalmas színezôanyagok, a különbözô pácok. A belsô terekben a vizes bázisú vagy a természetes anyagú festékek mindenhol javasoltak, és külsô terek esetében is elônyben kell részesítenünk ezeket.

Ha gondot fordítottunk arra, hogy épületünket egészséges anyagokból építsük, például fából készítsük a padlót és a nyílászárókat, akkor ne rontsuk el a hatást rossz minôségû festékekkel.

Ha tapétázunk, kerüljük el a mûanyag tapétákat: a tiszta papírtapétát használjuk. Ne használjunk szóró szerkezeteket és szórófejes flakonos festékeket. Ezek sokkal többet szórnak a levegôbe - és a tüdônkbe - mint a felületre. Ne dôljünk be teljesen a gyári "zöld" címkéknek sem. Gyôzôdjünk meg magunk arról, hogy mit adnak el nekünk.

SOLVING MATERIALS AND WASHES/LOTIONS

The turpentine-based solvents and cleansing materials have been succeeded by synthetics. These materials are toxic both during their production and in use. We have to do our best to avoid their use but if we still have to use them then protective clothing must be worn and ventilation must be ensured.

There are surface-coating materials less harmful to health and the environment. Their base is linseed oil, beeswax and stains for coating of wood. For interior use water-based paints and those of natural origin are suggested and these should be preferably used for outer surfaces, also.

If we took care of building our house with healthy materials such as wood, for the floor, doors and windows, we should not spoil this with using low-quality paints.

When we use wall paper, we should buy original paper hangings, and avoid plastic sheets. Spray-painting and pressure-spray cans should be avoided as they release more paint to the air and our lungs than onto the surface to be painted. Do not believe absolutely in the "green" labels of producers. We have to judge for ourselves what they are selling to us.

A külsô felületek festése és szinezése a hangulatfestésen kívül információt is közöl.
Painted and coloured facade help not only the atmosphere, but they can also give information.

Kis kép fent:
"Mûkôdô" napóra Ljubljana belvárosában. (Szlovénia)
Small picture, top:
"Working" sundial in the inner city of Ljubljana. (Slovenia).

Kis kép lent:
Az építés dátuma és a család neve a festett fahomlokzaton. Svéd példa.
Small picture, bottom:
Date built, and the name of the owner family on the painted wood facade. Swedish example.

Nagy kép:
Festett tûzfal Belfastban, az ír negyedben. Allegórikus alak kelta motívumokkal övezve gael nyelvû felirattal.
Big picture:
Painted gable wall in Belfast, in the Irish district. Allegoric figure surrounded by celtic motives and gaelic text.

MÛANYAGOK

A mûanyagot, mint modern anyagot ismerjük, de tulajdonképpen sokféle anyag átmegy egy bizonyos plasztikus szakaszon (pl. fémek hô hatására). Ugyanakkor a mûanyagok valóban szintetikus anyagok.

Az elsô teljes mértékben szintetikus anyag a bakelit volt. Azóta egy sor mûanyagot állítottak elô. Ezek egy ideig valamilyen mértékben újszerûnek és korszerûnek mutatkoztak, de hamarosan kiderült, hogy csupán a gyártás jó üzlet, a környezet csak veszít vele.

A használatukkal kapcsolatban azt kell tudnunk, hogy az anyagok nagy része természetes formájában sokkal alkalmasabb, mint a szintetikus változatok. Egyik fajtájuk hôre lágyuló, más formájuk hôre keményedô. Mindkét típus megtalálható az átlagos lakóépületekben. Alkalmazásuk nem csupán azért káros, mert gyártásukkor nem megújuló nyersanyagforrást használnak fel, hanem azért is, mert elôállításuk is tömérdek energiát emészt fel. Lebomlásuk nem biztosított, és az égetéssel rákkeltô anyagok kerülhetnek a levegôbe. További probléma lehet, hogy a mûanyagban tárolt ételbe bejuthat a PVC-lágyító anyaga, és a bútorokba épített mûanyaghabok veszélyesen éghetôek.

A mûanyagok reciklikálása sem megoldott, illetve egyes mûanyagok esetében csak félig megoldottnak tekinthetô. Életünk során sokszor találkozunk mûanyagokkal, de ha módunk van rá, kerüljük el használatukat.

Ne vegyünk mûanyag zacskót, nem visszaváltható plasztik üveget, vagy bevásárló szatyrot. Ahol csak lehet, használjunk helyettük alternatív anyagot (használjuk a fonott bevásárló kosarunkat, ne csupán a konyha dísze legyen).

Ne tároljunk ételt mûanyag edényben. Harcoljunk a megfelelô újrahasznosítás céljáért, mert ezzel is csökkenthetjük a mûanyagok iránti igényt

SYNTHETICS

Synthetics (plastics) are modern materials. Many materials go through a certain plastic (soft) phase, for example metals when heated, but the so-called is really synthetic one.

The first hundred percent artificial material was the bakelite. A series of plastic materials followed it. For a time, they all looked novel and modern to some extent, but it soon turned out that their production may be a big business but a great loss for the environment.

We have to know that most materials are much better for use in their original form than the synthetics. One type of them is thermoplastic, the other type is thermosetting. We can find both types in an everyday house. The production of artificial materials is harmful not only because non-renewable resource form the base but also because a huge quantity of energy is needed for the production. Their decomposition is also dangerous as with their burning carcinogenic components may spread in the air. Food kept in a plastic dish can absorb the emollient of the PVC. Artificial foams in the furniture are dangerously inflammable and produce toxic fumes.

The recycling of the plastic materials is not solved, or in case of some materials is only partly solved. We can find synthetics everywhere around us but we should keep away from them as much as possible.

Do not buy plastic bags, non-returnable plastic bottles. Use alternative materials wherever it is possible. (Wicker basket is not for the decoration of the kitchen.)

Do not keep food in a plastic dish. We have to fight for the suitable re-utilization because in this way we can decrease the demand for artificial materials.

Bal oldali kép:
Az ezüstös színû mûanyag esernyôcskék egy belsôudvari térplasztika részei. A vízfelület fölött a csillogó felületek oldják a homlokzat szigorú szerkesztését. Athén, Mat Santamouris építészirodájának egyik külsô részlete.
Left picture:
Silver coloured small plastic umbrellas as part of the art-work in the inner yard of the Architect Studio of Mat Santamouris in Athens. The shiny surfaces above the water help to release the strictly constructed facades.

Jobboldali kép fent:
Christo: a Reichstag becsomagolása. A csomagoláshoz 100000 m^2 különleges minôségû aluminium fóliázott mûanyag fátylat és 8000 fm kék mûanyag kötelet használt fel.
Right picture:
Christo: The Wrapped Reichstag. For the work he used 100000 m^2 special aluminium foil plastic laminates and 8000 metre blue polypropylene rope.

Amit még tudni kell...

Az elôzô oldalakon tárgyaltak az anyagválasztáshoz adnak útmutatót, amihez kiegészítést találhatunk az Anyagok fejezetben, illetve a következô oldalakon látható táblázatokban. A lexikon az adott anyag felhasználásában (vagy mellôzésében segít), a táblázatokban pedig az építôanyagok energiatartalma és a környezeti viselkedése szerepel. Természetesen a körültekintô választáshoz és a tervezéshez ennél több ismeretre is szükség van.

Meg kell ismerni a helyszínt és a hely szellemét:
- geográfiai, meteorológiai jellemzôk
- kulturális tradiciók (szellemi, tárgyi), építési hagyományok
- társadalmi hagyományok és irányok

Alkalmazni kell a rendelkezésre álló korszerû ismereteket:
- a rendelkezésre álló alternatív energiafelhasználás lehetôségét (nap, szél, geotermikus)
- a felhasznált energia csökkentésének lehetôségét az anyaggyártás, az építés és szállítás során
- csökkenteni kell az épület mûködése során felhasznált energiamennyiséget

Az épületet és környezetét a fentiek figyelembevételével a használók örömére kell megtervezni.
- az épületet a környezetével együtt kell tágabb értelemben térben és idôben is megtervezni
- az alaprajz tegye lehetôvé a változatos térfelhasználást idôben is
- a metszeti kialakítás és az építési részletek az ökologikus anyaghasználat és építés elveit vegye figyelembe
- az épületbe beépített anyagok és szerkezetek legyenek újrafelhasználhatók
- a szükséges gépészeti megoldásoknak tükrözni kell a fenti elveket és a takarékosságon túlmenôen a komfort és az egészség védelme érdekében kell mûködjenek

Mindezek együttvéve az intuíció és a mûvészi elképzelések segítségével jelenthetik az alapját a jó épület és környezete tervezésének.

What is still worth knowing

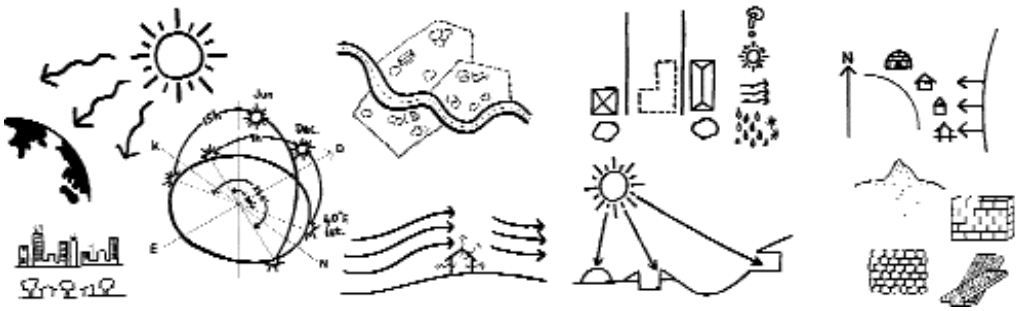
The previous pages are intended to give major guidelines for the selection of materials, while specific features of these materials are discussed in the "Materials" chapter and the tables following this page. The encyclopedia would help us decide which material to be used (or to be dropped), while the tables show characteristic details of the energy-requirement and environmental impacts. No doubt, that a truly careful selection and design would call for further background information.

First of all, "genius loci" should be understood:
- geographical, meteorological characteristics
- cultural (both spiritual and material ones) and architectural traditions
- social traditions and trends

The available technological achievements should be applied:
- alternative energy sources (sun, wind, geothermal) and possible methods to exploit them
- possibilities of using materials that would require minimum energy in production, transportation, application
- the means to reduce energy-requirement of the functioning building

The building and its surroundings are to be designed in the light of the above, to the satisfaction of the users:
- the building should be planned so that it would remain in long-term harmony with its surroundings
- the ground-plan should allow diversified use of the space in different times
- the cross-sectional design and the architectural details should meet the ecological requirements both in materials and building methods
- the materials and structures should be re-usable
- the solutions of civil engineering should be adequate to the above principles and should be economical, comfortable and healthy

If all the above are taken into consideration, just some intuition and artistic ideas are to be added to lay down the fundaments of environment-oriented architectural design.



ÉPÍTÔ-ANYAGOK	ÖKOLÓGIAISZEMPONTOK: gyártási energiaigény kWh/m³	károsanyag kibocsátás a gyártás során	megújuló forrásból származik-e ?	újra felhasználható-e ?	itthon megtalálható-e ?	decentralizált előállítási lehetőség van-e ?	pozitív-e a testi és lelki egészségre gyakorolt hatás ?	ECOLOGICALASPECTS: is there positive effect on health (phisical, psychical)?	could be produce in different places?	could be find in Hungary?	Is it from renewable sources ?	is it from renewable energy souces	is there any polluting in production?	energy consumption in production kWh/m³	BUILDING MATERIALS
FAL-SZERKEZETEK															WALL CONSTRUCTIONS
fa	60	nincs	igen	igen	igen	igen	igen	yes	yes	yes	yes	yes	no	60	timber
könnyû tégla	150	Ø	nem	Ø	igen	igen	igen	yes	yes	yes	Ø	no	Ø	150	light brick
gázbeton	225	van	nem	Ø	Ø	nem	Ø	Ø	no	Ø	Ø	no	yes	225	aerated concrete
vályog	30	nincs	nem	igen	igen	igen	igen	yes	yes	yes	yes	no	no	30	adobe, cob or mud
könnyûbeton	70	Ø	nem	nem	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	no	no	Ø	70	light concrete
tégla	140	Ø	nem	igen	igen	igen	igen	yes	yes	yes	yes	no	Ø	140	brick
mészhomoktégla	80	Ø	nem	igen	igen	igen	igen	yes	yes	yes	yes	no	Ø	80	sand/lime brick
beton	45	Ø	nem	nem	igen	Ø	nem	no	Ø	yes	no	no	Ø	45	concrete
vasbeton	105	van	nem	nem	igen	nem	nem	no	no	yes	no	no	yes	105	reinforced concrete
építôkô	10	Ø	nem	igen	igen	igen	Ø	Ø	yes	yes	yes	no	Ø	10	stone
FÖDÉMSZERKE-ZETEK															FLOOR CONSTRUCTIONS
fa	20-30	nincs	igen	igen	igen	igen	igen	yes	yes	yes	yes	yes	no	20-30	timber
téglaboltozat	60-120	Ø	nem	igen	igen	igen	igen	yes	yes	yes	yes	no	Ø	60-120	brick vaulting
vasbeton	150-200	van	nem	nem	igen	nem	nem	no	no	yes	no	no	yes	150-200	reinforced concrete
acélgerendás	550	van	nem	igen	igen	nem	Ø	Ø	no	yes	yes	no	yes	550	steel beams
HÉJALÁSOK															ROOFCOVERING
szalma, nád	2-4	nincs	igen	igen	igen	igen	igen	yes	yes	yes	yes	yes	no	2-4	thatch, reed
fazsindely	5	nincs	igen	igen	igen	igen	igen	yes	yes	yes	yes	yes	no	5	wood shingle
pala	5-10	nincs	nem	nem	nem	igen	igen	yes	yes	no	no	no	nincs	5-10	slate
betoncserép	25	van	nem	Ø	igen	igen	Ø	Ø	yes	yes	Ø	no	yes	25	concrete tile
agyagcserép	30	Ø	nem	Ø	igen	igen	igen	yes	yes	yes	Ø	no	Ø	30	tile
mûpala	15	van	nem	Ø	igen	igen	nem	no	yes	yes	Ø	no	yes	15	artificial slate
horg. acéllemez	70	van	nem	Ø	igen	Ø	Ø	Ø	Ø	yes	Ø	no	yes	70	galvanised steel
rézlemez	100	van	nem	Ø	nem	nem	Ø	Ø	no	no	Ø	no	yes	100	copper
ólomlemez	250	van	nem	Ø	nem	nem	nem	no	no	no	Ø	no	yes	250	lead
alumínium lemez	350	van	nem	Ø	igen	nem	Ø	Ø	no	yes	Ø	no	yes	350	Al
NYÍLÁSZÁRÓK															WINDOW/DOOR
fa	8	nincs	igen	igen	igen	igen	igen	yes	yes	yes	yes	yes	no	8	wood
mûanyag	250	van	nem	igen	igen	nem	Ø	Ø	no	yes	yes	no	yes	250	plastic
alumínium	800	van	nem	igen	igen	nem	Ø	Ø	no	yes	yes	no	yes	800	Al
HÔ-SZIGETELÉSEK ($1/\lambda$ = 0,3)															THERMALINSULATIONS ($1/\lambda$ = 0,3)
szalma, zsúp	5	nincs	igen	igen	igen	igen	igen	yes	yes	yes	yes	yes	no	5	thatch, reed
fagyapot	13	nincs	igen	igen	igen	igen	igen	yes	yes	yes	yes	yes	no	13	wood-wool
kókusz, szizál	13	nincs	igen	igen	nem	nem	igen	yes	no	no	yes	yes	no	13	coir, sisal
duzzasztott parafa	18	nincs	igen	igen	nem	nem	igen	yes	no	no	yes	yes	no	18	cork

Ø - nem jellemzô

Ø - not typical

ÉPÍTÔANYAGOK - ÖKOLÓGIAI SZEMPONTBÓL
BUILDING MATERIALS - ECOLOGICAL ASPECTS

ÉPÍTÔ-ANYAGOK	ÖKOLÓGIAISZEMPONTOK: gyártási energiaigény kWh/m³	károsanyag kibocsátás a gyártás során	megújuló forrásból származik-e	újra felhasználható-e	itthon megtalálható-e	decentralizált előállítási lehetőség van-e	pozitív-e a testi és lelki egészségre gyakorolt hatás	ECOLOGICALASPECTS: is there positive effect on health (phisical, psychical)?	could be produce in different places?	could be find in Hungary?	Is it from renewable sources?	is it from renewable energy souces	is there any polluting in production?	energy consumption in production kWh/m³	BUILDING MATERIALS
HÔ-SZIGETELÉSEK (1/λ = 0,3)															THERMAL-INSULATION (1/λ = 0,3)
ásványgyapot	23	van	nem	Ø	igen	Ø	Ø	Ø	Ø	yes	Ø	no	yes	23	mineral wool
üveggyapot	26	van	nem	Ø	igen	Ø	igen	yes	Ø	yes	Ø	no	yes	26	glass wool
préselt szalma	30	Ø	igen	igen	Ø	igen	igen	yes	yes	Ø	yes	yes	Ø	30	straw board
habüveg	32	van	nem	Ø	igen	Ø	Ø	Ø	Ø	yes	Ø	no	yes	32	foam glass
faforgácstábla	35	Ø	igen	igen	igen	igen	igen	yes	yes	yes	yes	yes	Ø	35	particle board
polisztirolhab	65	van	nem	Ø	igen	Ø	nem	no	Ø	yes	Ø	no	yes	65	polysytrene foam
KÜLSÔ BURKOLATOK															OUTER FINISHING
fa	5	nincs	igen	igen	igen	igen	igen	yes	yes	yes	yes	yes	no	5	wood
pala	5-10	nincs	nem	Ø	nem	Ø	Ø	Ø	Ø	no	Ø	no	no	5-10	slate
téglaburkolat	40-100	Ø	nem	Ø	igen	igen	igen	yes	yes	yes	Ø	no	Ø	40-100	brick
üveg	60	van	nem	Ø	igen	Ø	Ø	Ø	Ø	yes	Ø	no	yes	60	glass
mûanyag	120-150	van	nem	Ø	igen	Ø	Ø	Ø	Ø	yes	Ø	no	yes	120-150	plastic
alumínium	350	van	nem	Ø	igen	Ø	Ø	Ø	Ø	yes	Ø	no	yes	350	aluminium
BELSÔ BURKOLATOK															INTERIOR FINISHING
vályogtapasztás	0-5	nincs	igen	igen	igen	igen	Ø	Ø	yes	yes	yes	yes	yes	no	0-5	mud plaster
fa	3-10	nincs	igen	igen	igen	igen	igen	yes	yes	yes	yes	yes	no	3-10	wood
természetes kô	5-10	nincs	nem	igen	igen	igen	Ø	Ø	yes	yes	yes	no	no	5-10	stone
mázas csempe	0-5	Ø	nem	Ø	igen	igen	Ø	Ø	yes	yes	Ø	no	Ø	0-5	tile (glazed)
linóleum	3-5	nincs	igen	igen	igen	igen	igen	yes	yes	yes	yes	yes	no	3-5	linoleum
mûanyag	20-40	van	nem	Ø	Ø	nem	nem	no	no	Ø	Ø	no	yes	20-40	plastic
gyapjú, len	2-4	nincs	igen	igen	igen	igen	igen	yes	yes	yes	yes	yes	no	2-4	wool, flax
kókusz	4-6	nincs	igen	igen	nem	nem	Ø	Ø	no	no	yes	yes	no	4-6	coir
FELÜLETKÉPZÉSEK															APPLIED FINISHES
gipsz- és mészvakolat	5	Ø	nem	nem	igen	Ø	igen	yes	Ø	yes	no	no	Ø	5	gypsum- and lime plasters
cementvakolat	8	Ø	nem	nem	igen	Ø	igen	yes	Ø	yes	no	no	Ø	8	cement render
csempeburkolat	8-16	Ø	nem	Ø	igen	igen	Ø	Ø	yes	yes	Ø	no	Ø	8-16	tiling
gipszkarton - 15mm	12	Ø	nem	nem	igen	Ø	nem	no	Ø	yes	no	no	Ø	12	gypsum board - 15mm
faforgácslap - 13mm	13	Ø	igen	Ø	igen	igen	Ø	Ø	yes	yes	Ø	yes	Ø	13	particle boards -13mm
mûanyagok	25	van	nem	nem	Ø	nem	nem	no	no	Ø	no	no	yes	25	plastic
papírtapéta	0,5	Ø	igen	Ø	igen	igen	igen	yes	yes	yes	Ø	yes	Ø	0,5	wallpaper
parafa	1-2	nincs	igen	igen	nem	nem	igen	yes	no	no	yes	yes	no	1-2	cork

Ø - nem jellemzô

Ø - not typical

ÉPÜLETEK - ÉPÍTÔANYAGOK GYÁRTÁSI ENERGIAIGÉNYE
BUILDINGS - ENERGY-INTENSITY IN PRODUCTION OF BUILDING MATERIALS

A következô táblázat egy családi ház (szabadon álló, pince, földszint, tetôtérbeépítés) építôanyagainak gyártási energiaigényét szemlélteti, különbözô építési módokkal.

Építési módok:

A ipari elôregyártás (szendvicsszerkezetû beton elemek, elôregyártott beton födémek, iparosított szakipari szerkezetek)

B "korszerû" építési mód (réteges tégla falszerkezetek, vasbeton födém, vegyes szakipari szerkezetek)

C "hagyományos" építési mód, de "egészséges" építôanyagokkal (réteges tégla falszerkezet, tégla belsô falak, vegyes födém szerkezet stb.)

D "természetes" vagy "egészséges" építési mód (évszázados tapasztalatok alapján, kiegészítve a modern építés idevágó tapasztalataival)

The following chart shows the energy-needs of the production of building materials for typical family houses (cellar, ground floor, loft) - under different building methods.

Building methods:

A industrial prefabricated elements (concrete panels of sandwich construction, prefabricated concrete floor panels, industrialized installations)

B "modern" building method (walls of brick layers, reinforced concrete floors, partly industrialized installations)

C "traditional" building method, but with "healthy" building materials (walls of brick layers, brick inner walls, mixed floor structure, etc.)

D "natural" or "healthy" building method (on the basis of experiences of hundreds of years, supplemented by relevant experiences of the modern building)

Épületrész	Kivitelezés	A	B	C	D	Construction	Building structure
		(kWh)					
200 m²	szendvics szerk. betonelemek					concrete sandwich panels	200 m²
KÜLSÔ FAL	keményhab szigeteléssel	54 000				polyurethene foam insulation	OUTER WALL
	mészhomoktégla vakolva keményhab szigeteléssel		50 000			sand/lime brick with plaster and polyurethene foam insulation	
	tégla falszerk, parafa szigetelés, faburkolat		45 000			brick wall, cork, wood lining	
	faváz+vályogfal, természetes rost szigetelés				14 000	timber frame, adobe blocks, nat. fibres	
70 m²	betonelemek	12 600				concrete blocks	70 m²
TEHERHORDÓ	mészhomoktégla		7 000			sand/lime brick	LOAD BEARING
BELSÔ FAL	tégla			10 500		brick	INNER WALL
	kôszerkezet				2 800	stone structure	
200 m²	gázbeton	12 000				light concrete	200 m²
VÁLASZFAL	könnyített mészhomoktégla		10 000			light sand/lime brick	INNER WALL
	soklyukú tégla			10 000		hollow-terracotta blocks	
	faváz+vályogfal				3 600	timber frame, wattle walled	
							160m²
160 m²	keményhab	4 000				hard foam insulation	INNER THERMAL
BELSÔ HÔSZIG.	üveggyapot		1 600			glass wool,	INSULATON
(pincefödém,	parafa, kókusz			960		cork, coir	(cellar, ceiling,
belsô szerk.)	szalma, papír, stb.				480	reed, paper, wood fibres	innerstructures)
FEDÉLSZÉK	hagyományos fa	2 800	2 800			traditional timber structure	ROOF
	mérnöki (optimalizált) faszerkezet			1 680		optimalised timber structure	CONSTRUCTION
	gömbfa, deszka				960	log, plank	
130 m²	azbesztcement, keményhab	6 400				asbestos cement, hard foam insulation	130 m²
TETÔFEDÉS	cserépfedés, üveggyapot		5 600			ceramic tiles and glass wool	ROOF COVERING
SZIGETELÉSSEL	zsup vagy nádfedés			1 600		straw or reed thatch	AND THERMAL
	zöldtetô				560	green roof	INSULATION
100 m²	hagyományos lábazatkialakítás	11 000	11 000			conventional footing	100m²
LÁBAZAT,	50% hagyományos+					50% traditional	FOOTING, CEL-
PINCEFAL	50% biológiai tárolópince					50% biological cellar,	LAR WALL
	(ha nincs talajvíz)			6 600	6 600	if there is no ground water	

Épületrész	Kivitelezés	A	B	C	D	Construction	Building structure
			(kWh)				
50 m2	alumínium	40 000				aluminium	50 m²
ABLAK-	mûanyag		12 500			plastic	WINDOW FRAME
SZERKEZET	fa (egyesített szárnyú)			500	500	wood (double glazed)	STRUCTURE
50 m2	hôszigetelô táblákkal	10 000	10 000			thermal glazing	50 m²
ÜVEGEZÉS	egyedi rétegekkel			9 000	9 000	double glazing	GLAZING
VASALATOK	rejtett, korszerû	1 300	1 300			hidden, modern	WINDOW HINGES
	látható, hagyományos					exposed traditional	AND BOLTS
	(kisebb szárnyméreteknél)			500	500	(with smaller lashes)	
240 m2	vasbeton	36 000	36 000			reinforced concrete	240m²
FÖDÉM	33% téglaboltozat+					33% vaulted brick structure	SLABS AND
LÉPCSÔKKEL	66% fafödém			12 000	12 000	66% timber consruction	STAIRS
240 m2	mûanyag	8 400				plastic	240 m²
PADLÓBURKOLAT	50% mûanyag+50% kô		5 400			50% plastic + 50% stone	FLOOR COVERING
	33% kô, 33% fa, 33%linóleum			1 600	1 600	33% stone, 33% tlmber, 33% linoleum	
120m2	mûszál	2 900	2 900			synthetic fibres	120 m²
SZÔNYEG	gyapjú/pamut			360	360	wool, cotton	FITTED CARPET
500 m2	60% gipszkarton, 40% vakolat, tapéta	5 300				60% gyps board, 40 % plaster+paper	500 m²
BELSÔ FELÜLET	50% gipszkarton, 50% vakolat, tapéta		3 800			50% gyps board, 50 % plaster+paper	INNER SURFACES
	50% faburkolat, 50% vakolat, tapéta			5 300		50% wood, 50 % plaster+paper	
	70% faburkolat, 30% vakolat, mészfestés				900	70% wood, 30 % plaster+painting	
FÛTÉS	vízkeringetés, fûtôtestek	10 000	10 000			water-borne system, radiators	HEATING
	légfûtés (légcsatornák					air heating (air channels in the slabs	
	falakban és födémekben)			1 000	1 000	and walls)	
							20 m²
20m2	alumínium és hôszigetelô üveg	16 000				aluminium and thermal glazing	COLLECTORS ON
NAPKOLLEKTOR	acél és hôszigetelô üveg		8 000	8 000		steel and insulated glass	THE ROOF
	fa, acél és hôszigetelô üveg				5 000	steel, timber and thermal glass	

ÖSSZESEN:				SUMMARY:
A - "ipari" elôregyártás	376 700		"industrial" prefabricated - A	
B - "korszerû" építési mód		137 900	"modern" method - B	
C - "hagyományos" építési mód,			"traditional" methods - C	
de "egészséges" építôanyagokkal		114 600	with use of healthy materials	
D - "természetes" vagy "egészséges"			"natural" or "healthy" methods- D	
építési mód ("zöld megoldások")		55 060	("green solutions")	

%-BAN KIFEJEZVE:			IN %
A - "ipari" elôregyártás	270%	"industrial" prefabricated - A	
B - "korszerû" építési mód	100%	"modern" method - B	
C - "hagyományos" építési mód,		"traditional" methods - C	
de "egészséges" építôanyagokkal	83%	with use of healthy materials	
D - "természetes" vagy "egészséges"		"natural" or "healthy" methods- D	
építési mód ("zöld megoldások")	39.9%	("green solutions")	

Nagy Gyöngyi
építészmérnök

1971 - Gyôr

1994 - Ybl Miklós Mûszaki Fôiskola, Építészmérnöki Szak

tevékenység:

1994-tól Ybl Miklós Mûszaki Fôiskola - intézeti mérnök

szakterület:

Ökologikus Építészet,

Építészeti szakkiadványok számítógépes szerkesztése

Nagy Gyöngyi
architect

1971 - Gyôr

1994 - Polytechnic Ybl Miklós, Ar - chitectural Engineering Course

activity:

from 1994 Polytechnic Ybl Mik - lós, assistant

fields of activity:

Ecological Architecture,

Editing works of architectural and ecological textbooks and books

Zöld homlokzatok

Green facades

Napjainkban a világ technikai "fejlettsége" olyan szintre jutott, hogy civilizációs vívmányokkal zsúfolt, hatalmas városainkban az élet egyre nyomasztóbb lett. Ma ezt már mindannyian érzékeljük, sôt sokakban felvetôdik a kérdés, hogyan lehetne a múlt tévedéseit kijavítani? A város technikai rendszerének enyhülnie kell: forgalommentes övezetek, zajvédelem, sugárzásvédelem, stb. Szükségünk van - már amennyire lehetséges - növényekre a városban, melyek oxigént termelnek és a természetes klimatizáláshoz a sejtjeikben lévô vizet párologtatják

In these days, technical "development" of the world reached a level where life in enormous cities crammed with civilisation's "achievments" has became increasingly depressing. Today this can be felt by everybody. Many people ask how mistakes of the past could be repaired? Technical systems of cities must be eased by creating traffic-free zones, by noise protection, radiation protection, etc. As far as possible green plants are also necessary in cities which produce oxygen and evaporate water which is incorporated in their cells for providing natural climatization.

A 80-as évek óta Európában erôsen megnövekedett a környezeti kérdések iránti érdeklôdés. Míg eleinte csupán néhány "zöld" aktivista figyelmeztetett a légszennyezésre, a pótolhatatlan energiaforrások apránkénti kiapadására, úgy napjainkban többé-kevésbé mindnyájunk magatartása megváltozott. Egyes területeken a hétköznapok kívánalmává, elengedhetetlen szükségévé vált a környezetvédelem (pl. szelektív hulladékgyûjtés, takarékosabb vízfelhasználás, építôanyagok vizsgálata a környezetre gyakorolt hatásuk szempontjából, stb.).

Ennek ellenére a figyelmeztetô jelzések száma nem csökken, hanem tovább növekszik. Szmog, üvegházhatás, ózonlyuk, kipusztuló állatfajok - ezekkel a címszavakkal naponta találkozunk.

Ezekre a globális problémákra tekintettel kell foglalkoznunk az egyes homlokzatok és tetôk zöldesítésével, hiszen a globális probléma kiindulópontját mindig lokális területen kell keresnünk. Számunkra pedig ez a lokális terület a város - ahol élünk.

Napjainkban a világ technikai "fejlettsége" olyan szintre jutott, hogy civilizációs vívmányokkal zsúfolt, hatalmas városainkban az élet egyre nyomasztóbb lett. Ma ezt már mindannyian érzékeljük, sôt sokakban felvetôdik a kérdés, hogyan lehetne a múlt tévedéseit kijavítani? A város technikai rendszerének enyhülnie kell: forgalommentes övezetek, zajvédelem, sugárzásvédelem, stb. Szükségünk van - már amennyire lehetséges - növényekre a városban, melyek oxigént termelnek és a természetes klimatizáláshoz a sejtjeikben lévô vizet párologtatják. Bár a már meglévô városi beépítettségen nagymértékben változtatni nem lehet, megoldást kínálhatnak a zöld tetôk és zöldfalak -"növényhordozó" homlokzatok. A növekedô zöldtakarók, virágzó felületek házainkon fontos kiegészítôk a zajvédelemben, forgalomcsendesítésben és a városi mikroklíma javításában.

Since the 80's interest in environmental questions strongly increased in Europe. While at the beginning only some "green" activists directed attention to air pollution and gradual exhaustion of irreplacable energy sources, today more or less everybody's attitude has changed. In some areas environment protection has became a common requirement and indispensable necessity (e.g. selective waste collection, economical water consumption, testing of construction materials for environmental effect, etc).

In spite of these facts a number of warning indications does not decrease, but increases. Smog, greenhouse effect, ozone hole, extinction of animal species - these key-words can be seen every day.

Due to these global problems the covering of some facades and roofs with green plants must be considered, because the starting point of a global problem is always found in local areas. For us this local area is the city - where we live.

In these days, technical "development" of the world reached a level where life in enormous cities crammed with civilisation's "achievements" has became increasingly depressing. Today this can be felt by everybody. Many people ask how mistakes of the past could be repaired? Technical systems of cities must be eased by creating traffic-free zones, by noise protection, radiation protection, etc. As far as possible green plants are also necessary in cities which produce oxygen and evaporate water which is incorporated in their cells for providing natural climatization. Although the existing rate of covering by buildings in cities can not be changed, the green roofs and green walls e.g. "facades covered by plants" can offer a solution. Increasing the rate of green covers and flowering surfaces are important supplementary elements in the noise protection, traffic calming and improving the city's microclimate.

A városi mikroklíma

A városi élet az épületek és a forgalom állandóan növekvô koncentrációjának következtében egyre egészségtelenebbé válik. Városaink még soha nem voltak olyan nagyok és zsúfoltak, mint napjainkban. A növényi élet csaknem minden fajtáját teljesen kiszorították a városból a házak, gyárak és üzemek. A fûtôberendezések és a továbbra is robbanásszerûen növekvô személygépkocsi forgalom elfogyasztják - a városlakók számára is csak szûkösen elegendô - oxigént és elképzelhetetlen mennyiségû káros anyagot bocsátanak helyébe. Az ember által a természetben okozott károk sorát tetszés szerint folytathatnánk.

Az egybefüggô, szilárd felületek a városi klíma túlmelegedéséhez vezetnek, így a talajban elraktározott szennyezô- és károsanyagrészecskék a felmelegedés hatására felkeverednek és eloszlanak az egész város felett. A felszálló levegô hatására a porrészecskék kicsapódnak, gôzharangot képezve a város felett, mely erôsíti a felhôképzôdést, szemerkélô esôt és a napsütéses órák csökkenését okozza.

A légszennyezô anyagokat célszerû halmazállapotuk szerint csoportosítani:

- Szilárd: por, korom, hamu
- Cseppfolyós: gôzök, amelyek gázok kémiai reakciója útján, vagy kondenzáció útján jönnek létre
- Gáz
- Vegyes: pl. szilárd-folyékony (füst)

A levegôszennyezés legsúlyosabb megjelenési formája a szmog. Ez nem csak a felhô- és csapadékképzôdés, hanem a légszennyezô anyagokkal való kölcsönhatás miatt is jelentôs. Felhô úgy keletkezik, hogy a levegô lehûléskor telítôdik és a vízgôz a kondenzációs magokra kicsapódik. Kondenzációs mag például a füst, korom, por és gázmolekulák, stb. Amikor a felhôket alkotó ködszemcsék akkorává válnak, hogy a levegô felhajtóerejét tehetetlenségük folytán legyôzik, csapadék keletkezik. A köd kialakulása hasonló folyamat, hatására a légszennyezés fokozódik, mivel csökken a látástávolság és a forgalom lelassul. Ha a légszennyezés gáz és szilárd anyagokból áll, akkor ezen szilárd részecskék felü-

Micro climate of cities

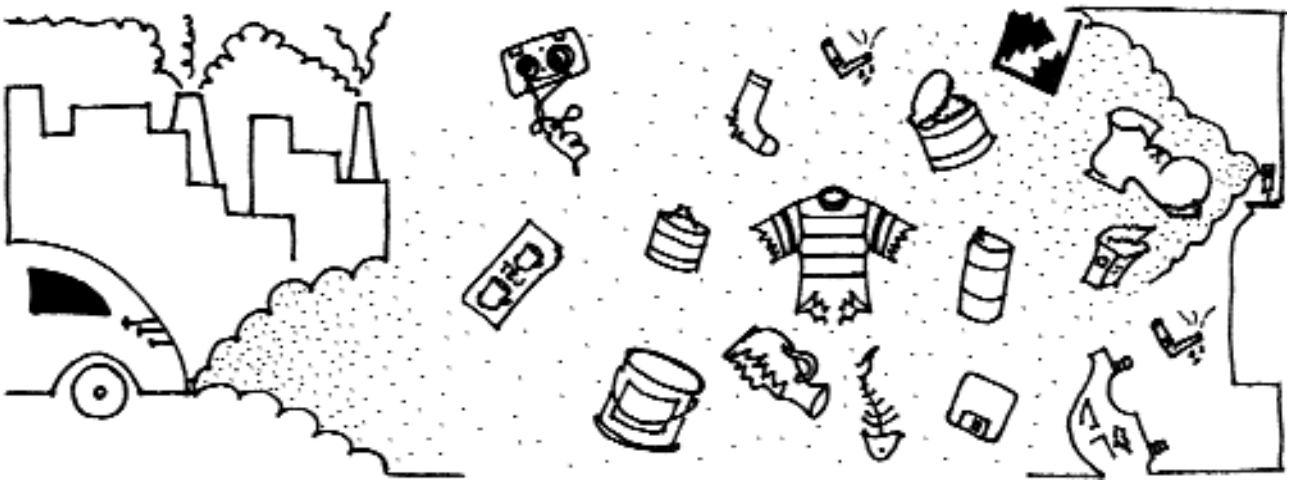
Due to the increasing concentration of buildings and traffic, the life in cities has become increasingly unhealthy. Cities were never so large and congested as they are today. Almost every kind of green plants have been displaced from cities by buildings, factories and production plants. Heating equipment and car traffic which increases explosively continue to consume oxygen which is scantily sufficient for the inhabitants and emit large volumes of harmful materials into the air. The list of damages caused by man to nature could be continued endlessly

Continuous, solid surfaces lead to overheating of the microclimate in cities, so contaminants and harmful materials stored in the soil will be stirred up and distributed over the whole city. As an effect of the rising air dust particles will induce precipitation forming a steam bell over the city which contributes to cloud formation, causing light rains and decreasing the number of sunshine hours.

It is advisable to group air polluting materials according to their state:

- Solid: dust, soot, ash
- Liquid: vapours formed either by chemical reaction of gases or condensation
- Gas
- Combined: e.g. solid-liquid (smoke)

The heaviest form of air pollution is smog. This is significant not only for cloud- and precipitate formation but also because of its interaction with air polluting components. Clouds are formed by the following process: air will be saturated when cooling down and water vapours will be precipitated onto condensation cores. Such condensation cores are e.g. particles of smoke, soot, dust, gas molecules, etc. When fog particles forming clouds reach a certain size enough for overcoming aerodynamic lifting force by their inertia, precipitate is formed. Mist formation is a similar process. This increases air pollution and as a consequence of this visibility decreases and traffic will slow down. If air pollution consists of gaseous and solid components, toxic



letén toxikus gázok dúsulnak fel, így károsító hatásuk fokozódik, illetve ha kedvezôtlen légköri és meteorológiai hatások is járulnak a folyamathoz, akkor szmog keletkezik.

Ezek csupán a legáltalánosabb következményei a zsúfolt lakónegyedeknek és a környezetszennyezésnek.

gases will be adsorbed and enriched on their surface so damaging effects will increase or when unfavourable atmospheric and meteorological conditions enhance this process, smog will be formed.

These are only the most general consequences of the crammed housing estates and environmental pollution.

Víz

Kétharmad részben minden élôlény vízbôl áll: növények, állatok és emberek - biológiai sejterômûveik milliárdjainak szüksége van egy szállítóközegre, mely fontosabb minden másnál, és ez a víz. A víz fontos közeg a napenergia hasznosítás terén is. Az összes anyag közül - a kôzetekig bezárólag - a víz tudja leginkább az energiát tárolni. Egy nagyobb tó - akár mesterséges - télen az elraktározott napenergiával temperálja, nyáron pedig a párolgás folytán hûti az adott környezet hômérsékletét.

Water

Two thirds of every living creature is water: plants, animals and human beings - milliards of cells need a transport-medium which is more important than any other - and this is water. Water is also an important medium for utilising solar energy. From among materials - including minerals - water is able to store energy with the highest capacity. A large lake - even an artificial one - can temper the environment with the accumulated and stored solar energy in winter and can cool it by evaporation in summer.

Hulladék-kezelés

A hulladékok ôrült áradata, a maradékanyagok felhasználatlansága, sôt ezek vizekben, földben és levegôben való "deponálása" nagy mértékben veszélyessé válik a mai lakótelepek zsúfoltságában. A szemét elpusztítja erdeinket, az ivóvizet, a földünket körülvevô burkot, az elkövetkezô nemzedékek életbázisát.

Waste treatment

Dumping of enormous volumes of wastes, non-utilised residual materials in waters, soil and air creates great risk especially near crammed housing estates. Wastes destroy forests, drinking waters, the covering layer around the globe, the life support system of future generations.

Civilizációs betegségek

A technológia potenciális veszélyei csupán néhány éve ismertek a technológiai fejlôdés számos elônyével szemben. Az úgynevezett civilizációs egészségügyi ártalmak a szervezet nagymértékû megterhelésének - az egyensúly felborulásának - következményei. Itt azonban nem egy új betegség megjelenésére kell gondolni - általában a civilizáció terhére csupán az írható, hogy az amúgy is elôforduló kóros elváltozásokat gyakoribbá teszi.

A civilizációs ártalmak következményei: a gyomorfekély népbetegséggé vált, az infarktusos halál gyakorisága sokszorosára nôtt, az érelmeszesedés korban elôbbre került, a neurózis egyre gyakoribb, a balesetek száma megsokszorozódott, a fogszuvasodás általánossá vált, a daganatos betegségek gyakorisága egyre nô, megszaporodtak a foglalkozási ártalmak és a tartós halláskárosodás, a légúti megbetegedések száma nagy, a születési és fejlôdési rendellenességek, valamint az allergiás betegségek egyre gyakoribbá válnak.

Az orvostudomány álláspontja az, hogy minden civilizációs betegség sok tényezô következménye. A legfontosabb kórokok pedig a következôk:

Civilisation diseases

The potential risks of technological development (as opposed to its advantages) became known only in recent years. The so called civilisation-caused health hazards are consequences of the high load on living organisms and breaking down of natural balances. However this is not a new type of illness, rather existing pathological changes are enhanced or made more frequent by the impact of civilization.

Consequences of civilisation-hazards are the following: gastric ulcer became a widespread disease, frequency of death caused by heart attack increased dramatically, arteriosclerosis occurs at younger age, neurosys are more and more frequent, the number of accidents has multiplied, dental decay became general, number of tumorous diseases increased, occupational diseases became more frequent, including permanent hearing loss and respiratory diseases are on the increase, childbirth and child development abnormalities as well as allergic diseases became more frequent.

The opinion of the medical sciences is that every civilisation disease is a consequence of several factors. The most important damaging impacts are the following:

Kémiai ártalmak

A szervezetet különféle vegyi hatások érik például a mezôgazdaságból, a közlekedésbôl, az iparból, a felesleges gyógyszerszedésbôl, stb.

Sugárzási hatások

A nap káros sugárzása - mely szintén a civilizáció következményeként vált említésre méltóvá, az atomrobbantások következményeként létrejövô radioaktív sugárzás, stb.

Zaj- és vibrációs hatások

Mint mechanikai ártalmak fôként a közlekedés és az ipar részérôl jelentkeznek.

Idegi megterhelés

Az emberre zúdított túlzott információáradat és a sokféle inger - amely például az utcán éri - önmagában is az egyén megterhelését jelenti. Azokat a betegségeket, melyek külsô hatások következtében alakulnak ki, összefoglaló névvel neurózisnak hívják.

A táplálkozás megváltozása

A vegyi anyagokkal való színezés, tartósítás, aromásítás révén sok új anyag kerül a szervezetbe, és megváltoznak a tápanyagok arányai is.

Szöveti izgató hatások, azaz porártalom

A por akkor is károsít, ha nem tartalmaz kémiai vegyületeket, amelyek roncsolják a sejteket.

A civilizációs ártalmak ellen csak úgy védekezhetünk, hogy az okokat próbáljuk megszüntetni. Ebben a harcban komoly eredményeket érhetünk el növények segítségével. A növények szinte minden civilizációs betegséget okozó tényezôt csillapítani képesek, ha megfelelô életkörülményeket biztosítunk számukra.

Chemical effects

Living organisms are affected by various chemicals originating from agriculture, traffic, industry, overuse of pharmaceuticals, etc.

Radiation effects

Damaging effects of sunshine - which became increasingly pronounced as a consequence of civilisation - and radiation of radioactive materials as a consequence of nuclear explosions, etc.

Noise and vibration effects

These are mechanical damages originating mainly from traffic and industry.

Load of the nervous system

Uncontrolled fload of information and overstimulation - e.g. that affecting people on the streets - can cause overloading of individuals. Processes created as consequences of such outside impacts are referred to as neurosis.

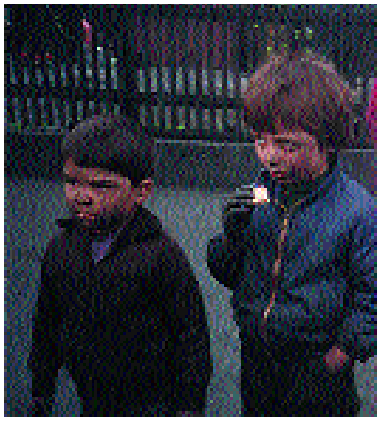
Nutritial changes

By colouring, preservatives and aromatisation of processed food, several new chemicals get into the organism and the ratio of nutrients are also changed.

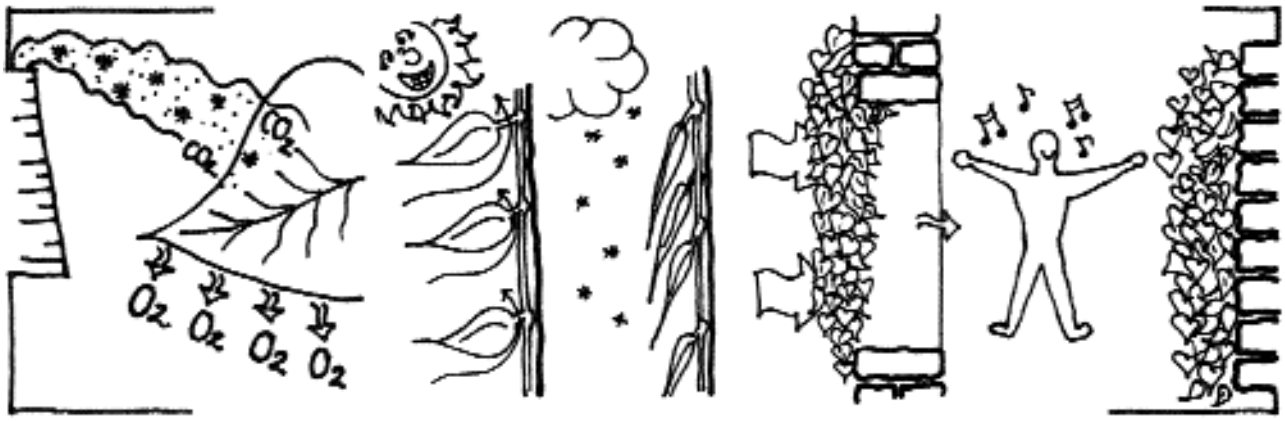
Tissue irritants: the impact of dust

Dust can be damaging even if not containing harmful chemical components.

The only defence againts harmful civilizational effects is the elimination of their couses. In this fight, important results can be achieved by means of green plants. Plants are able to reduce almost every kind of impact causing civilisation diseases if suitable conditions are provided for them.



A környezetszennyezés hatása Kiskapuson Erdélyben. (Copsa Mica, Románia)
Pollution in Kiskapus, Transsylvania, (Copsa Mica, Rumania)



Pszichológiai és szociológiai hatások

A városi ember értékrendjében különleges jelentôséggel bír, ha lakása fák, növények között fekszik, vagy éppen valamilyen park közelében található. Ez az elôny, mint tényleges értéktöbblet beépül az épület értékébe is.

Az életmódot vizsgáló szociológiai tanulmányokban visszatérô megállapítás, hogy a kellemesnek érzett élettérben nagy szerepet játszanak a zöldfelületek. Egy a nagyvárosok lakosságának körében végzett közvélemény-kutatás során például, a megkérdezettek 90%-a szerint a legfontosabb környezeti érték a lakókörnyezet zöldterülete.

25 német nagyváros területfelhasználási terveinek vizsgálata során kiderült, hogy majd minden város közterületének 40%-át beépítették és szilárd burkolattal látták el, némely városokban ez az arány 50%. Érdekes, hogy ezen területek aránya az utóbbi 30 évben csaknem megduplázódott. Ennek egyik oka valószínûleg az egyének területigényének növekedése.

Soha korábban a történelemben az épített környezet nem választotta el az embert ilyen drasztikusan a természettôl. A természet a városok perifériájára került, a közvetlen kapcsolat szinte lehetetlenné vált. Ha visszahozzuk a természetet a városba a házak zölddé tételével, relatív csekély ráfordítással alakíthatjuk át személytelen lakókörnyezetünket barátságos otthonná, megteremtve a lakóknak a lehetôséget, hogy hajlékukkal azonosuljanak.

Leggyakrabban az ablak köré futtatott növények és a balkonládába helyezett virágok jelentik az utólagos növénypótlás egyetlen módját, melyet egy bérlô a házán vagy lakásán alkalmazhat. Ezeknek a "szépítô szándékoknak" azonban nincs olyan jelentôs hatásuk, mint a már a tervezés idôszakában átgondolt, gondosan kivitelezett, nagyfelületû (akár az egész épületet befedô) növénytakarónak. A házon

Psychological and sociological effects

In the scale of values of a man living in city the fact that his flat lays among trees, green plants or is located in the vicinity of a park has a special importance. This advantage increases value of the building as well.

The fact that green surfaces play important role in the life and provide pleasant feeling is a repeated statement in sociological studies. In a public investigation, executed among inhabitants of big cities for instance, 90% of the persons investigated considered green areas around the housing estates as the most important value.

When surveying area utilisation plans of 25 German cities it turned out that almost 40% of the public area have been covered by buildings or solid pavement. In some cities this rate was found to be 50%. It is interesting, that the rate of such areas have been almost doubled in the last 30 years. One of the reason of this tendency is probably the fact that area demand of the individuals increased.

Never in the history was man separated so drastically from the nature by the constructed environment. Nature has got to the periphery of cities and no direct contact between the man and nature. If the nature would be brought back into cities by covering houses with green plants our unpersonal living surrounding could be changed to friendly homes with relatively low cost, creating human conditions and friendly homes for life.

Frequently the only way of supplementing green plants afterwards is running green plants onto the walls or putting flowers into window-boxes which can be applied on the building or flat tenants. However these improving intentions have no such significant effects than high-surface green plant covers (even covering the whole building) applied and executed carefully already in the phase of plan-

lévô növények évszakról évszakra másként láttatják az épületet, lakótársakká válnak, állandóan változó illatukkal, színükkel és mozgalmasságukkal természetes, kellemes, jó közérzetet biztosítanak.

Építészeti-épületformáló szempontok

Az épületformáló lehetôségek az épített mozdulatlanság és a folyton változó, életteli növények ellentétében rejlenek: az egzakt formákat oldják a mozgalmas alakzatok, az épületszerkezetek elrejtôznek, vagy éppen hangsúlyossá válnak. A kicsi, nagy, lyukacsos vagy tömött levélzet filigrán, vagy éppen erôteljes falszerkezetet rajzol.

Teljes felületet elfedô, vagy akár csak részleges zöldesítés is az épületet mint "bunda" burkolja. Komplikált épületszerkezetek nélkül tervezhetünk fülkéket, lekerekítéseket, érdekes tereket növények segítségével.

A levegô tisztítása, minôségének javítása

Oxigén termelés

A környezetszennyezô hatások közül talán a levegôszennyezés a legveszélyesebb. Városaink levegô összetételét vizsgálva megállapíthatjuk, hogy a szükséges oxigén és a kibocsátott széndioxid egyáltalán nincs egyensúlyban.

A növények köztudottan széndioxidot alakítanak át napenergia és víz segítségével szénhidráttá - a növénytest felépítéséhez - és oxigénné. Ez a folyamat a fotoszintézis.

A "zöld" irodalomban gyakran találhatók fantasztikus számok a növények lehetséges oxigéntermeléséről. A legújabb kutatások szerint figyelembe veendô tényezôk a klíma, a helyszíni adottságok, a növény tápanyagellátása és gondozása, valamint a növényfajok közötti különbségek.

A levélzet átlagos oxigéntermelése egy 12 órán át világos napon átlagosan 4 liter levélfelület m^2-ként. Egy ember évente ~ 175 kg oxigént fogyaszt el, azaz naponta ~ 335 litert.

A fentiek alapján könnyen kiszámolható a növényhomlokzat átlagos oxigéntermelése. A példa során legyen a homlokzatra futtatott növény borostyán, mely már 10-15 cm vastag levélszônyeget alkot a fal elôtt, s így kb. 3-5 m^2 levélfelület található falfelület m^2-ként. Itt tehát a borostyán oxigéntermelése ~ 12-20 liter/nap/falfelület m^2.

A fô problémát városainkban azonban nem igazán a levegô elégtelen oxigéntartalma, hanem sokkal inkább annak károsanyag terhelése okozza.

A por megkötése

Városban a por keletkezésének egyik leggyakoribb módja, hogy a járművek kerekének és az utak felületének súrlódása következtében kis szemcsék válnak le. A por az emberi szervezetbe jutva számtalan megbetegedés okozója lehet.

ning. Plants covering houses provide a changing view from season to season, became partners in providing a natural, pleasant, state of well-beeing with their continuously changing scents, colour and movement.

Architectural/formal considerations

Architectural possibilities are in the contrast between the constructed stability and the continuously changing character of living plants: geometrical forms are dissolved by moving formations of green plants, construction elements may be hidden or emphasised. Small, big, perforated or dense foliage can draw subtle or powerful wall structures.

A full or partial green layer created by plants covers the building as a fur-coat. Recesses, rounded structures, interesting spaces can be designed using by green plants without complicated construction elements.

Air cleaning, air quality improving effect

Oxygen production

Amongst polluting effects air pollution is the most dangerous. When investigating the composition of air in cities it can be concluded that the quantity of necessary oxygen and emitted carbon-dioxide are not in equilibrium.

Plants transform carbon-dioxide to carbohydrates (to build the plant body) and oxygen using solar energy and water. This process is called photosynthesis.

In "green" literature frequently fantastic figures can be found on the oxygen production of plants. According to the latest investigations such factors as climatic effects, local conditions, nourishment supply, cultivation method and differences in species must be taken into consideration.

The average oxygen production of leaves in 12 hours of light a day is some 4 litre per m^2 of leaf surface. One man consumes approximately 175 kg of oxygen annually that is about 335 litre per day.

Based on the above data the oxygen production of a green facade can be easily calculated. Let us consider ivy as green plant on the facade which forms leaves in a thickness of 10-15 cm on the wall so approx. 3-5 m^2 of leaf surface can be found in each m^2 of the wall. Consequently the oxygen production of the ivy is approximately 12-20 litre/day/m^2 of wall surface.

The main problem in cities is not the low oxygen content of the air, rather its high rate of contamination.

Fixation of dust

One of the most frequent causes of dust in cities is the process where small particles are created between wheels and the road surface, due to friction. Dust can cause several diseases when getting into the human body.

A károsító hatás függ:

- a levegôben lévô szemcsék mennyiségétôl, minôségétôl
- a poros levegôben való tartózkodás idôtartamától (expozíciós idô)
- az emberi szervezet ellenállóképességétôl

A növények levegôtisztító hatása szakmai körökben meglehetôsen vitatott. A szakirodalom szerint 1 m^2 zöldfelület évente 0,5 kg porrészecskét stabilizál.

Végeztek összehasonlító mérést a levegô por- és lebegôrészecske tartalmára vonatkozóan egy fasorban és egy fák nélküli hasonló utcában. Eredmény: a fasorban a levegô terhelése egyharmad a fák nélküli utca levegôjéhez képest. Ez az érték a fák nagy levélfelületeinek köszönhetô.

A levélfelületeken a por- és lebegôrészecskék megtapadnak, majd az esô a talajba mossa ôket, illetve a levélfelületek elnyelik a gáz halmazállapotú károsanyagokat. Ennek következtében ezek az anyagok a levelekben raktározódnak, s ôsszel a levélhullással a talajba kerülnek.

De pontosan ezért ez a folyamat kétélû dolog, hiszen így a károsanyagok bejuthatnak a talajba és koncentrációjuk a csapadék hatására egyre nô, vagyis a növények táplálékhoz jutását nagymértékben gátolják hosszú idôn keresztül. Gáz halmazállapotú szennyezôanyagok esetén száraz növényállománnyal csak alacsony szûrôhatás érhetô el, míg az örökzöldek és a talajon fekvô növények levélfelületük nedvességének következtében nagy mennyiségben képesek megkötni a légszennyezôdést. Ezzel szemben a por formájában jelenlévô szennyezôdéseket a száraz növények is jó hatásfokkal megszûrik.

A növények kéndioxid és széndioxid elnyelôképességével kapcsolatban sok ellentmondó publikáció jelenik meg. Az épületfizikai kutatásokkal foglalkozó stuttgarti Fraunhofer-Institut 1987-ben végzett erre vonatkozó méréseket. A diagrammok a közvetlen környezet CO_2 és SO_2-koncentrációjának mért napi ingadozását mutatják zöld homlokzat és vakolt fal esetén (vizsgálati hely: Stuttgart-Vaihingen, növény: borostyán).

Its damaging effect depends on:

- the quantity and quality of particles being in the air
- the time of residence in the dust contaminated air (exposure time)
- the resistance of the human organism

The air cleaning effect of plants is strongly debated in professional circles. 0.5 kg dust particles per m^2/year fixation rate is mentioned in the relevant literature.

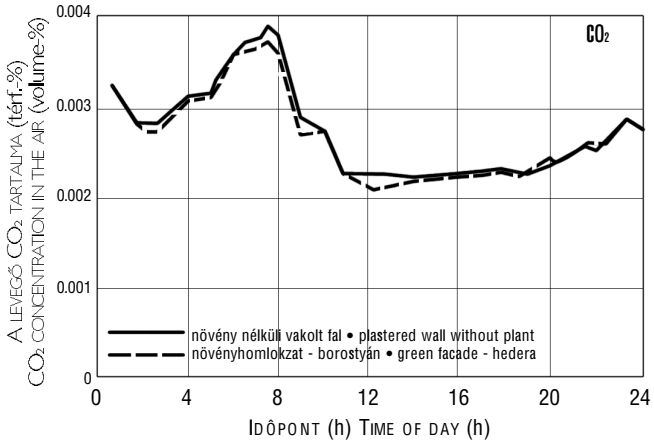
Measurements for comparing dust and suspended particle concentration is air were carried out in tree-lined avenue and in a street without trees. Results showed that particle concentration is one third in the avenue compared to the street without trees, as a result of the large leaf surface.

Dust and suspended particles adhere to leaf surfaces and then rain washes them down into the soil. Leaf surfaces adsorb harmful gaseous components. As a consequence these materials will be stored in leaves, and in autumn with the falling leaves they will get into the soil.

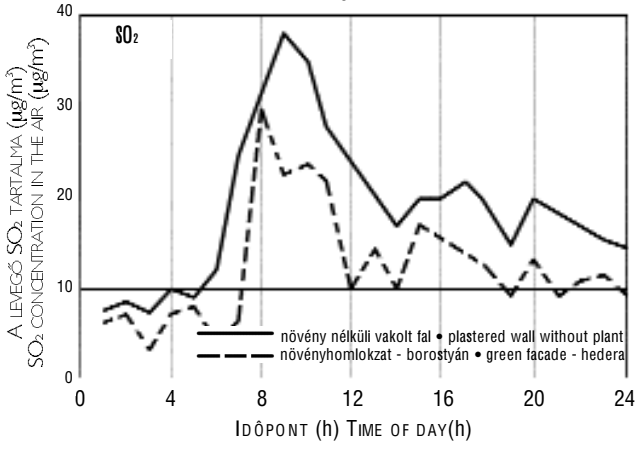
Due to the above routes uptake of air polluting materials has two consequences. Damaging materials can get into the soil and by the effect of rainfall their concentration increases thus the access of plants to nutrients is highly hindered for long periods. For gaseous pollutants only low filtering efficiency can be achieved with dry green plants while evergreens and ground-covers are able to bind air pollution due to their permanently moist leaf surfaces. Contrary to this dust pollution can be filtered with good efficiency also with dry plants.

Several contradictory papers have been published relating to sulphur dioxide and carbon dioxide adsorption capability of plants. Measurements have been carried out by the Fraunhofer Institute in Stuttgart, dealing with building physics investigations, in 1987. Their diagrams show the daily fluctuations of the carbon dioxide and sulphur dioxide concentrations measured near a green facade and rendered wall (investigation site: Stuttgart-Vaihingen, plant: ivy).

A CO_2 és SO_2 szennyezettség mértéke növényhomlokzat és vakolt fal környezetében.



CO_2 and SO_2 concentrartion near a green facade and a rendered wall.



A vertikális légmozgás csökkenése

A hôszigetelt és bitumenes lemezzel csapadékszigetelt lapostetôk Közép-Európában egy átlagos nyári napon, 25 °C léghômérsékletnél közel 60 °C-ig felmelegszenek, szélsô esetben ez az érték akár 80 °C. A felmelegedés következtében a tetôk felett vertikális légmozgás jön létre, melynek hatására az utcán lévô porrészecskék felkavarodnak és a város felett egy összefüggô szenny- és gôzharangot képeznek.

A felszálló levegô sebessége a homlokzatok elôtt lényegesen nagyobb, mint a tetôk felett keletkezô légmozgás, így a nagymennyiségû por- és károsanyagrészecskék, melyek ebben a felszálló levegôben kavarognak, a nyitott ablakokon keresztül a belsô térbe juthatnak. A növények falrafuttatásával turbulens áramok keletkeznek, melyek a légsebességet fékezik, a károsanyag-részecskék a levélfelületen megtapadnak, ill. elnyelôdnek. A vegetáció hatására a felszálló levegô hômérséklete csökken, súlya ezzel párhuzamosan nô, tehát a levegô sebessége így egyre kisebb - csökken a légmozgás.

Csupán a fent említett tények alapján is minél több tetô és homlokzat kellene, hogy növényburkot kapjon, mert ez a módszer a leghatékonyabb a városi klíma javítására.

Vertical air flow reduction

Thermally insulated flat roofs covered with bituminous sheet can warm up almost to 60 °C on an average summer day with 25 °C of air temperature in Central-Europe while under extreme conditions this value can rise up to 80 °C. As a result of this, warm vertical air flow is generated, resulting in dust particles on the street being stirred up and a pollution and vapour bell will be formed over the city.

The velocity of rising air flow is much higher in front of facades than the air motion generated above the roofs so high quantities of dust and particulates which are transported by this air stream will get into the inside through open windows. Where green plants cover the walls turbulent flow is formed which reduce its velocity consequently polluting components will stick to or be adsorbed by the leaf surfaces. Vegetation reduces the temperature of the rising air, particulates precipitate on leaf surfaces, thus its density decreases thus its velocity will be reduced.

Considering the above facts more and more green plant covered roofs and facades would be necessary because this method is the most effective one for improving climatic conditions in cities.

Hômérséklet csökkenés - légnedvesség

A párologtatás - mely a növények levélzetén keresztül történik - a környezettôl hôt von el, míg a levegô páratartalma megnô. Ez a folyamat természetesen annál erôteljesebb, minél nagyobb, kiterjedtebb a levélfelület. Másrészt a növények - ott, ahol ez szükséges - segítenek a páratartalom csökkentésében is, például a köd lecsapódik a lombozaton és vízcsepp formájában a földbe jut.

Temperature reduction - air humidity

Evaporation - which takes place through the leaves of green plants - draws off heat from the surroundings while humidity of the air increases. This process with greater leaf surface is more intensive. On the other hand green plants also help in decreasing air humidity where this is necessary by mist precipitation on the leaves which gets into the soil in the form of water drops.

Napsugárzással, hôingadozással szembeni védelem

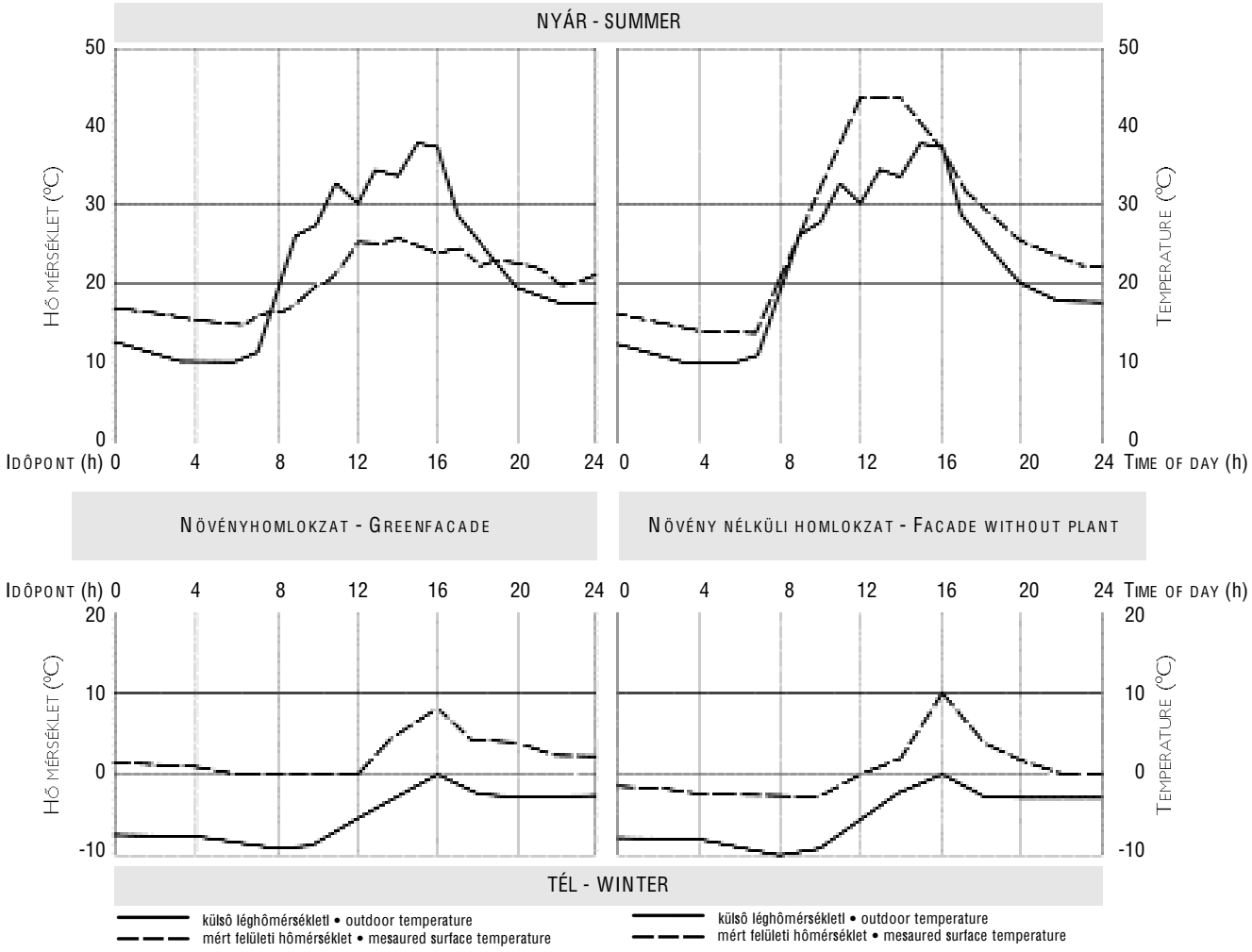
A vakolt, árnyékolástól mentes homlokzatok nyári felületi hômérséklete 40-45 °C fölé emelkedhet a déli órákban. Ez óriási hôterhelés, amely növények alkalmazásával csökkenthetô. A növényzet alatt a hômérséklet jelentôsen alacsonyabb, mint a mellette lévô napsütötte területen. Ennek oka nem csupán az árnyékhatás, hanem a levélfelület különleges szerkezete. A napsugárzás körülbelül 10%-át a levelek visszaverik - a sima felületûek kevesebbet, az érdesek többet -, 70%-át elnyelik, vagyis csupán az energiamennyiség 20%-a melegíti a lombozat által árnyékolt részt.

A kiterjedt növényzet tehát egyrészt árnyékol, másrészt reflektálja a napsugárzás nagyrészét, valamint a levelekben felhalmozódott víz párologtatása során hôt von el a környezetbôl.

Protection against sunshine and temperature fluctuation

The temperature of rendered facades without shading can rise up to 40-45 °C in summer at midday. This is an enormous heat load which can be reduced by green plants. Temperature under green plants is much lower than in the surrounding areas exposed to sunshine. The reason for this is not only the shading effect but also the special structure of the leaf. Approximately 10% of the solar radiation is reflected by the leaves - less by leaves with a smooth surface and more by that with uneven surface - and about 70% is absorbed by the leaves consequently only 20% of the solar energy will warm up the surfaces shaded by leaves.

Abundant vegetation provides shading and reflects a great part of solar radiation, and at the same time it draws off heat from the surrounding by evaporating water.



A külsô léghômérséklet és a homlokzat felületi hômérsékletének napi alakulása zöld ill. vakolt falon egy derült nyári ill. téli napon. A fal tájolása: DNY, növény: borostyán, helyszín: Stuttgart, Neugereut. A méréseket a Stuttgarti Fraunhofer-Institut végezte 1987-ben.

Daily pattern of outdoor air temperature and surface temperature of green and a rendered wall on a summer and a winter day. Orientation: S/W, plant: Ivy, location: Stuttgart, Neugereut. Measurments by Fraunhofer Institut Stuttgart, in 1987.

Szél- és esôvédelem

A ház szél okozta hôvesztesége az épület fekvésétôl, alakjától és szerkezeti kialakításától függôen elérheti a teljes hôveszteség 50%-át. Alapvetô érdek tehát a homlokzatok maximális szélvédelemének biztosítása. A zárt, egyenletes növényzet a szél hatására felemelkedik és a levélfelületen a légáram visszaáramlik, jelentôsen csökkentve így a szél hûtô hatását. A homlokzat elôtti egyenetlen, vastag levélszônyeg és mindenek elôtt az ún. sövényfal "szél-fékként" mûködik. Mindemellett a növényzet véd a csapóesôvel szemben és megakadályozza a vakolat kimosódását, jelentôsen csökkenti tehát a falszerkezet felületi erózióját.

Wind and rainprotection

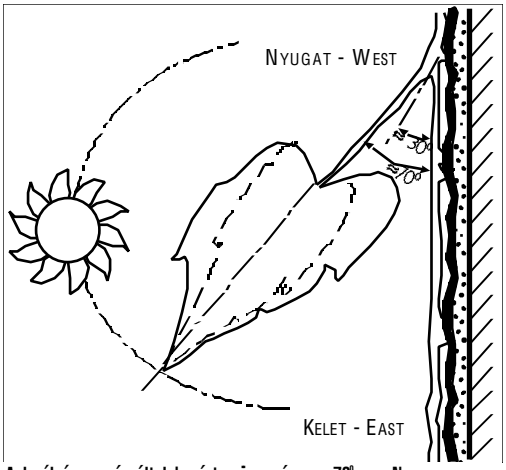
Heat loss of a house caused by wind can reach 50% of the total heat loss depending on the location and construction of the building. Provision of the maximum wind protection for facades is of basic interest. A closed, even vegetation is lifted up by the wind and the air flows back on the leaf surfaces significantly decreasing the cooling effect of wind. An uneven, thick leaf carpet in front of the facade operates as "wind-break". In addition to these the vegetation protects against heavy rain and prevents wash out of the plaster consequently it decreases significantly surface erosion of the wall.

Hôszigetelés - hûtés

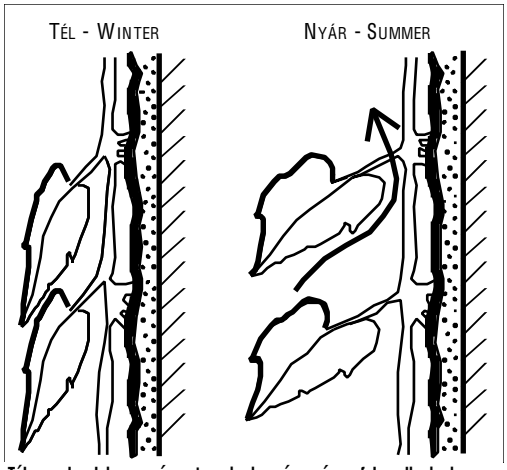
A homlokzati növényszônyeg nyáron hût, télen pedig izolál - vagyis mindkét esetben kedvezôen befolyásolja a belsô klímát. Nyáron egy zöld utca lakója aktívabb, kevesebb vizet

Thermal insulation - cooling effect

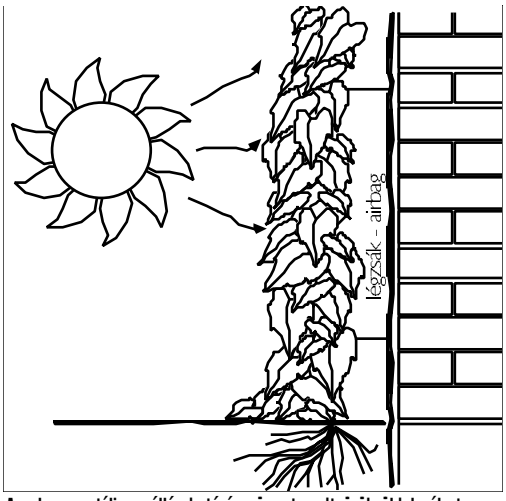
A green cover on the facade has a cooling effect in summer and increases insulation in winter - that is it has advantageous effects on the indoor climate in both seasons. In sum-



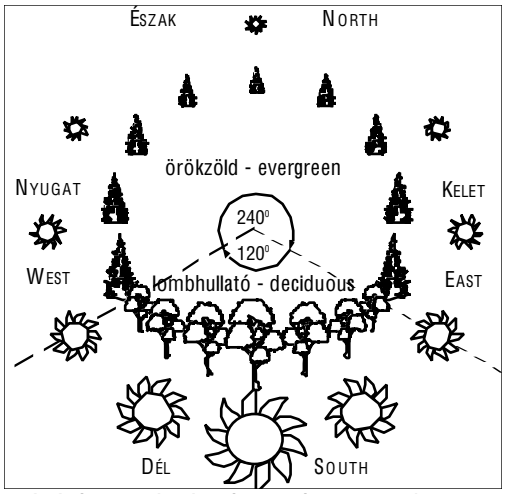
A levél és a szár által bezárt szög nyáron ≈70° - a Nap magasan áll - télen pedig az alacsony napállás miatt csupán 30°.
The angle between leaf and stem is some is 70° in summer, the sun is in high but only 30° inwinter because of the low sun position.



Télen a levelek egymásra tapadnak, míg nyáron felemelkednek, s szabad áramlást biztosítanak a levegônek - kürtôhatás.
In winter the leaves close up whilst in summer they rise, ensuring free air flow - stack effect.



Az alacsony téli napállás hatására összetapadt örökzöld levélzet mögött szigetelô légzsák alakul ki, mely csökkenti a hôveszteséget.
With low sun position the closed evergreen layer forms air space behind, which reduces the building's heat loss.



A tájolás és a használható növények az épület különbözô homlokzatain.
Planting according to orientation is a basic determinant of the effectivness of green facades.

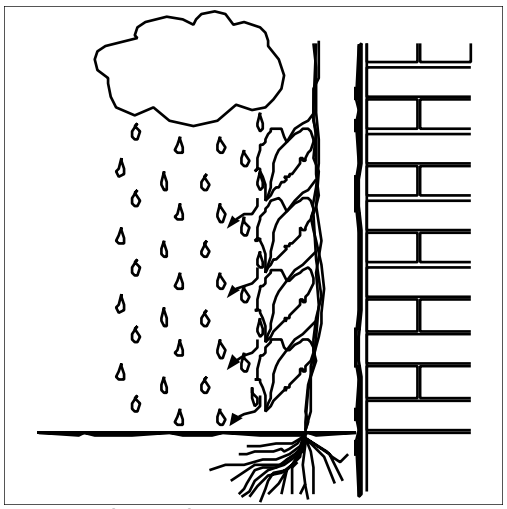
fogyaszt, a levegô hômérséklete alacsonyabb. Télen ugyanezzel a növényszônyeggel az épületbôl kiáramló energiamennyiség csökkenthetô.

A homlokzat elôtt álló növénytakaró jelentôs hôszigetelô réteg. A levélzet és a fal között kialakuló levegôréteg csökkenti a hôvándorlást a fal és külsô levegô között, vagyis úgy mûködik, mint kiegészítô hôszigetelés. Egy 5 cm vastag, álló légréteg hôátbocsátási tényezôje közelítôleg k=2,9 W/m^{2}K, ami közel azonos egy kettôs üvegezésû ablak k-értékével. Különösen a szeles oldalakon, vastag növénytakaró esetén jelentôs a védôhatás, mivel így a szél hûtôhatása csökken.

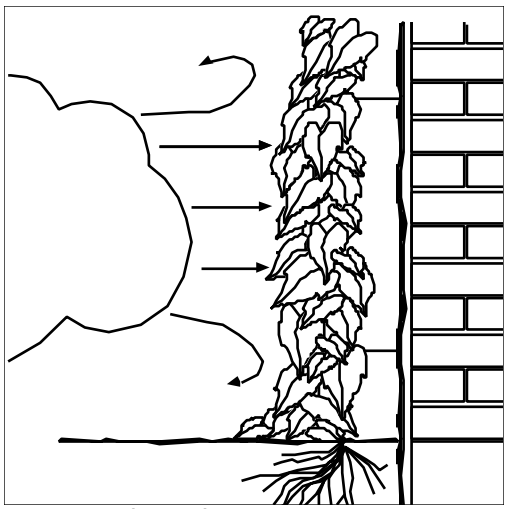
Az a lényeges felismerés, mely szerint a növényi levél élô napkollektorként mûködik, nagyon találó és egy új szemlélet alapja. A "levél"-napkollektor a napi és évi napciklust optimálisan követi, a következôt nyújtja: nyáron a növény levelei - mikor a nap magasan jár - felemelkednek, s úgy viselkednek, mint a "levegôztetô-zsaluzia", vagyis kémer inhabitants of a green street are more active, and consum less water. Temperature of the air is lower. In winter the energy losses can be reduced by the same green plant cover.

A green plant in front of the facade is a significant themal insulation layer. The air gap formed between the leaves and the wall decreases heat losses of the wall: the air operates as an additional heat insulation. A stationary air layer of 5 cm has a heat transmission coefficient of approximately U=2,9 W/m^{2}K which corresponds to that of a double glazed window. The protecting effect is especially high on the windy sides, as the cooling effect of wind is reduced.

The important recognition that leaves of the vegetation operate as a living solar collector is the basis of a new attitude. This "solar leaf collector" follows the daily and annual cycles optimally providing the following advantages: in summer - when the sun is high - leaves of the plant rise up operating as ventilating shutters, providing a stack effect bet-



Csapadék elleni védelem. - Protection against rainfall.



Szél elleni védelem. - Wind protection.

ményhatás érvényesül az épület és a növény között, hûtve ezáltal a házba áramló levegôt. Ezzel szemben télen az alacsony napállás hatására az örökzöld levelei leereszkednek - csekély hidrosztatikai nyomás észlelhetô - a levelek egymással összetapadnak, így az épület elôtt nyugvó, szigetelô légtér alakul ki.

A növényfelületek passzív hôtárolásában szerepet játszó tényezôk a levél aerodinamikai, fizikai és morphológiai tulajdonságai. Ide tartoznak többek között: levélszín (reflexiós- és adszorpciós készség), levélnagyság, levélállás (összetapadás), levélsúly, növekedési sûrûség, a növényrendszer és a kapaszkodó aerodinamikai tulajdonságai ill. a rendszer szélállósága.

ween the building and the plant and cooling the air that enters the house. Contrary to this, in winter - because of the low sun position - leaves of the evergreen carpet turn down - low hydrostatic pressure can be observed - and stick together, enclosing a stationary insulating air layer.

Aerodynamic, physical and morphological character of the leaves determine the passive heat storage capacity of plant surfaces. These are: colour of leaves (reflection and adsorption capability), size, position of leaves (sticking), weight of leaves, planting density, aerodynamic character of the plant system and the support system as well as its wind resistance.

Hangszigetelés - zajvédelem

A zaj idegesítô tényezô, hatására fokozatosan súlyosbodó tünetek alakulhatnak ki: csökkenô koncentrációs képesség, fáradtság, szapora pulzusszám, magas vérnyomás, stb. A zajhatás különösen a városokban nagyon intenzív, törekedni kell tehát csökkentésére.

A levélzet zajvisszaverô és zajelfedô tulajdonságokkal rendelkezik. A lombozat - mivel lemezes szerkezetû - a hangrezgéseket egy részét felveszi és továbbítja - közben elnyeléssel tompítja is -, a hullámok másik részét pedig visszaveri.

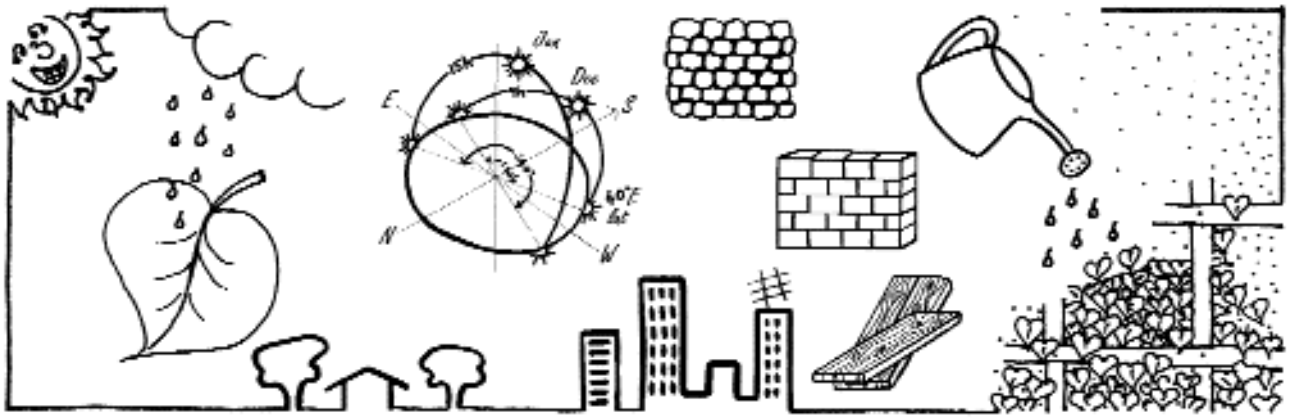
A növények leveleit a szél állandóan mozgatja, azok egymáshoz verôdnek és ezáltal egy egyenletes, nyugtató zúgó hangot hallatnak, ami elnyomja a rendszertelen, ingerlô, ártalmas zajok egy részét - ez az elfedés jelensége. A homlokzat elôtti növényszônyeg - különösen ha nehéz és kövér levelû - a hanghullámokra a levelek mozgásával reagál. A zöldhomlokzat zajvédô hatása függ a növény fajtájától, a levélzet nagyságától és az évszaktól is. Vizsgálatok során 5 dB körüli zajtompítási értéket mértek.

Sound insulation - noise protection

Noise has an irritating impact, if can create gradually worsening symptoms: lower concentrating ability, tiredness, high pulse rate, high blood pressure, etc. Noise effects are especially intensive in cities for this reason efforts must be made to reduce it.

Leaves have a noise reflecting and noise absorbing character. Leaves - having a laminated structure - absorb and transfer - so reduce - part of the acoustic energy and reflect a further part of it.

Leaves of green plants are always moved by the wind, they knock to each other emitting a steady, calming, rustle or hum which suppresses part of the random, irritating, harmful noises - this is the phenomenon of masking. A leaf layer in front of the facade - especially heavy and thick leaves - will react to acoustic waves with the movement of the leaves. Noise protection efficiency of the green facade depends on the type of plant, size of leaves and the season. Investigations resulted a noise reduction value of around 5 dB.



Az élôlények reagálása a külsô környezet sokféleképpen változó tényezôire a "valenciától", azaz az adott élôlény ökológiai értékétôl függ. Ez a fogalom az egyes ökológiai tényezôk változatainak határértékét fejezi ki, amelyen belül a faj fennmaradása egyáltalán lehetséges. A zöldhomlokzatok kialakítása rendkívül sokféle lehet, az alkalmazható növények mindegyike más-más elônyös tulajdonságokkal rendelkezik. Mindenekelôtt a növények tulajdonságait és a helyszíni feltételeket kell egyeztetni, egyrészt hogy kihasználhatók legyenek a növényhomlokzat nyújtotta elônyök, másrészt hogy elkerüljük mind az épületszerkezetek, mind a növények esetleges károsodásait.

A növények kiválasztásánál és telepítésénél tehát a következôket kell fokozottan figyelembe venni:

Reaction of living creatures to the changing factors of the environment depends on the ecological value ("valence") of the given living creature . This motion expresses the limiting values of the changing individual ecological factors, within which the species can survive. Green facades can be created in various ways and plants which can be used have different favourable features. First of all characteristics of the individual plants and local conditions must be harmonised, partly to utilise advantages provided by the green plant facade and partly to avoid possible damage of both the building and the green plants.

When selecting and planting green plants the following factors should be considerated:

Mikroklíma

Hômérséklet

A növényválasztás elsôdleges szempontja a telepítési hely klímája. Mivel Magyarország a mérsékelt égöv alatt található, ezért természetesen télálló növényeket kell telepíteni, amelyek kibírják az esetleg -20°C-os hômérsékletet.

Fény

Legfôbb természetes fényforrásunk a Nap, melynek sugárzása a közvetlen hôhatás mellett fotokémiai átalakulásokat is létrehoz. A Föld felszínét elérô fény intenzitása a beesési szögtôl, a légkör fényelnyelésétôl és az árnyékoló tényezôtôl függ. Magyarország területén általában mindenhol van elegendô fény a fotoszintézishez, bár egyes homlokzatok kedvezôtlen tájolása miatt nagy gonddal kell megválasztani a telepítendô növényeket.

Microclimate

Temperature

The main factor in selecting a plant is the climate of the location. As Hungary is in the moderate climatic zone naturally winter-resistant plants must be selected and planted which can stand a possible low temperature of -20 °C.

Light

The most important light source is the sun, the radiation of which has a heating effect but also induces photochemical reactions too. Intensity of the light reaching the ground surface depends on the angle of incidence, light absorption capability of the atmosphere and the shading effects. In the area of Hungary generally everywhere there is sufficient light intensity for photosynthesis, although due to unfavourable orientation of certain facades, green plants should be selected carefully.

Nedvesség

Az élôlények fennmaradásának fontos feltétele, hogy vízháztartásuk egyensúlyban legyen. Vízigény szempontjából az egyes élôlények között nagy különbségek lehetnek, valamint ismeretes az is, hogy a víz pótlására szolgáló csapadék elosztása hely és évszak szerint is rendkívül egyenetlen. Mivel a növények fejlôdésének elengedhetetlen feltétele a megfelelô vízellátás, ezért száraz idôben gondoskodni kell a csapadék pótlásról.

A talaj nedvességtartalma a növény vízfelvételének, a levegô páratartalma pedig a vízleadásának meghatározó, és nem is elhanyagolható tényezôje.

Levegô

A levegô szennyezettsége, magas kéndioxid tartalma miatt - mindenek elôtt a városközpontokban, illetve a forgalmas utcákon (lámpák közelében) - különösen ellenálló, szívós növényfajtákat kell választanunk.

Humidity

Equilibrium of their water economy is an important precondition of the survival of living creatures. There can be great differences among living creatures from the viewpoint of water demand and it is also known that the distribution of the precipitation providing for water supply is extraordinarily uneven between places and seasons. As sufficient water supply is an indispensable precondition for the development of plants, precipitation must be supplemented in dry periods. Soil moisture is a determinate of the water uptake, whilst humidity of the air determines evapo - transpiration of green plants.

Air

Because of the high rate of pollution and high sulphur dioxide content of the air, extremely resistant green plant species should be selected, especially for city centres and for streets with dense traffic (e.g. in the vicinity of traffic lights).

Homlokzatok tájolása

Észak

Északi felületen olyan növények alkalmazhatók, melyek nem igényelnek közvetlen napfényt, mint például a borostyán. Mivel ez esetben passzív napenergia hasznosításra nincs

Orientation of facades

North

Green plants which do not need direct sunlight e.g. ivy can be used on North surfaces. Because in this case passive solar energy utilisation is not possible planting of such ever-

Külsô kép:
Déli falsíkra növesztett körtefa, mely a mostoha körülmények ellenére jól árnyékol. Hallstatt, Németország.
Picture, outside:
Pear tree on the South facade of the building as a good shading device. Hallstatt, Germany.

Belsô kép:
Vadszôlôvel befuttatott liftház egy irodaház napos átriumában. Stuttgart.
Picture, inside:
Elevator shaft with wine in a sunny office building. Stuttgart.

mód, ezért olyan örökzöld növényfajták telepítése ajánlott, melyek nagyfelületû, tömött levélszônyeget képeznek az északi fal elôtt. Ezáltal jelentôsen megnô a fal hôszigetelése, valamint a kialakuló légréteg a falszerkezet nedvesedését gyakorlatilag megszünteti.

green plants are proposed which form a dense leaf carpet of large surface on the North wall. In this way insulation capability of the wall increases significantly and the forming air layer will practically eliminate moisture effects on the wall structure.

Nyugat

A nyugati tájolású növényzet a csapóesô, a szél és az erôteljes napsugárzás hatásait csökkenti. Itt is nagyfelületû, kiterjedt növényzet alkalmazása célszerû robosztus örökzöld fajtákkal. A falszerkezet így megóvható az idôjárás okozta károsodásoktól, valamint a belsô tér mikroklímája kevésbé függ a külsô hômérsékletváltozástól. Amennyiben a fal szélárnyékos, úgy haszonnövények is telepíthetôk.

West

Plants oriented to West protect against driving rain, wind and strong solar radiation. Here also use of plants of large surface and widespread types are advisable, one of the robust evergreen species. So the wall can be protected from damages caused by the weather. The indoor climate will depend less on the outside temperature fluctuations. If the wall is located in wind shadow, productive plants can also be used.

Dél

Általában az épületek déli és keleti homlokzatai a legvédettebbek. Mivel a déli felületek melegszenek fel leginkább a nyári napsütésben - vagyis ez a legmelegebb oldal - ide telepíthetôk támasztékra futó gyümölcsfajták is (szôlô, kivi, stb.) zöldségekkel és fûszernövényekkel. Feltétlenül lombhullató növényzet javasolt, mely nyáron véd a túlzott felmelegedéstôl, télen pedig nem akadályozza a szoláris hônyereség felvételét. Nagyfelületû, örökzöld növényzet telepítése nem tanácsos.

South

Generally South and East facades of buildings are best protected. South surfaces are warmed up most in the summer sunshine - consequently this is the warmest side - fruits running onto supporting structures (grape, kiwi, etc.) can be planted to this side together with vegetables and spices. Deciduous plants are proposed which protect in summer from overheating while in winter they not hinder solar heat absorption. Planting large surface evergreen plants is not advisable.

Belsô kép:
Délnyugati terasz árnyékoló növényzettel. Ljubljana, Szlovénia
Picture, inside:
South-West facing terrace with shading plants. Ljubljana, Slovenia

Külsô kép:
A város klímája jelentôsen javítható kisebb-nagyobb párologtató felületekkel (víz, növényzet). Freiburg, Németország
Picture, outside:
The climate of towns could be tempered by evaporating surfaces (water, plants). Freiburg, Germany

Kelet

A növényválasztás függ a helyi klímaviszonyoktól. Erôs keleti szél estén a nyugati falnál említett növények telepíthetôk, míg védettebb, szélárnyékos fekvésnél haszonnövények is ültethetôk, ld. déli oldal. Nem hagyható figyelmen kívül azonban az, hogy a kelet falak általában esôtôl védettek és a hajnali pára is gyorsan felszáll a reggeli nap hatására - tehát fokozott figyelmet kell fordítani a locsolásra, vagy célszerû szárazságtûrô vegetációkat választani.

East

Plant selection depends on local climatic conditions. In case of strong East wind plants proposed for West side walls can be planted, while in case of well protected location in wind shadow even productive plants can be planted which were proposed for the South orientation. Because these walls are protected from rain and by the effect of morning sunshine dawn moisture quickly disappears there is a risk of dryness - consequently attention must be paid to irrigation or drought - resisitant plants should be selected.

Homlokzat magasság, tagoltság, falszerkezet

Alapvetôen a falszerkezet, a homlokzatmagasság és tagoltság, a befuttatandó terület nagysága, valamint a növényzet fajtájának függvénye a támszerkezet. A kúszó növények növekedési iránya nem kiszámítható, ezért ha a homlokzatnak csupán meghatározott része lesz növénnyel telepített, akkor célszerû kuszató rácsot, vezetôsávokat kialakítani.

Facade height, articulation, wall structure

The type of supporting structure depends on wall construction, facade height and articulation, the area to be covered and the type of vegetation. Growth direction of creepers plants can not be predicted so if only part of the facade would be covered with plant, then a lattice or other guide structure should be applied.

A talaj fizikai, kémiai, biológiai tulajdonságai

A városok talaja a közlekedés hatására teljesen összetömörödött, természetes rétegzôdése eltûnt a több évszázada tartó építkezések során, a termôréteg sok helyen átalakult építési törmelékké. Kémiai tulajdonságai rendkívül kedvezôtlenek az utak állandó téli sózása következtében, a talaj sókoncentrációja általában olyan magas, hogy a növények tûrôképességi határát sokszorosan meghaladja. Egyik legfontosabb teendônk tehát, hogy a só mennyiségét csökkentsük, és megfelelô tápanyagutánpótlást biztosítsunk a talajnak.

Physical, chemical and biological properties of the soil

By the effect of traffic the soil of cities is fully compacted, its natural stratification disappeared during constructions of the centuries and the top soil was transformed in many places to construction debris. Its chemical properties are extraordinarily unfavourable due to the frequent salting of roads in winter. As a consequence of this, salt concentration is generally so high that it far exceeds tolerable limits of plants. The most important things to be done are to reduce the quantity of salt and to provide suitable nutrient supply for the soil.

Ajánlott talajminôség

Minden kúszónövényre érvényes, hogy megfelelô mennyiségû táptalajba kell ültetni. Az ültetôedény legalább 60-100 cm mély, 40-50 cm széles és 60-75 cm hosszú, a jó minôségû táptalaj föld és komposzt keveréke. Ha az ültetôedény túl kicsi, akkor tapasztalható az ún. "virágcserép-effektus", vagyis a gyökerek nem tudnak kellôen fejlôdni, a növény számára nem jut elegendô tápanyag, elpusztul.

Proposed soil quality

Every creeper plant should be planted into sufficient quantity of foster-earth. A planting pot should be at least 60-100 cm deep, 40-50 cm wide and 60-75 cm long. The good quality foster-earth is a mixture of soil and compost. If the planting pot is too small the so-called "flower-pot effect" can be observed the roots can not fully develop and the plant will not get sufficient nutrients and consequently it may perish.

Vandalizmus-probléma

Sajnos számolnunk kell a vandalizmussal, különösen a városi bér- és társasházak esetében, melyek nincsenek masszív kerítéssel a kívülállóktól elzárva. Itt célszerû a fiatal növényeket - a ház megjelenését nem zavaró - mechanikai védôeszközökkel (pl. sûrû szövésû háló, kovácsoltvas rács, stb.) védeni.

Problem of vandalism

Regretfully, the risk of vandalism should be taken into consideration especially in case of blocks condominiums of flats and collective houses located in cities which are not separated with massive fences from the outside. It is advisable to protect young green plants with mechanical structures (e.g. densely woven nets, wrought iron grids, etc.) which do not disturb the appearance of the house.

A zöldhomlokzatok kialakítása rendkívül sokféle lehet, az alkalmazható növények mindegyike más-más elônyös tulajdonságokkal rendelkezik. A növényfajták kiválasztásánál meghatározó a helyi klíma, valamint a tájolás. Célszerû olyan növényeket ültetni, melyek nem fagyérzékenyek. Telepíthetünk lombhullató és örökzöld növényeket tájolás szerint, valamint aszerint, hogy milyen hatást kívánunk elérni. Növényválasztás elôtt azt is el kell dönteni, hogy készüle támszerkezet, avagy nem, mivel meglehetôsen kevés növény képes önállóan, támaszték nélkül a falat befutni. Ezek közé tartoznak a léggyökereikkel kapaszkodók - mint például a borostyán és a futó hortenzia, valamint a tapadókorongokkal kapaszkodók - mint a vadszôlô és a szôlôfajták némelyike.

Az örökzöldek kedvezôen érvényesülnek a hideg északi falakon, mivel jelentôsen csökkentik a hôveszteséget, míg a lombhullatók szemlátomást gyorsan növekednek, ezért nagyon jól alkalmazhatók "élô falként", kerítésként, elhatárolásként, valamint árnyékolóként. A vázra futtatható növények között említhetünk olyan egynyári zöldségfajtákat is, mint például a bab, borsó, uborka vagy kúszóeper, melyek szintén nagyon gyorsan nônek és a kedvezô mikroklíma hatására sok termést adnak, viszont nem rónak nagy terheket a vázra. Ebben az esetben a váz lehet akár természetes, korhadóképes zsinór- vagy rôzsefonat, mely pl. ôsszel a borsóhéjjal együtt komposztálható. De alkalmazhatók mozgatható vázszerkezetek is, melyeket télen hó- vagy szélfogóként használunk, tavasszal pedig növénykuszatóként.

Creation and formation of green facades can be of many kinds and each of the applicable green plants has different advantages. When selecting the plant local climatic conditions and orientation are decisive factors. It is advisable to plant vegetation which is not sensitive to frost. Both deciduous and evergreen plants can be planted in accordance with the orientation and the intended effect. Prior to plant selection it should be decided if supporting structure will be constructed or not, because only a few type of plants are able to climb up to the wall without support. These include those climbing up with air roots - e.g. ivy and running hydrangea - and those climbing up with sticking pads - e.g. wine and some types of grape.

Evergreens have priority on cold North oriented walls because they reduce heat loss considerably. Deciduous plants grow quickly, for this reason they can be well applied as "living walls" for fences, separation walls and shading. Among green plants climbing up to supporting structures some annual vegetables can also be mentioned like beans, peas, cucumber, or climbing strawberry which grow also quickly and give a rich crop under favouriteable microclimatic conditions, but do not impose a high load on the supporting structure. In such cases the supporting structure can be a natural material which can be biologically decomposed, string or brush-wood which can be composted in the autumn together with pea shells. Movable supporting structures can also be applied which can be used in winter as snow- or wind barriers and in spring as structure for plant climbing.

Falra futó növények

Az indás, szabadon futó növényeknek nincs szükségük a növekedéshez vázra, apró léggyökereikkel vagy tapadókorongjaik segítségével kapaszkodnak fel a falazaton, kihasználva annak felületi egyenetlenségeit. Egyenletes, zárt, pikkelyszerû levélszônyeget alkotnak, mely persze lehet örökzöld is. Lassabban növekednek, mint vázra futtatott társaik (különösen az örökzöld fajták), de túlzott gondoskodást nem igényelnek, csupán nyírni kell ôket. A megfelelô forma kialakítását nyírással érhetjük el, a hajtások kötözésére nincs szükség. Ezért ajánlott ezeket a fajtákat többek között magas, nehezen megközelíthetô homlokzatrészek befuttatásához alkalmazni.

Ellenérvként említendô viszont a következô: ritkán ugyan, de elôfordulhat - különösen a nagy magasságú homlokzat következtében felerôsödô szél hatására -, hogy a nagy, kiterjedt levélfelületû növény nem tudja elviselni saját súlyát, és leszakad a falfelületrôl. Ez még akkor is kellemetlen, ha nem károsodik közben a vakolat, hiszen ismét évek kellenek ahhoz, hogy a csupasz falazatot eltakarja a zöld.

Csüngô növénykultúrák ott alkalmazhatók, ahol nincs más mód a növényhomlokzat kialakítására. Így valójában ez a megoldás átmenet a zöldtetôk és a zöldhomlokzatok között.

Plants climbing up to walls

Sarmentous, free running plants do not need an supporting structure for their growth because they climb up to walls with their small air roots or with sticking pads utilising uneven surfaces. They form an even, closed, scale-like leaf carpet which can also be evergreen too. They grow slower than those run onto supporting structures (especially evergreens) but do not need too much care, only trimming. Suitable forms can be achieved by cutting - there is no need for tying sprouts. For this reason these species are proposed to use - among others - for covering facades accessible with difficulty.

However the following counter-arguments should be mentioned: it can occur - though rarely - that a green plant with widespread, large leaves is not able to support its own weight, especially exposed to of high wind velocities accelerated by a high facade and will break off the wall surface. This is unpleasant even if the plaster is not damaged because creating a new green cover takes years.

Hanging plant cultures can be applied where there is no other way for creating a green plant facade. This is a solution transient one between green roofs and green facades.

Nagy kép:
Lakóház vadszôlôvel benôtt téglahomlokzata. Dublin, Írország
Big picture:
Residential building brickfacing facade with wine. Dublin, Ireland

Kis kép fent:
Vendégház "zöld" bejárata. Írország
Small picture top:
"Green entrance" of a Guest House. Ireland.

Kis kép lent:
Dísznövények teszik széppé az erkélyeket. Barcelona, Spanyolország
Small picture bottom:
Balconies with flowers and house plants. Barcelona, Spain.

Vázszerkezetre futó indás növények

Majd minden kúszónövény futtatható vázszerkezeten. A szerkezet anyaga (fa, fém, természetes szál) és kialakítása (rács, feszített huzal) többféle lehet.

Lombhullató növények esetén célszerû az indák sûrû összefonódására törekedni, növelve ezzel a levélszônyeg árnyékoló hatását. A lombhullatók szemlátomást gyorsan növekednek, ezért nagyon jól alkalmazhatók "élô falként", kerítésként, elhatárolásként, valamint árnyékolóként. A vázra futtatható növények között említhetjük az olyan egynyári zöldségfajtákat is, mint például a bab, borsó, uborka vagy kúszóeper. Ezek szintén nagyon gyorsan nônek és a kedvezô falklíma hatására sok termést adnak, viszont nem rónak nagy terheket a vázra. Ebben az esetben a váz lehet akár természetes, korhadóképes zsinór- vagy rôzsefonat, mely pl. ôsszel a borsóhéjjal együtt komposztálható. De alkalmazhatók mozgatható vázszerkezetek is, melyeket télen hó- vagy szélfogóként használunk, tavasszal pedig növénykuszatóként.

A vázszerkezetek, lécvázak, kialakításának lehetôségei:
- faléc és rács például tetôlécbôl, tetszôlegesen vagy raszterben elhelyezve, kb. 10-20 cm-rel a fal elôtt
- feszített huzal - tetszôlegesen vagy raszterben elhelyezve - keretekre, vagy a talajtól az ereszig vezetve
- vázrács és drótháló távtartókra szerelve, pl. acélháló, kerítésháló
- feszített zsinór és zsinórháló - fôleg egynyári növényeknél
- rôzsefonat mint rácsozat
- lépcsô- és erkélykorlátok, pergóla tartószerkezet, farácsok - pl. kerítés

Climbers on supporting structures

Almost every creeper plant can be used on frames. Materials (wood, metal, natural fibres) and formation (grid, stretched string) of the framework can be many and varied.

In case of deciduous plants it is advisable to seek dense interweaving of the stems, increasing the shading effect of the leaf carpet. Deciduous plants grow noticeable quickly for this reason they can be well applied as "living walls" for fences, separation walls and for shading. Among green plants climbing up to supporting structures some annual vegetables can also be mentioned like beans, peas, cucumber, or climbing strawberry which grow also quickly and give a rich crop under favouriteable microclimatic conditions, but do not impose a high load on the supporting structure. In such cases the supporting structure can be a natural material which can be biologically decomposed , string or brush-wood which can be composted in the autumn together with pea shells. Movable supporting structures can also be applied which can be used in winter as snow- or wind barriers and in spring as structure for plant climbing.

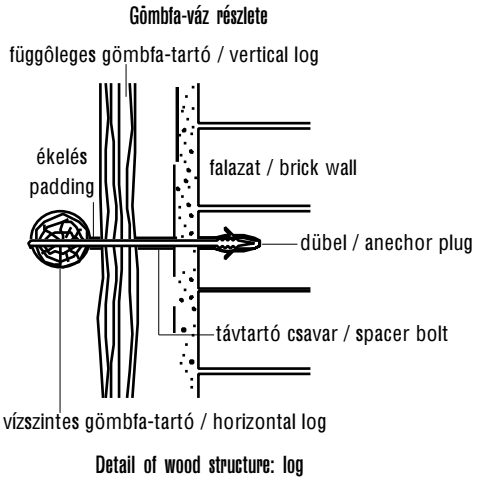
Possibilities of creating climbing frames, and lattices:
- wooden lath and grid placed optionally or in raster in front of the wall at a distance of appr. 10-20 cm
- stretched wire fastened onto frames randomly or regulourly or vertically from the ground up to the eaves
- frame grid and wire net fastened onto spacers e.g. steel mesh, chicken-wire-mesh
- stretched string and string net - mainly for annual plants
- woven brush-wood as grid
- staircase and balcony banisters, pergola supporting frame, wooden grids - e.g. fences

Farács

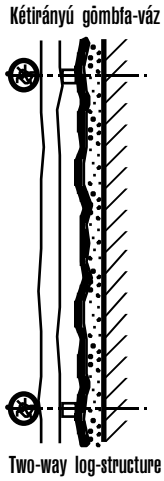
Egy-, kétemeletes homlokzatok estében tetôlécekbôl egyszerû, praktikus kuszató készíthetô. A lécek távtartóval minimum 5-6 cm, de inkább 10-20 cm távolságban helyezkedjenek el a fal elôtt. Ez a távolságtartás azért célszerû, mert

Wooden grid

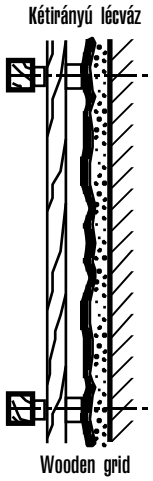
In case of one- and two-storey facades simple and useful grid can be created from roof battens. These should be placed in front of the wall at a distance of minimum 5-6 cm but better 10-20 cm. This distance is necessary partly to



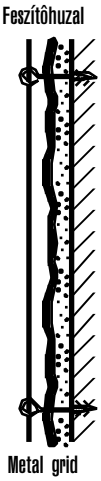
Detail of wood structure: log



Two-way log-structure



Wooden grid



Metal grid

egyrészt így biztosított a növény és a fal között a téli hôszigetelô légréteg, másrészt ez a feltétele annak, hogy nyáron meginduljon a légréteg átöblítéséhez szükséges légmozgás. A vázszerkezethez lucfenyô lécek alkalmazása ajánlott. Fontos, hogy a faszerkezetek legyenek nyomással impregnálva, valamint olyan védôbevonattal kezelve, mely a növényeket nem károsítja. A fáról köztudott, hogy a nedvességre, azaz inkább a nedvesség változására érzékeny, vagyis a csapadék hatását nehezen viseli. Elônyös diagonális lécezést alkalmazni, mert így a faanyag kevésbé telítôdik nedvességgel, s a növényzet is gyorsabban nô. Horizontális lécezésnél - a lécek vízszintes felületein - könnyedén jut nedvesség az anyagba, erôsen károsítva azt. A vázszerkezetet minden esetben stabil, jól kialakított kapcsolattal kell a falhoz horgonyozni, mivel a kuszató és a ráfutó növényzet hatására a fal statikai terhelése megnô. Másrészt a rácsozat kialakításánál gondolni kell a falazat, illetve vakolat késôbbi javíthatóságára és karbantartására.

create a thermal insulation layer between the wall and the plant for winter and partly to allow an air flow in summer necessary to provide ventilation. Pine laths are recommended. It is important that wood structures should be impregnated under pressure or treated with a coat which does not damage plants. Wood is sensitive to moisture and fluctuation of the moisture, so this material is not resistant to rainfall. It is advantageous to apply diagonal lath structure because the wood can be less saturated with water and the plant can grow quicker. The horizontal lath structure moisture has access to the wood on the horizontal surfaces, so damaging the wood. Frame structures must be anchored to the wall with stable connection elements, in all cases, because static load onto the wall will increase as the climbing plants grow. On the other hand future repairs and maintenance works on the walls and plasters should also be taken into consideration.

Fémrács

Rácsozat kialakításához különbözô huzalátmérôkkel és kiosztási távolságokkal gyártott fémhálókat lehet kapni. Ezek például 15x15-ösek, vagy 10x20-asak lehetnek. Tûzhorganyzással (drága), vagy rozsdavédô mázolással (a fenntartása költség- és munkaigényes) kell ellátni. A rögzítésekhez rozsdamentes kampók és csapok szükségesek, melyek egy-

Metal grid

Metal nets produced with various wire thicknesses and grid distances are available for constructing metal grids. These can be e.g. 15x15 or 10x20 in size. Wires should be covered with hot dip galvanised layer (it is expensive) or with painted rust proofing (its maintenance is costly and labour-intensive). For anchoring stainless hooks and pins are nec-

Nagy kép:
A lépcsôház és a függôfolyosók korlátai, merevítôi szolgálnak a növényzet kuszatójaként. Stuttgart, Németország.
Big picture:
The structures of staircase and the balconies provide supports for the sarmentous plants. Stuttgart, Germany.

Kis kép fent:
Falhoz és padlóhoz rögzített fémrudakból álló tartószerkezet. Dragvoll University, Trondheim, Norvégia.
Small picture top:
Metal framework fastened to the floor and walls. Dragvoll University, Trondheim, Norway.

Kis kép lent:
Falra szerelt fém ültetôdézsák rácsos kuszatósávokkal. Stuttgart, Németország.
Small picture bottom:
Planting bucket on the front elevation with wire-frames. Stuttgart, Germany.

ben távolságtartók is. Emellett meg kell említeni, hogy a fémrács alkalmazása napnak kitett oldalakon nem javasolt, mivel a napsugárzás hatására a fém nagyon felmelegszik, és a növények fiatal hajtásait kiégeti.

Huzal-váz

Vízszintes huzalokra (acél, rozsdamentes fém, mûanyag, szizál, kender) vagy lécezésre futtathatók a gyümölcsfák lombjai, az egynyári zöldség- és fûszernövények, melyeket rögzítéssel vezetnek a huzalokra. A tartószerkezetet nem terheli túlzott súly, de gyakran nagy széltehernek van kitéve. Ezért a léceket célszerû erôsen a falhoz horgonyozni.

Magasabb homlokzatok esetén célszerû acél huzalt alkalmazni. Kialakítása: falba szerelt kampók, vagy a homlokzaton alul és felül vízszintesen végigfutó pl. fa profilok közé függôlegesen vagy átlósan feszítve - 35-60 centiméterenként. Természetesen vízszintes huzalozás is kialakítható. Annak érdekében, hogy a szél minél kisebb mértékben rezegtesse a huzalokat, javasolt kb. 1-2 m-ként megfogni ôket - ezeknek a kapcsolatoknak nem kell teherhordónak lenniük.

Nagy magasságú homlokzatoknál, ha fém huzalokat alkalmazunk, figyelembe kell venni a hôtágulást. A drótok rozsdamentesek, vagy mûanyag bevonatúak legyenek. A kereskedelemben kapható kifeszíthetô mûanyag zsinór is, ennek alkalmazása azonban hosszú élettartamra tervezett

essary which also act as spacers. In addition to these it should be mentioned that using metal grids on exposed sides is not recommended because the metal can become quite hot and may burn up young plants.

Wire-frame

Foliage of fruit-trees, annual vegetables and herbs can climb up onto horizontal wires (steel, stainless metal, plastic, sisal, hemp) or fixed lath frames. The supporting frame is not overloaded but is exposed frequently to wind load. These laths should be anchored strongly to the wall.

In case of higher facades it is practical to use vertical or diagonal steel wires. This structure can be mounted onto the wall with hooks or onto wooden profiles running horizontally at the top and at the bottom of the facade, at spacing of 35-60 cm. Horizontal wiring also can be applied. To avoid strong vibration caused by the wind it is advisable to anchor these wires at a spacing of 1-2 but these connection elements will not bear high load.

For high facades and if metal wires are applied, thermal expansion should be taken into consideration. Wires should be made of stainless metal or covered with a plastic layer. Plastic wire is commercially available but its application is not recommended for long periods because these wires will deteriorate when exposed to UV radiation and are not heat resistant. Attention should be paid to the fixing points

Kis kép fent:
Akáclugas és fémrács, a lakóépületek szemétgyûjtôit rejtô pavilonja. Berlin, Németország
Small picture top:
Acacia covered small metal-grid pavilion hiding vast bins. Berlin, Germany

Kis kép lent:
Fémhálós védôszerkezet a fiatal növények védelmére. Berlin, Németország.
Small picture bottom:
Metal grid protectors for young plants. Berlin, Germany.

Nagy kép:
A trondheimi egyetem üvegtetôs átriumának dísze a padlóba süllyesztett ültetôdézsákba telepített kúszónövény. Norvégia
Big picture:
The decorated atrium of the University of Trondheim, the application of planting buckets. Norway.

zöldesítés esetén nem javasolt, mivel az UV-sugárzás hatására hamar tönkremegy és nem tûzálló. Vigyázni kell arra, hogy a rögzítéseknél ne törjenek a huzalok, mert így lecsökken teherbírásuk.

Összefoglalva, a fém támszerkezet gyakran alkalmazott megoldás, de

- gondoskodni kell a korrózió védelemrôl,
- a fémek magas hôvezetési képessége miatt károsodhatnak a növények, ezért elsôsorban északi - napsugárzástól védett homlokzatfelületnél javasolt
- a nemesacél huzal drága, ezért hosszú élettartamú növényhomlokzatoknál javasolt - átmérô: 6-8 mm,
- rövid élettartamú, vagy kisebb felületû zöldesítés esetén horganyzott ill. mûanyag-bevonatú huzal javasolt,
- a feszítôszerkezeteket korrózió okozta avulását folyamatosan szemmel kell tartani.

Ültetôdézsa alkalmazása

Magas homlokzatok viszonylag gyorsan zölddé tehetôk a homlokzaton különbözô magasságban elhelyezett, már többéves, fejlett növényekkel beültetett növényládákkal.

A borostyán, vadszôlô és a futószôlô jól fejlôdnek ládában, amennyiben ez a láda megfelelôen nagy. A tartó készülhet UV-álló mûanyagbevonattal ellátott nagyszilárdságú poliészterbôl. Ezeknek az edényeknek az az elônye, hogy felszerelhetôk horgokkal, illetve dübelekkel és csavarokkal. Létraszerûen egymáshoz is függeszthetôk.

A támrendszerek kialakításának még rengeteg variációja elképzelhetô, de mindenek elôtt azt kell figyelembe venni, hogy a növényeknek hosszú évekre van szükségük ahhoz, hogy a falat elfedjék. Ezért aztán fontos, hogy a támrendszer önmagában is a ház dísze legyen. A növények jól alkalmazkodnak a vázhoz, s bármilyen formában felfutnak, csupán a tervezô ötletességén múlik, hogy valóban szép és hasznos kiegészítô kerüljön a házra.

A növények gondozása

A fiatal növények erôteljes növekedése és kialakuló levélzete miatt - melynek vastagsága természetesen függ a növény fajtájától - sok vízre és jó tápanyag-ellátottságra van szükség. Amennyiben a talaj minôsége nem megfelelô, úgy komposzttal javítható. Ez különösen fontos akkor, ha építési törmelék került a talajba és az építkezés során a talaj tömörödött.

A növényeket legalább 30x30 cm-es, 50 cm mély ágyásokba ültetjük, min. 15 cm-re a faltól. Erôsen tömörödött föld esetén gondoskodnunk kell a gyökerek megfelelô levegôztetésérôl; dugványozóval készítsünk lyukakat a tövek körül. Az ültetôgödröt általában egy-két évig kell gyomlálni, utána a növény benövi, s gyom már nem nô fel.

to avoid wires breakage. Cracks would not reduce their load-bearing capacity.

In summing up it can be stated that application of metal supporting structures is a frequent solution, but:

- corrosion protection should be provided
- due to the high thermal conductivity of metals green plants can be damaged for this reason they are recommended first of all for North facades protected from sunshine
- stainless steel wires is expensive for this reason it is recommended for green facades for long periods (with diameter of 6-8 mm)
- galvanised or plastic-covered wires are suggested for plants planned for shorter periods or for smaller surfaces
- corrosion-caused deterioration of wires forming the stretched framework should be regulourly checked.

Application of planting pots

High facades can be relatively quickly covered with green plants planted and developed in pots for years which are placed at various heights of the facade.

Ivy, wine and running grapes can be well grown in pots if these pots are large enough. Their containers can be made from polyester high strength covered with UV resistant plastic. These pots can be mounted with anchors or screws. They can be suspended from each other like a ladder.

Many other variations of creating supporting structures is conceivable but first of all it should be considered that plants need several years to cover walls with green layer. For this reason it is important that the supporting framework be a decorative by itself. Plants can be well matched to the house and can climb up in various forms - it depends only on the inspiration of the designer to provide a pleasent and useful cover for the house.

Care of green plants

Due to the fast growth of young plants and the formed thick leaf cover - the thickness of which depends on the species - a large volume of water and good nutrient supply is necessary. If the soil quality is not appropriate it can be adjusted with the application of compost. This is especially important if construction debris is found in the soil and if the soil was compacted during construction works.

Green plants should be planted into beds with sizes of 30x30 cm and depth of 50 cm. These beds should be placed at least 15 cm from the wall. In case of highly compacted soils aeration of the roots should be ensured by forming holes around the stocks with a stick.

Egyes kúszónövényfajták érzékenyek a talaj felmelegedésére (pl. iszalag), így tövüket árnyékolni kell. Ez megoldható úgy, hogy az alsó régióba kisebb örökzöld cserjéket, bokrokat ültetünk.

Sok fajtánál a buja és nagyon gyors növekedés, valamint a vadhajtások miatt a metszés elengedhetetlen - különösen akkor, ha a szár felkopaszodik. Ezt általában laikus is el tudja végezni, de vannak fajták, például a gyümölcsfák, futóhortenzia, iszalag és trombitafolyondár, melyek metszése bôvebb ismereteket igényel.

Betegségek megelôzése:

- Válasszunk körültekintôen. Gyôzôdjünk meg arról, hogy a kiválasztott növény nem túl érzékeny-e lakóhelyünk éghajlati viszonyaira, talaj- és fényigénye kielégíthetô-e.
- Vásároljunk jó minôségû növényeket. A növénynek dús gyökérzete és egészséges hajtásai legyenek.
- Gondosan készítsük elô a talajt. Tömör, levegôtlen talajban a bokrok, cserjék jóval fogékonyabbak a gyökérbetegségekre.
- A megfelelô helyre és a megfelelô módon ültessünk. Ezzel csökkenthetjük vagy megelôzhetjük a szárazság, a gyenge gyökérfejlôdés, a pangó víz, a szélnyomás, a fagykárosodás és a fényhiány okozta problémákat.
- Kerüljük a zsúfoltságot. Ne ültessük növényeinket túl közel egymáshoz, mert ez növeli a gombás betegségek fellépésének esélyét.
- Szükség esetén védjük növényeinket a fagytól. Szigorú teleken mind a hó, mind a fagy komoly károkat okozhat. Az újonnan telepített növényeket célszerû védeni a fagytól, különösen, ha fagyérzékeny örökzöldrôl van szó. Ez ellen védekezve építhetünk védôfalat fóliából. A fólia aljának letûzésével védjük a növényt a hideg szél ellen.
- Permetezzünk, ha szükséges. Általában permetezésre csak a komoly gondok kezdetén van szükség, amilyen például egy erôs levéltetû-fertôzés vagy hernyóinvázió lehet.

A növények pusztulásának okai:

- gyenge minôségû ültetési anyag,
- a talaj nem megfelelô elôkészítése,
- szabadgyökerû növények laza ültetése,
- konténeres vagy földlabdás növényeknél a földlabda szétesése,
- a talaj vízelvezetô képessége a nem megfelelô lazítás miatt gyenge,
- téli fagykár és tavaszi perzselôdés,
- a gyökerek kiszáradása ültetéskor vagy ültetés után,
- végzetes betegség vagy kártevô,
- gyomirtószer ritkán okoz növénypusztulást, de egynémely elterjedt gyomirtószer, köztük a nátrium-klorid végzetes lehet, ha a növények gyökerei körüli talajba jut.

Some creepers are sensitive to the warmed up soil (e.g. clematis) for this reason they should be shaded. This can be solved by planting evergreen shrubs and/or bushes for cover the lower regions.

For several species cutting is indispensable due to the rank and fast growth as well as because of the wildings especially if the stems get bare on top. This can be done generally by anybody, only the prunning of fruit-trees, running hydrangea, clematis and convolvulus need special knowledge.

Prevention of diseases

- Be convinced that the selected green plant is not too sensitive to the climatic and soil conditions of the living environment and its light demand can be satisfied.
- Purchase good quality green plants. The plant should have dense roots and healthy sprouts.
- Soil should be prepared carefully. Bushes and shrubs in compact soil without sufficient air supply are more sensitive to roof diseases.
- Make planting into a suitable place and in an appropriate way. In this way problems caused by dryness, poor root development, stagnating water, wind pressure, frost damage and light insufficiency can be reduced or prevented.
- Avoid crowdedness. Do not put plants too close to each other as this would increase the potential of fungal diseases.
- If neccessary green plants should be protected from frost. In cold winters both snow and frost can cause serious damages. Newly planted vegetables should be well protected from frost especially the frost sensitive evergreens. Protecting enclosure constructed from foil can serve this purpose. By sticking bottom the edge of the foil to the ground green plants can be protected from the cool wind.
- Spray plant-protecting agents if necessary. Generally spraying is necessary, if serious problems occur like strong aphid or caterpillar invasions.

Reasons of plant destruction

- Bad quality plant
- No-suitable soil preparation
- Loose planting of vegetables with free roots
- Disintegration of the soil ball in case of plants transported in containers or in soil balls
- Low water conductivity in the soil due to insufficent loosening
- Winter freezing and spring scorching
- Drying out of roots during or after planting
- Fatal diseases of parasites
- Herbicides rarely cause perishing of green plants but some of them used generally like sodium-chloride can be fatal if getting into the soil around the roots.

NÖVÉNYFAJTÁK

Jelmagyarázat

K = csavarodó hajtásaival kúszó növény
Ke = "kerítés"növény; rögzítendô a vízszintes tartóvázhoz
T = támaszt igénylô kúszónövény
I = indásnövény; indáival kúszik
Gy = gyökerekkel kapaszkodó növény; nem igényel kuszatót
Cs = csüngô növényként is alkalmazható

Napfény igény:

o: napfényes, tájolás: DK, D, DNY
◐: félárnyék, tájolás: DNY, NY, ÉNY vagy ÉK, K, DK
●: teljes árnyék, tájolás: ÉNY, É, ÉK

		Maximális magasság m-ben	Virágzat színe	Virágzási-hónapok	Fekvés	Megjegyzés
DÍSZNÖVÉNYEK						
Bokrok / Cserjék						
Borostyán (Hedera helix)	Gy	30	jelentéktelen virágok	IX-X.	◐ ●	Örökzöld, sûrû, évente 1-3 m-t nô, metszeni kell
Csucsor (Solanum crispum)	K	4.5	lilás-kék	VII-X.	o	Fagyérzékeny, télikertben örökzöld, dús virágzatú
Fafojtó (Celastrus orbiculatus)	K	10	jelentéktelen virágok	VI.	o ◐	Ôsszel színpompás levéldísz piros termésekkel
Folyondárkékhüvely (Akebia quintata)	K	3-5	bíbor	IV-V.	o ●	
Futóhortenzia (Hydrangea anomala-petiolaris)	Gy	17	fehér	VI-VII.	o ◐	Lassan indul növekedésnek, óriási virágzata nagyon szép
Golgotavirág (Passiflora caerulea)	K	4-6	fehér-bíbor-kék	VI-IX.	o	Fagyérzékeny, ezért napos, meleg helyet igényel
Iszalag, havasi (Clematis alpina)	I Cs	1-2	lila	V-VII.	o ◐	Apró virágzatú, mutatós növényfajta
Iszalag, hegyi (Clematis montana)	I Cs	3-5	fehér	V.	o ◐	Korán virágzik, sûrû, nagyon szép
Iszalag, közönséges (Clematis vitalba)	I Cs	10	fehér	VII-IX.	o ◐	Csavarodó levélnyéllel kapaszkodik
Jázmin, fehér (Jasminum officinale)	T Cs	2-5	fehér	VI-IX.	o ◐	Fagyérzékeny, támasztékon gyorsan nô
Jázmin, téli (Jasminum nudiflorum)	T Cs	2-5	sárga	I-III.	o ◐	Az év elsô virágait hozza, fagyérzékeny
Kecskerágó (Euonymus fortunei vegetus)	Gy	2			◐ ●	Örökzöld, díszes levélzet termése mérgezô
Kecskerágó, csíkos (Euonymus europaeus)	Gy	6			◐ ●	Lombhullató, ôsszel élénk, pirosas levélzet
Lednek (Lathyrus latifolius)	I	2	rózsaszín	VII-IX.	o	Hosszasan virágzik
Lilaakác (Wisteria floribunda "Macrobotrys")	K	8	kékes-lila	V-VI.	o	~ 70 cm virágfürtök, finom illat, gondoskodást igényel
Lilaakác (Wisteria sinensis)	K	6-10	fehér ibolyakék	V-VIII.	o	Kisebb virágfürtök, intenzív növekedésû, finom illatú

PLANT SPECIES

Legend

K = creeper plant with twisted leaves
Ke = "fence"plant; to be fixed onto horizontal frame
T = creeper plants needing frame
I = sarmentose plant; climbing with sarmentur
Gy = plant climbing with roofs, does not need frame
Cs = can be applied as hanging plant

Sunshine demand:

o: sunshine, orientation: SE, S, SW
◐: half shadow, orientation: SW, W, NW or NE, E, SE
●: full shadow, orientation: NW, N, NE

		Maximal height in meter	Flower colour	Flowering months	Facing aspect	Note
ORNAMENTAL PLANTS						
BUSHES / SCRUBS						
Ivy (Hedera helix)	Gy	30	common flowers	IX-X.	◐ ●	Evergreen, dense, grows 1-3 m/year, needs cutting
Chilean potato-tree (Solanum crispum)	K	4.5	violet-blue	VII-X.	o	Freeze sensitive, evergreen in winter garden, dense flower
Bittersweet (Celastrus orbiculatus)	K	10	common flowers	VI.	o ◐	Colorful red leaves in autumn
Twining plant (Akebia quintata)	K	3-5	purple	IV-V.	o ●	
Climber hydrangea (Hydrangea anomala-petiolaris)	Gy	17	white	VI-VII.	o ◐	Slow growing, nice large flowers
Common passion flower (Passiflora caerulea)	K	4-6	white-purple-blue	VI-IX.	o	Freeze sensitive, needs warm, sunny place
Clematis, alpine (Clematis alpina)	I Cs	1-2	purple	V-VII.	o ◐	Small flowers, decorative plant
Clematis, mountain (Clematis montana)	I Cs	3-5	white	V.	o ◐	Early flowering, thick, very nice
Clematis, common (Clematis vitalba)	I Cs	10	white	VII-IX.	o ◐	Climbs with twisted tendrils
Common white jasmine (Jasminum officinale)	T Cs	2-5	white	VI-IX.	o ◐	Freeze sensitive, fast growing on supports
Winter-flowering jasmine (Jasminum nudiflorum)	T Cs	2-5	yellow	I-III.	o ◐	First flowers of the year, freeze sensitive
Spindle tree (Euonymus fortunei vegetus)	Gy	2			◐ ●	Evergreen, toxic crop ornamental leaves
Common spindle tree (Euonymus europaeus)	Gy	6			◐ ●	Deciduous, bright red leaves in autumn
Everlasting pea (Lathyrus latifolius)	I	2	pink	VII-IX.	o	Long flowering period
Japanese wisteria (Wisteria floribunda "Macrobotrys")	K	8	blue-purple	V-VI.	o	~ 70 cm bunch of flowers, pleasant aroma, needs care
Chinese wisteria (Wisteria sinensis)	K	6-10	white violet	V-VIII.	o	Smaller flowers, intensive growing, pleasant aroma

		Maximális magasság m-ben	Viágzat színe	Virágzási-hónapok	Fekvés	Megjegyzés
Lonc, búbos (Lonicera periclymenum)	K	6	lilás-krémszínû	VI-VIII.	o ●	Fûszeres illatú, hosszan virágzó fajta
Lonc, ükörke (Lonicera xylosteum)	K Gy	3	sárgás	VI-IX.	●	Illatos, lombja beárnyékolását is jól tûri
Madárbirs, fûzlevelû (Cotoneaster salicifolius)	T	4.5	(apró) fehér	VI.		Örökzöld, a mostoha körülményeket is jól tûri
Madárbirs, kerti (Cotoneaster horizontalis)	K	1.5	(apró) fehér	VI.		Lombhullató, ôszi lombszíne élénk piros
Pipavirág (Aristolochia durior)	K	10	zöldes-sárga	V-VI.		Jellegzetes pipa alakú virágok, szív alakú levelek
Tatár-iszalag (Polygonum baldschuanicum)	K	12	csontszínû rózsaszínes	VII-X.		Évente akár 5 m-t is növekszik, egész nyáron virágzik
Trombitafolyondár (Campsis radicans)	K Gy	10	narancs piros	VII-IX.	o	Fagyérzékeny, védett fekvés ajánlott
Tûztövis (Pyracantha coccinea)	Ke	3,5	fehér	V-VI.	o ●	Örökzöld, ôsszel narancsos termések
Egynyári kultúrák						
Serleglonc (Cobea scandens)	I	8	lila	VI-IX.	o	
Szagos lednek (Lathyrus odoratus)	I	2	sokféle színben	VI-IX.	o	Illatos
HASZONNÖVÉNYEK						
Bokrok / Cserjék						
Borszôlôk (Vitis vinifera) sok-sok fajta	I	2-5		VI.	o ●	Napos, meleg fekvést igényel
Földiszeder és díszfajtái (Rubus fruticosus)	T Cs	5	sápadt rózsa, fehér	VI-IX.	o ●	A díszfajták érzékenyebbek
Gyümölcsfák minden fajtája	Ke	2-5	fehér rózsaszín	IV-VI.	o	Magasságuk függ a fajtától és a helytôl
Kivi (Actinidia arguata)	K	4-7		VI.	o	Illatos virágzat, C vitaminban gazdag termés
Kínai kivi (Actinidia chinensis)	K		krémszínû	VI.	o	Szára 9 m, levele szív alakú, levél átmérô 20 cm
Komló (Humulus lupulus)	K	10			o ●	Csak hím növények, ezért bujtással szaporítható
Ráncoslevelû rózsa (Rosa rugosa) és sok vállfaja	T Cs	4-5	fehér rózsaszín	V-IX.	o	Csipkebogyó termés, mely C és P vitamin
Tapadó vadszôlô (Parthenocissus quinquefolia)	Gy Cs	10-16		VII-VIII.	o ●	Kicsi bogyós termés "vad szôlô"
Egynyári kultúrák - például						
Bab	K	3	fehér	VI-IX.	o	Zöldség
Futóeper	I	3	fehér	VI-IX.	o	Finom, édes termés
Lopótök	I	10	sárgás	VI-IX.	o	Termését szárítjuk
Paradicsom	Ke	2	fehér	VII-X.	o	Zöldség

		Maximal height in meter	Flower colour	Flowering months	Facing aspect	Note
Honeysuckle (Lonicera periclymenum)	K	6	purple-cream	VI-VIII.		Spicy aroma, long flowering period
Honeysuckle (Lonicera xylosteum)	K Gy	3	yellow	VI-IX.		Pleasant aroma, well tolerates shading of leaves
Cotoneaster (Cotoneaster salicifolius)	T	4.5	(small) white	VI.		Evergreen, tolerates bad conditions
Cotoneaster (Cotoneaster horizontalis)	K	1.5	(small) white	VI.		Deciduous, autumn colour is bright red
Dutchman's pipe (Aristolochia durior)	K	10	green-yellow	V-VI.		Typical pipe-form flowers heart-form leaves
Russian vine (Polygonum baldschuanicum)	K	12	ivory-pink	VII-X.		Growing up to 5 meter/year, flowers in whole summer
Trumpet vine (Campsis radicans)	K Gy	10	orange-red	VII-IX.		Frost sensitive, protected place is recommended
Firethorn (Pyracantha coccinea)	Ke	3,5	white	V-VI.		Evergreen, in autumn orange-like crops
Egynyári kultúrák						
Cathedrall bell (Cobea scandens)	I	8	purple	VI-IX.		
Sweet pea (Lathyrus odoratus)	I	2	many colours	VI-IX.		Pleasant aroma
USEFUL PLANTS						
Brushes / Shrubs						
Wine grapes (Vitis vinifera) various species	I	2-5		VI.		Needs sunshine, warm place
Bramble és díszfajtái (Rubus fruticosus)	T Cs	5	pink, white	VI-IX.		Ornamental species are more sensitive
Every kinds of fruit-trees	Ke	2-5	white pink	IV-VI.		Height depends on the species and place
Actinidia (Actinidia arguata)	K	4-7		VI.		Aromatic flowers, crop rich in C-vitamin
Chinese gooseberry (Actinidia chinensis)	K		cream-coloured	VI.		Stem is 9 metre, leaves heart shaped with diameter of 20 cm
Hop (Humulus lupulus)	K	10				Only male plants, can be propagated by cuttings
Rose with wrinkled leaves (Rosa rugosa) and varieties	T Cs	4-5	white pink	V-IX.		Hip crop containing C and P vitamins
True Virginia creeper (Parthenocissus quinquefolia)	Gy Cs	10-16		VII-VIII.		Small-sized berry crops, "wild grapes"
Annual plants - examples						
Bean	K	3	white	VI-IX.		Vegetable
Strawberry	I	3	white	VI-IX.		Sweet crops
Calabash	I	10	yellow	VI-IX.		Crop is dried
Tomato	Ke	2	white	VII-X.		Vegetable

Aranyfa (Aranyesô)

Csupasz vesszôin március-áprilisban gyönyörû sárga virágok nyílnak. Lehetôleg tûzô napra - esetleg félárnyékba - ültessük, átlagos kerti talajba. Nem igényel különösebb gondozást. Magassága: ~ 3 m.

Azálea

Lombhullató és télizöld fajtái ismertek, a mi klímánkat a lombhullatók jobban bírják. Savanyú kémhatású, laza talajba ültessük, félárnyékba. Virágzata nagyon szép, fajtától függôen sokszínû.

Borostyán

Örökzöld növény, mely bárhol megél, számos fajtája ismert. Bármely kerti talajba, árnyékos helyre ültessük, de a tarka levelû fajtáknak több fényre van szükségük. Rendszeresen metsszük!

Dísztök

Közepes vízigényû növény, mely fajtától függôen egynyári, ill. évelô. Támasztékra futtatva neveljük, mivel termései súlyosak . Az érett termés kiszárítva dekorációnak alkalmas.

Fafojtó

Erôteljes kúszónövény, mely bárhol megél és 9 m-nél magasabbra is felkapaszkodik. Ôsszel színpompás dísze a háznak. Napot, félárnyékot kedvel, átlagos kerti talajba ültethetjük.

Havasszépe

A Rododendronok népes családjának egy fajtája, örökzöld. Virágai a kék szín kivételével a színskála valamennyi színében pompáznak. Fényárnyékban, laza-, savanyú kémhatású talajban neveljük.

Futóhortenzia

Óriási, fehér virágai júniusban nyílnak. Önmagától képes felkapaszkodni, de ehhez idôre és eleinte támasztékra van szüksége. Jó vízgazdálkodású talajban, napos vagy félárnyékos helyen szeret.

Iszalag

A kúszónövények királynôje. Csavarodó levélnyelével kapaszkodik, ehhez támasztékot igényel. Kényes növény, tápanyagban dús és nedves talajt igényel. Napos helyet szereti, de a tövét árnyékolni kell.

Jázmin

Külsô falakra elsôsorban a téli jázmin ajánlott, mely csak támaszték mellett kúszik. A fehér jázmin önálló kúszónövény, de fagyérzékeny. Nyáron meleg és napos, télen fagymentes helyet igényel.

Jezsámen

Fehér virágai júniusban nyílnak, meleg nyári estéken narancsillatuk nagyobb távolságban is érezhetô. Szinte bárhol megél, nem igényel túlzott gondoskodás. Napos, esetleg félárnyékos helyre tegyük.

Kínailonc

Nevelése egyszerû, a talajra nem igényes. Szép, harang alakú virágai a meghajló ágakon május-júniusban tömegesen nyílnak. Bármilyen kerti talajba, napos fekvésû helyre ültessük.

Komló

Jólismert gyógynövény, mely dekoratív dísze a falnak. Közepes vízigényû, igénytelen évelô. Érdekessége, hogy egynemû növény, bujtással szaporítható. Támasztékra nincs szükség, önállóan kúszik.

Forshyntia

Wonderful yellow flowers bloom on its bare twigs in March and April. It should preferably be planted into fully sunlit places or half shadow, into average garden soil. No special care is demanded. Its height is around 3 metres.

Azalea

Deciduous and winter-green species are known. Deciduous ones can grow better in our climate. It should be planted into loose acidic soil, into half shadow. Its flowers are very nice and colourful depending on the species.

Ivy

Evergreen plant which can live anywhere. Several species are known. It can be planted into any kind of garden soil in shadow but species with colourful leaves need more sunshine. It needs regular cutting.

Calabash gourd

Plant with medium water consumption which is either annual or perennial, depending on the species. It should be allowed to climb up onto a supporting frame as its fruits are heavy. Ripe plant is also suitable as decoration.

Bittersweet

Strong creeper plant which can live anywhere. It can climb up to a height of over 9 m. In autumn it is a colourful decoration for the house. It likes sunshine and half shadow. It can be planted into general garden soil.

Rhododendron

One species of the rhododendron family is evergreen. It flowers in every kind of colour of the spectrum except blue. It should be planted into loose and acidic soil, into half shadow.

Climber hydrangea

Its enormous white flowers bloom in June. It is able to climb up by itself but needs time and supporting frame for it. It likes well irrigated soil and sunshine or half shadow.

Clematis

Queen of the creeper plants. It climbs up by twisting leaves needing support. It is a sensitive plant needing soil rich in nutrients and water. Likes places with sunshine but its stock must be shaded.

Jasmine

For outside walls the winter jasmine is recommended which can climb up only on supporting frames. White jasmine is a self supporting creeper plant but is sensitive to frost. It needs warmth and sunshine in summer, and a frost-free place in winter.

Mock orange

White flowers bloom in June and their orange aroma can be felt even in longer distances on summer nights. Lives almost everywhere not needing much care. To be planted into places with sunshine or half shadow.

Chinese lonicera

Its cultivation is simple, is not sensitive to the soil. Nice flowers of bell shape on drooping branches bloom in May and June. Can be planted into any type of garden soil in a place with sunshine.

Hop

Well known medicinal plant which can be decorative on a wall. Needs medium water supply, it is an undemanding perennial plant. Its speciality is that the plant is unisexual and can be propagated by layering. Does not need any support structure.

Labdarózsa

Labdaszerû, óriás fehér virágaival tavasszal szép dísze a háznak. Könnyen nevelhetô, hálás cserje. Humuszban gazdag, tápdús talajba, tûzô napra ültessük.

Lednek

Cserjeszerû, vadon is elôforduló igénytelen kacsos növény. Átlagos kerti talajba ültetjük, napra vagy félárnyékba. Virágai a fehér és bíbor közötti színskála minden színében pompáznak.

Lilaakác

Csavarodó hajtásai májusban és júniusban lila fürtökkel borítottak. A fal elé támasztékra futtathatjuk. Átlagos kerti talajba ültessük, tûzô napra. Ültetéskor keverjünk komposztot a földjéhez.

Liliomfa

Lassú növekedésû, de idôvel 10 m-nél is magasabbra nô. Csak védett, déli fekvésben télálló. Illatos virágai július-augusztusban nyílnak. Enyhén savas kémhatású, tápdús talajba és napos helyre ültessük.

Lonc

Fajtái tömegesen hozzák színpompás virágaikat, virágzásuk általában hosszan elnyúlik. Napot, félárnyékot szeret, nedves, tápanyagdús talajt és a tövénél árnyékot igényel. Magassága: ~6 m.

Nadragulya

Igen mérgezô, de nagyon hasznos gyógynövény. Csak olyan helyre ajánlott, ahol nincsenek gyerekek! Különleges bánásmódot nem igényel, igénytelen kúszónövény.

Orgona

Nagyon népszerû cserje, bódító illatú virágai májusban és június elején nyílnak. Magassága elérheti a 3,5 - 4 m-t. Bármilyen átlagos, meszes kerti talajba ültethetô, napos fekvésben.

Pipafolyondár

Erôteljes kúszónövény, elsôsorban sûrû lombozatáért kedvelt. Pipa alakú virágai júniusban nyílnak, inkább érdekesek, mint szépek. Napra, vagy félárnyékba ültessük, tápdús talajba.

Ráncoslevelû rózsa

A rózsáknak sok- sok fajtája ismert, falra futtathatjuk pl. a Rosa rugosa-t. Akár 4-5 m magasra is megnô tartóváz segítségével. Napos, fagyvédett helyre telepítsük.

Szeder

A 3 m magasra kúszó, édes gyümölcsû szedret támasztékra futtatva neveljük. Átlagos kerti talajba, napos vagy félárnyékos helyre ültessük.

Szôlô

A díszszôlôk legfôbb erénye ragyogó ôszi lombjuk, némelyik ehetô fürtöket is hoz. Kacsok segítségével támasztékra kúszik. Bármely jó vízgazdálkodású talaj megfelelô, napos-félárnyékos helyre telepítsük.

Szömörce

Szép ôszi lombszínük miatt közkedveltek. Hosszú leveleik élénk narancssárgára, pirosra színezôdnek. Jó tûrôképességû, mindenhol könnyen nevelhetô cserje. Átlagos kerti talajba, tûzô napra ültessük.

Guelder-rose
Ball-like plant with enormous flowers is a decoration of the house in spring. Can be easily cultivated. It should be planted into soil rich in humus and nutrients and onto places with strong sunshine.

Peavine
Shrub-like undemanding plant with tendrils. It can be planted into average garden soil into sunlit places or half shadow. Flowers bloom in every colour of the scale between white and purple.

Wisteria
Twisted leaves are covered by violet bunches in May and June. It can be run up onto a supporting frame in front of the wall. It is to be planted into general garden soil in places with strong sunshine. Compost should be added into the soil when planting.

Magnolia
Grows slowly but in time it reaches more than 10 m. Winter-resistant only in protected and South oriented places. Aromatic flowers bloom in July and August. It should be plan-ted into slightly acidic soil rich in nutrients, under sunshine.

Honeysuckle
These species are rich in colourful flowers and the blooming period is generally long. It likes sunshine and half shadow as well as wet and nutrient rich soil and shadow at the stock. Height is around 6 m.

Nightshade
Very toxic but a useful medicinal plant. Recommended only to places where there are no children! Does not need special attention, it is a undemanding creeper plant.

Lilac
Very popular shrub with overpowering aroma of the flowers blooming in May and at the beginning of June. Its height can reach 3.5-4 m. It can be planted into any average, limy garden soil exposed to the sun.

Dutchman's pipes
Strong creeper plant which is popular primarily due to its dense leaves. Pipe-shaped flowers form bloom in June but they are rather interesting than beautiful. It should be planted to places under sunshine or half shadow into soil rich in nutrients.

Rose with wrinkled leaves
Many-many kinds of roses are known. Rosa rugosa e.g. can be run up onto a wall. It can grow up to 4-5 m when supported. It should be planted to sunlit and freeze-protected place.

Bramble
Bramble with its sweet fruit should be cultivated by running up onto a supporting frame. It can rich 3 m height. It should be planted into average garden soil into sunlit places or half shadow.

Grape
The best feature of decorative grapes is their nice autumn leaves, some of them also bear fruits. With its tendrils it climbs up to support frames. Any soil with good water economy is suitable. It should be planted places under sunshine or half shadow.

Varnish tree
Popular due to its nice leaf colour in the autumn period. Long leaves are light orange and red coloured. A tolerant plant, can be cultivated anywhere. It should be planted into average garden soil under strong sunshine.

Osztroluczky Miklós
okleveles építészmérnök, fôiskolai tanár

1940 - Budapest,

1969 - Budapesti Mûszaki Egyetem Építészmérnöki kar

1958-1973 - ÉAKKI, SZIKKTI, ÉMI tudományos munkatárs

1973-tól Ybl Miklós Mûszaki Fôiskola

1987-tôl tanszékvezetô

1996 a Mûszaki Tudomány kandidátusa (CsD)

szakterület: épületszerkezetek, épületfizika

Osztroluczky Miklós
architect, professor

1940 - Budapest,

1969 - Technical University of Budapest, Department of Archi - tecture

activity:

1958-1973 - ÉAKKI, SZIKKTI, ÉMI assistant

from 1973:

Polytechnic Ybl Miklós

from 1987: Head of Department

from 1996: Professor (CsD)

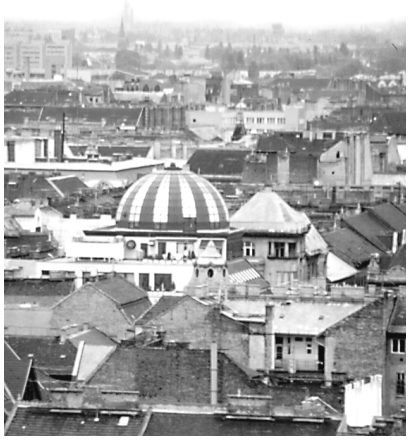
fields of activity: architectural engineering, building physics,

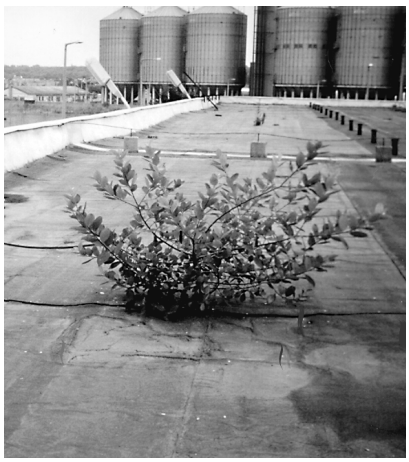
Zöldtetôk

Green roofs

Környezetünk ma már életfontosságú védelme megköveteli, hogy minden négyzetméter zöldfelületért megharcoljunk. Az építész és a kerttervezô - ha mások is segítik ebben - sokat tehet ebben a küzdelemben. A városi zöldterületek elrablása csak úgy kompenzálható, ha minden lehetôséget megragadunk visszacsempészésükre, nemcsak a terepszinten, hanem házaink tetején is: tetôkertek, vagy "csak" szárazságtûrô növényzet, gyepszônyeg telepítésével a kisebb-nagyobb hajlású tetôhéjazatok felett.

Protection of our environment is of vital importance and requires efforts to be made for each square metre of green surface. Architects and garden designers - assisted by others - can do much in this battle. Stealing of green areas of cities can only be compensated if every possibility is utilized for their re-establishment not only at ground level but also on roofs of houses by planting roof gardens or "only" drought resistant vegetation or turf on roofs with any pitch.





Bevezetô

Városaink aszfaltját por, korom és szutyok fedi, levegôjük füstgázzal és szennyezôdésekkel teli, klímájuk sivatagi, felettük pára- és füstkupolák lebegnek. Útjainkon nagyrészt még ósdi, mérgeket pöfögô jármûvek gurulnak, elavult ipari üzemeink kéményei gyilkos füstöt okádnak. Ha nem segítünk magunkon, a környezetszennyezés áldozataivá válhatunk magunk is.

Környezetünk ma már életfontosságú védelme megköveteli, hogy minden négyzetméter zöldfelületért megharcoljunk.

Az építész és a kerttervezô - ha mások is segítik ebben - sokat tehet ebben a küzdelemben. A városi zöldterületek elrablása csak úgy kompenzálható, ha minden lehetôséget megragadunk visszacsempészésükre, nemcsak a terepszinten, hanem házaink tetején is: tetôkertek, vagy "csak" szárazságtûrô növényzet, gyepszônyeg telepítésével a kisebb-nagyobb hajlású tetôhéjazatok felett.

Napjaink egyik legégetôbb problémája az emberi civilizáció és a természet kapcsolatában megbomlott egyensúly kérdése. Tanulmányok és kiáltványok sorával találkozhatunk nap mint nap, de a javaslatok gyakran bizonytalanok, szkeptikusak, és nemritkán olyan véleményeket is olvashatunk, hallhatunk, hogy tehetetlenül sodródunk az ökológiai katasztrófa felé és eszközeink hatékonyságát éppen az ellenérdekû fogyasztói gazdaság korlátozza. Nyilvánvaló, hogy az ökológiai egyensúly helyreállítása csak a gazdaság és társadalom szerepének újragondolásával, bizonyos mértékû önkorlátozásával lehetséges, de vélhetô, hogy szinte valamennyi szakterület, amelynek tevékenysége érinti a föld, a levegô és a víz állapotát, tehet valamit a helyzet javítása érdekében.

Introduction

Pavements of our cities are covered with dust, soot and dirt, their air is full of gases and other contaminants, their climate is like in deserts, fume and smoke are floating above them. Old-fashioned vehicles still run on our roads emitting toxic materials, and chimneys of old industrial plants belching out deadly smoke. Without helping ourselves we can become victims of environment at pollution.

Protection of our environment is of vital importance and it demands efforts to be made for each square metre of green surface.

Architects and garden designers - assisted by others - can do much in this battle. Stealing of green areas of cities can only be compensated if all possibilities are utilized for their re-establishment not only at ground level but also on roofs of houses by planting roof gardens or "only" drought resistant vegetation or turf on roofs of any pitch.

One of the most urgent problems of our time is the upset balance between human civilization and nature. Series of studies and proclamations are published but these proposals are frequently uncertain, tentative. Sometimes opinions are expressed declaring powerless drifting into an ecological disaster, stating that effectiveness of our measures are limited by the consumption oriented economy. It is obvious that restoration of the ecological equilibrium is possible only by reconsidering the role of economy and society and by self-control to a certain extent but it can be expected that every professional field the activity of which is related to conditions of ground, air and water, can make efforts for improving the situation.

A zöldtetôk története

A tetôkert ôsrégi találmány. Amíg történelmileg vissza tudunk tekinteni az építészeti kultúrára, mindig és csaknem mindenhol találkozunk vele.

Tetôkerteket és tetôteraszokat elôször a Közép-Keleten létesítettek, ahol hagyományos a lapostetôs épületek építése. Utalásokat már az Ó-Testamentumban is találunk növényesített tetôkrôl.

A függôkertek ôshazája is a Kelet: Asszíria és Babilónia: az Eufrátesz és a Tigris termékeny területein alakult ki a kert e formája. Boltíveken, oszlopokon nyugvó teraszokat, teraszrendszereket ültettek be növényekkel, amelyekhez vizet is vezettek. A leghíresebb Szemirámisz függôkertje volt, mesés kialakítása a világ hetedik csodájává tette.

A mediterránumban a görög-római idôk épületeinek lapostetôin, teraszain az edényes növények használata vált általánossá : ez az Adonisz-kultusz hatására jött létre, majd általánosan elterjedt. A császári Rómában, a fallal körülvett milliós nagyvárosban a drága telkek miatt a magas bérházas beépítés terjedt el. Az épületek tetôit gyakran használták kertekként, ahol az edényekben virágok, cserjék, gyümölcsfák virítottak. Földbe, vagy félig földbe süllyesztett pincék tetejére is hasonló kerteket telepítettek. A görögök terjesztették el az úszókertek divatját, a hajók fedélzetén létesített kertekkel. Caligula császár hajóján szôlôlugas és gyümölcsfák adtak árnyékot. A bizánci evangéliumok miniatúrái is sok helyen ábrázolnak tetôkerteket és növényekkel díszített teraszokat.

Európa mérsékelt égövi területein tetôkertek, teraszok és függôkertek a reneszánsz korral jelentek meg. Az antik hagyományokra, építészetre, növényhasználatra visszatekintô irányzat továbbfejlesztette és a klimatikus adottságokra adaptálta a tetôkön, teraszokon a növény-

History of green roofs

The green roof is an invention of the ancient times. As long as the history of architectural culture it appears almost every time and everywhere.

Roof gardens and roof terraces were established first in the Middle-East where construction of buildings with flat roofs is traditional. References to plant covered roofs can already be found in the Old Testament.

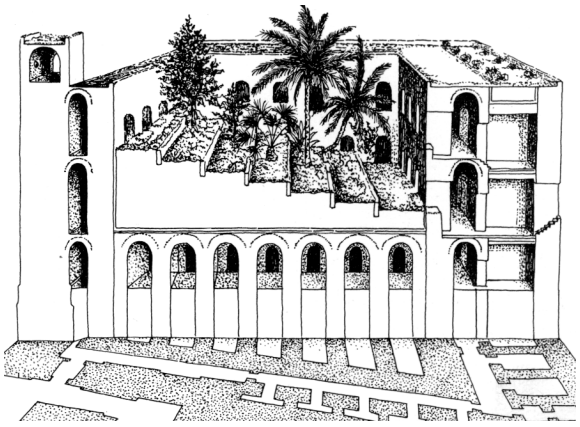
The origin of hanging gardens is also the East: these have been developed in Assyria and Babilonia, in the fertile areas of Euphrates and Tiger. Terraces supported on arches and columns have been planted and these were supplied with water. The most famous one is the hanging garden of Semiramis which became the seventh wonder of the world.

In Mediterranean areas use of plants in pots on terraces and flat roofs of buildings of the Greek/Roman times became usual: this was established by the Adonis-cult and later became widespread. In the imperial Rome, in the city bounded by walls, blocks of flats became general due to the high bound price. Roofs of buildings were used frequently as gardens where flowers, bushes and fruit trees bloomed in pots. Similar gardens were created on the roof of cellars fully or partly sunken into the ground. Greek fashion of floating gardens spread under with gardens sett on board ships. On board the ship of Caligula emperor grape arbours and fruite trees provided shadow. Miniatures of the Byzantine gospels illustrate roof gardens and terraces decorated with plants.

Roof gardens, terraces and hanging gardens appeared in the Renaissance period in the temperate zones of Europe. This tendency based on antique traditions, construction and plant utilization improved and adapted the use of plants to the climatic conditions. Technical and architectur-

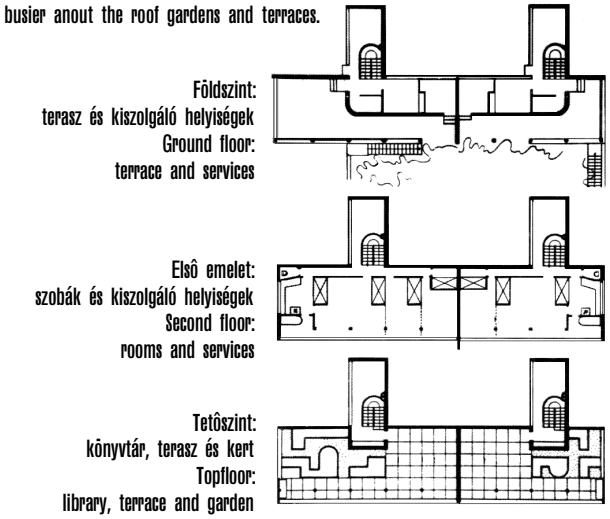
Semiramis függôkertje (az ókor 7 csodája között számon tartott épületegyüttes). A múlt század végi ásatások során készített rekonstrukciós rajz. A hét szinten elhelyezkedô teraszrendszer lehetett az elsô igazi telepített botanikus kert.

The hanging gardens of "Semiramis" (one of the 7 miracles in the world). Reconstruction based on the end of the last century excavations. The terraces formed seven different levels, and this was the first botanical garden.



Stuttgart Werkbund Exhibition 1927. Mart Stam tervei lakástervei - tükrözik a Le Corbusier által megfogalmazott elveket a tetôkertek használatáról.

Stuttgart Werkbund Exhibition 1927. Mart Stam: Detached houses. Ideas of Le Corbusier anout the roof gardens and terraces.



használatot. Olyan mûszaki, építészeti megoldások születtek, amelyek lehetôvé tették azt, hogy ne csak edényes növények jelenhessenek meg. Függôkerteket építettek, ahol a növényt a tetôkert szintjében kialakított földágyakba ültették.

A botanikai ismeretek gyarapodásával, elmélyülésével az alkalmazott növények száma is nôtt. E tetôkerteket, teraszokat, függôkerteket virágok, fák, cserjék, szôlôlugasok díszítették. A "divat" Itáliából kiindulva terjedt szét Európában, egészen az északi udvarokig (pl. a svéd királyi palotáig), mindenhol az adottságoknak megfelelôen alakulva. A tetôkertek építtetése ezidôtájt az uralkodók, nemesek és gazdag polgárok privilégiuma volt.

A polgárosodással, a városok növekedésével nôtt a tetôkertek iránti igény. 1867-ben Carl Pallitz berlini építômester mûve, a "Természetes tetôk vulkanikus cementbôl, avagy a modern függôkert", és Monier párizsi kertész találmánya, a vasbeton forradalmasította az építészetet. Eredményeiken alapul a modern építészet egyik formai törekvése, alapformája: a lapostetôs épület. E stílusirányzat nagyjai: Le Corbusier, Walter Gropius és a Bauhaus mozgalom képviselôi (Amerikában Frank Loyd Wright és mások) házaikra tetôkerteket terveztek. Le Corbusier elméleti munkáiban a jövô életterét a városi ember számára a tetôkertek rendszerében látta.

Európa északi népeinél, Izlandon és Skandináviában is kialakult a hagyományos népi építészetben a növényzettel borított tetô. Ennek elsôsorban nem esztétikai okai voltak: a tôzeges-gyepes tetô hôszigetelô képessége ugyanis olyan kiváló, hogy a szélsôségesen hideg téli idôben is alig kell fûteni ezeket az épületeket.

Magyarországon az európai fejlôdéshez hasonlóan találkozunk függôkertekkel, tetôkertekkel, azonban ez az irányzat nem tudott igazán mély gyökereket verni. A reneszánsz itáliai megjelenésével, az Itálián kívüli Európában Mátyás király építtetett elôször függôkertet budai palotájában

al solutions allowing cultivation of plants without pots have been developed. Hanging gardens have been built where plants were set into soil beds developed at the level of the roof gardens.

Parallel with developing botanical knowledge the number of plants applied increased. These roof gardens, terraces and hanging gardens were decorated with flowers, trees, bushes and grape vine arbours. This `fashion` spread in Europe from Italy up to the Northern courts (e.g. Swedish Royal Court) everywhere matching to local conditions. Building of roof gardens at that time was a privilege of royally, noblemen and rich citizens.

With development of the bourgeoisie demand for roof gardens increased. The work of a master builder in Berlin, Carl Pallitz, entitled "Natural Roofs Constructed from Vulcanic Cement or the Modern Hanging Garden" in 1867, and the invention of a Parisian gardener, Monier the reinforced concrete, revolutionized architecture. The flat roofed building which is an ear-mark of modern architecture, is based on their results. Famous representatives of this trend: Le Corbusier, W. Gropius and representatives of the Bauhaus movement (Frank Loyd Wright and others in America) designed roof gardens onto their buildings. In his theoretical works Le Corbusier considered roof gardens as essential living spaces for pople of future cities.

Plant covered roofs have been developed also peoples of Northern Europe - in Iceland and Scandinavia - within the framework of the traditional architecture. Reason of this was not primarily aesthetic: heat insulation of roofs covered with peat and lawn is so high that these buildings need scarcely any heating even in the hard winters.

Hanging gardens and roof gardens are found in Hungary similarly to the European development but this tendency has no deep roots. Parallel with the appearance of the Renaissance in Italy king Matthias was the first outside

Zôldesített magastetô (norvég példa). A kô lábazati falra épült több száz éves boronafalas szerkezet hôszigetelését a résekbe tömött gyapjúszálakkal fokozták, a tetô természetes hôszigetelését, és a nyári túlmelegedés elleni védelmet pedig a fûtetô biztosítja.

Pitched green roof in Norway. The log building standing on stone foundation was insulated with wool, and the natural thermal insulation and summer overheat protection was provided by grass.

és Visegrádon, majd - Bécset elfoglalva - a bécsi várban. Az itáliai építômesterek Budán a víztározó rendszer felett telepítettek kertet, Visegrádon pedig pince volt a hársfákkal beültetett, szökôkutas függôkert alatt. Humanista fôpapok, majd Bethlen Gábor függôkertjeirôl van még tudomásunk. Az edényes növények alkalmazása teraszokon, tetôkön szélesebb körben elterjedt a nemesi udvarokban és a városokban is. Sárospatakon Lórántffy Zsuzsanna teraszain edényekben narancs és gránátalma is termett.

Az európai stílusok további hatása e téren alig érvényesült Magyarországon. Az ügynek új lendületet adtak a modern építészet új elvei. A 20-as években a Bauhaus mozgalomhoz csatlakozó építészek - mint például Brauer Marcell - terveiben megjelentek tetôkertek, és egynéhány meg is valósult.

A XX. század utolsó harmadában teremtôdtek meg az un. zöld építészet feltételei. Ezalatt ma már nemcsak a tetôkerteket, hanem a nagyméretû épületfelületek extenzív és intenzív zöldesítését is értjük, és ide tartoznak az un. zöld homlokzatok is.

A hetvenes évek végéig Európában zöldtetô alatt az un. intenzív tetôkert jellegû zöldesítést értették. A füvesített tetôk és tetôkertek kialakításának nyugat-európai tapasztalatai az elmúlt 15 évben oly gazdag ismeretanyaghoz vezettek, amelynek alkalmazása a korszerû tetôszigetelési anyagválasztékból már lehetôvé teszi kifogástalan rétegfelépítésû, jól mûködô zöldtetôk kialakítását.

Az utóbbi tíz évben bekövetkezett szemléletváltozás eredménye az extenzív zöldtetôk elterjedése. Ezeknél a tetôknél az ökológiai és városépítési szempontok nagyobb szerepet kaptak. A költségek csökkentésének igénye, valamint a kevésbé terhelhetô tetôszerkezetek elterjedése egyaránt a kisebb rétegvastagságú és fajlagos tömegû, egyszerûbben és olcsóbban kivitelezhetô és fenntartható extenzív zöldtetôk alkalmazásának irányában hatottak és hatnak.

Italy to build hanging gardens in his palace at Visegrad and after the occupation of Vienna, also in the castle of that city. Italian master builders created a garden over the water reservoir system in Buda, while a cellar was found under the hanging garden planted with linden-trees, which also had a fountain at Visegrad. Hanging gardens of humanist priests and those of G. Bethlen are also known. In noble courts and cities application of plants set into pots on terraces and roofs became widespread. On terraces of Zs. Lórántffy at Sárospatak orange and apple trees were cultivated.

Further development of European styles in this field scarcely affected Hungary. However the new principles of modern architecture gave a new impetuse to the cause. In designs of architects joining the Bauhaus movement in the 1920`s - e.g. M. Brauer - roof gardens are found and some of them have been implemented.

In the last third of the 20th century conditions of the so called green architecture have been established. This includes not only roof gardens but also extensive and intensive green covering of large building surfaces, including creating green facades.

In Europe up to the end of the 1970`s green roofs were understood to mean only the so called intensive roof garden. Experiences of western Europe in the last 15 years in creating grass-covered roofs and roof gardens, created a large body of knowledge the application of which contributed to creating of green roofs with excellent layer design, including modern roof insulation materials.

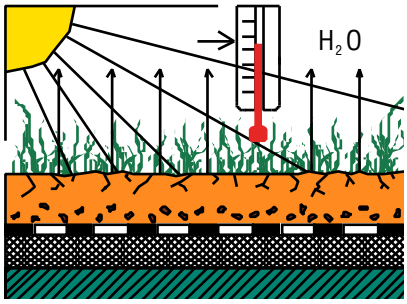
The spreading of extensive roof gardens is a result of changing attitudes of the last ten years. Ecological and urban design aspects have an increased influence on these roofs. Demands for lower costs and the popularity of low low load-bearing capacity roofs extended on influence in the direction of extensive green roofs with smaller layer thickness, specific mass as well as cheaper implementation and maintenance.

Fûtetô Tiree szigetén, Skóciában. A fában szegény vidéken az egyszerû tetôszerkezetet tôzeglapokkal borították, majd a tengerparton található hosszú szálú fûvel fedték, amit a szél ellen lekôtöztek. A vastag kôfal - 1,8 m - szegélyén a nedves éghajlat alatt dúsan nônek a növények.

Grass roof on the isle of Tiree, Scotland. The island is poor in wood, so the primitive roof structure was covered by peat, and long grass, dried out on the roof, fixed with stone against the strong wind. On the top of the 1,8 m width stone wall the vegetation grows well due to the wet climate.

A zöldtetôk ökológiai elônyei

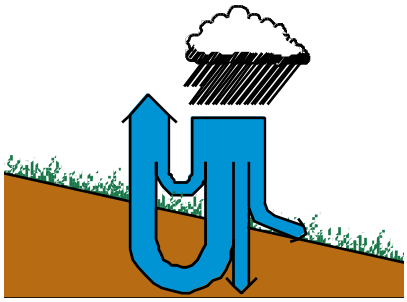
A növényzet vízpárologtató hatása és oxigéntermelése javítja a helyi mikroklímát: a párolgás szabályozza a levegô hômérsékletét, az oxigéntermeléssel pedig tisztul a szennyezett levegô.



Ecological benefits of green roofs

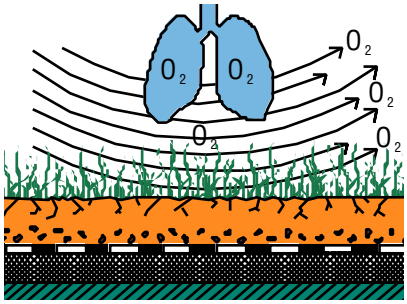
The effect of vegetation on the water evaporation and oxygen production improves local microclimate: evaporation controls the air temperature while oxygen production purifies the contaminated air.

A csapadékvíz visszatartásával, a vízelfolyás késleltetésével csökken a csapadékvíz-elvezetô hálózat csúcsigénybevétele.



Peak load on the drainage system is decreased by retairing rainwater and reducing run-off.

A növényzet porlekötô hatása tisztább életkörülményeket biztosít.



Dust binding effect of vegetation provides cleaner life conditions.

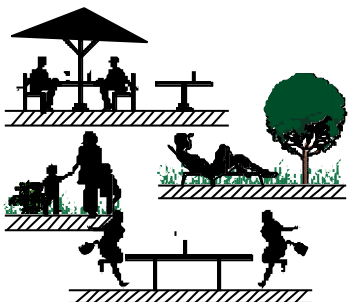
Kellemes, megnyugtató, közérzetjavító látványt nyújt, különösen alkalmas bizonyos épületek merev, dobozszerû hatásának oldására, a városkép javítására.

Green roofs provide a pleasant, calming, view and good feeling as well as they are especially suitable for softening the rigid, box-like character of some buildings and improving the townscape.

Új életteret nyújt egyes növényeknek és állatoknak.

Provides new living space for some plants and animals.

Bôvíti az emberek lakóhelyi pihenési-szórakozási lehetôségeit.



Enlarges resting and recreation possibilities for the inhabitants.

Tetôfajták

Extenzív zöldtetô

Az extenzív zöldtetô ("ökotetô") esetén a teherhordó szerkezet és lejtést adó réteg, a tetôszigetelés, valamint a szûrô-szivárogtató-víztározó rétegek felett kisebb rétegvastagságú termôtalajból ("tetôföld") és szárazságtûrô növényzetbôl kialakított tetôrôl beszélünk, amely nem szolgál állandó emberi tartózkodásra. Az extenzív zöldtetôk termôtalaj rétegének vastagsága általában kisebb, mint 20 centiméter.

Az extenzív zöldtetôk a növényzet fajtája, magassága és a termôtalaj vastagsága alapján tovább bonthatók a nehéz extenzív zöldesítések, az ökológiai védôrétegek és a paplanszerû zöldesítések csoportjaira, amelyek különbözô igényeket elégítenek ki, és a tetôszerkezet szempontjából is eltérô követelményeket támasztanak. Extenzív növényzet telepítése esetén a termôtalaj legtöbbször szárazságtûrô gyepek, sziklakerti növények és sztyeppnövényzet befogadására készül. A növényzet a telepítési idôszakot kivéve nem igényel rendszeres gondozást.

Intenzív zöldtetô

Az intenzív zöldtetô ("tetôkert") jellemzôje, hogy vastagabb tetôföld-réteget tartalmaz és teljes értékû hasznosítása lehetséges. A termôtalaj különbözô jellegû és térigényû növényzet befogadására alkalmas a vegyes növényzettôl a lombos, vagy örökzöld fákig, bokrokig, cserjékig. Mint hasznosított tetô a kertépítészet elemeinek alkalmazására is megfelel, sôt esetenként még játékra vagy sportolásra is alkalmas. A tetôföld vastagsága általában 20-40 centiméter, de nagyobb gyökérzetû növények esetén a gyökerek fejlôdésének térigényére is tekintettel kell lenni. Az általában igényes növényzet rendszeres és gondos ápolást igényel.

Roof types

Extensive green roofs

The term `extensive green roof` (eco-roof) means a thin layer of soil with draught-resistant plats over the load-bearing structure, a layer to give the required falls, insulation, waterproof membrane, drainage and water storage layers, which is not intended fo regular use. The thickness of soil layer is generally less than 20 cm.

On the basis of plant species and height and the thickness of the roof soil layer, the extensive green roofs can be further divided into groups of heavy extensive green roofs, ecological protecting layers and quilt-like green roofs, satisfying different demands and setting different requirements for the roof structure. In case of planting extensive vegetation the roof soil layer serves for holding drought-resistant grasses, rock-garden plants and steppe plant types. Such plants do not need permanent cultivation except in the establishing period

.

Intensive green roof

Intensive green roofs (roof gardens) typically contain thicker roof soil layer and allow full utilization. The soil layer is suitable for holding plants of various species and space demand, from mixed planting to the leafy or evergreen trees, bushes and shrubs. As utilized roofs they are suitable for applying elements of landscape architecture moreover they may be also suitable for games and sports activities. Thickness of the roof soil layer is generally 20-40 cm but for plants with more extensive roots, the space demand of roots development should also be considered. Generally the more demanding species need continuous and careful cultivation.

ZÖLDTETÔK SZERKEZETI FELÉPÍTÉSE - CONSTRUCTION OF GREEN ROOFS

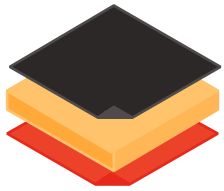
ZÖLDTETÔ FELÉPÍTMÉNY

STRUCTURE OF GREEN ROOFS

Növényzet és termôtalaj	Vegetation and roof soil layer
Szûrô réteg	Filtering layer
Víztározó-védô réteg(ek)	Protecting and water holding layer(s)
Védô-elválasztó réteg	Protecting-separating layer

TETÔSZIGETELÉSEK (változó sorrendben)

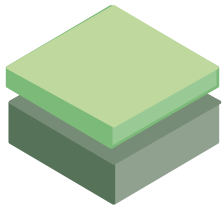
ROOF INSULATIONS (in altering sequence)



Csapadékvíz szigetelés	Water proof membrane
Hôszigetelô réteg(ek)	Thermal insulaton
Páravédelmi réteg	Vapour barrier

TEHERHORDÓ SZERKEZET

LOAD BEARING STRUCTURE

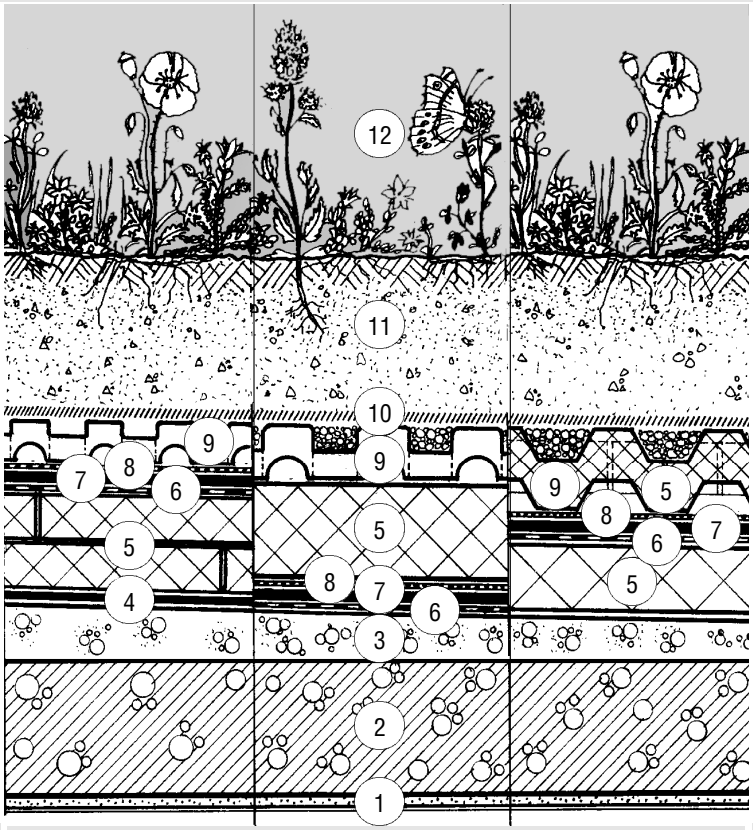


Lejtést adó réteg	Screed to give fall
Födémszerkezet	Roof deck

ZÖLDESÍTETT LAPOSTETÔK RÉTEGRENDJEI

LAYERS OF FLAT GREEN ROOFS

SZERKEZETI RÉTEGEK		RÉTEGRENDEK ÁBRÁI - ILLUSTRATION OF LAYERS		STRUCTURE LAYERS
NÖVÉNYZET (extenzív vagy intenzív)	12		12	VEGETATION (extensive or intensive)
TERMÔTALAJ, TERMÔFÖLD	11		11	ROOF SOIL
SZÛRÔ-VÉDÔ RÉTEG	10		10	FILTERING - PROTECTING LAY.
VÍZTÁROZÓ-VÍZELVEZETÔ (drenázs) RÉTEG	9		9	WATER HOLDING -DRAINAGE LAYER
GYÖKÉRZET ELLENI VÉDÔ RÉTEG	8		8	PROTECTING LAYER AGAINST ROOTS
CSAPADÉKVÍZ SZIGETELÉS	7		7	WATER PROOF MEMBRANE
ELVÁLASZTÓ-VÉDÔ RÉTEG	6		6	SEPARATING-PROTECTING LAY.
HÔSZIGETELÔ RÉTEG	5		5	HEAT INSULATION LAYER(S)
PÁRAZÁRÓ RÉTEG	4		4	VAPOUR BARRIER
LEJTÉST ADÓ RÉTEG	3		3	SCREED TO GIVE FALL
TEHERHORDÓ SZERKEZET	2		2	ROOF DECK
FELÜLETKIEGYENLÍTÔ ÉS FELÜLETKÉPZÔ RÉTEG	1		1	SURFACE EQUILISING AND SURFACE FINISH



RÉTEGRENDI ALAPTÍPUSOK	EGYENES RÉTEGRENDÛ CONVENTIONAL ROOFING SYSTEM	FORDÍTOTT RÉTEGRENDÛ INVERTED ROOFING SYSTEM	KETTÔS HÔSZIGETELÉSÛ DUAL INSULATED ROOFING SYSTEM	BASIC TYPES OF LAYERS

Egyenes rétegrendû tetôk

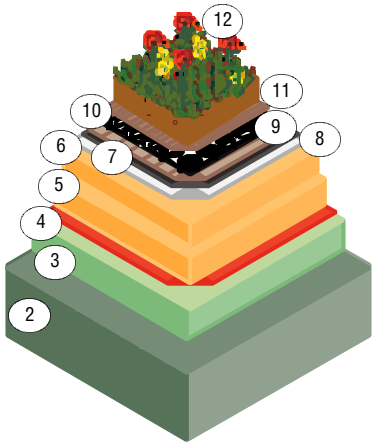
Az egyenes rétegrendû lapostetôk esetén az alulról jövô páraterhelés csökkentésére minden esetben párazáró réteget kell beépíteni, mivel a szokásos (pontszerû, és/vagy vonalmenti) párakiszellôzés mûszakilag alig megoldható, és tetôkerteknél esztétikai szempontból is kifogásolható. Ez a tetôtípus még ezzel együtt is sokkal érzékenyebb a "belsô" nedvességhatásokra, és ezért új tetôknél lehetôség szerint kerülni kell alkalmazását. Tetôfelújításoknál - ha a meglévô hôszigetelô és párazáró rétegek minden szempontból (állagvédelem, hôérzet, energetika, illetve tökéletes párazárás) megfelelôek - a szerkezettípus megfelelô.

Fordított rétegrendû tetôk

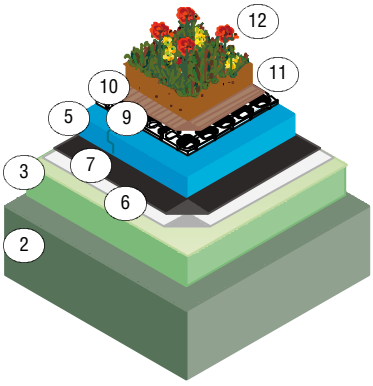
Nedvességtechnikai szempontból (is) jóval elônyösebbek a fordított rétegrendû lapostetôk: a párazáró réteg elmarad, csökken a rétegszám, egyszerûbb a kivitelezés. Ugyanakkor kötelezô a minden külsô hatásnak ellenálló hôszigetelô anyag (extrudált polisztirolhabok, habüveg) alkalmazása és igény a csapadékvíz szigetelés alatti szerkezetrész megfelelô hôtároló képessége (legalább 250 kg/m^2-es felülettömege) is. A hôszigetelés feletti rétegekbe csak a páradiffúziót nem akadályozó anyagokat szabad beépíteni. Figyelemmel kell lenni a hôszigetelô réteg felúszás elleni leterhelésére, amely egyben meghatározza a hôszigetelés feletti rétegek minimális fajlagos tömegét is.

DUO tetôk

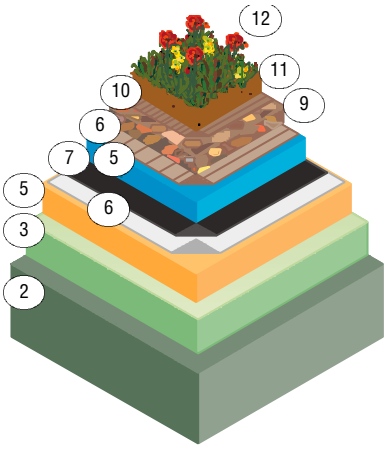
Kettôs hôszigetelésû ("DUO") új lapostetôknél az alsó, gyengébb minôségû, olcsóbb hôszigetelô anyagból gyártott termék a csapadékvíz szigetelés alá, a fordított rétegrendû tetôknél használatos minôségû hôszigetelés pedig e fölé kerül. Páravédelmi réteg ez esetben sem szükséges, de a kétféle anyagú és beépítési helyû hôszigetelés gondos páradiffúziós méretezést (ellenôrzést) igényel. A felúszás veszélyével itt is számolni kell. Ha régi tetôszigetelések felújításaként készül kettôs hôszigetelésû zöldtetô (ezt szokás



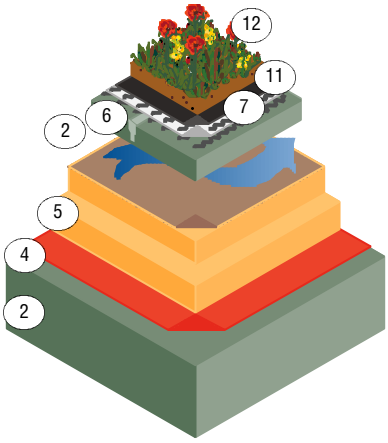
Egyenes rétegrend - Conventional roofing system



Fordított rétegrend - Inverted roofing system



DUO tetô - DUAL insulated roofing system



Kéthéjú hidegtetô - Double - ply roof

Conventional roofs

In case of these flat roofs a vapour barrier must be installed to reduce vapour penetration into the insulation as vapour release ventilation (point and/or linear) can hardly be solved technically and would be objectionable for roof gardens from the aesthetic point of view. This type of roof is more vulnerable for internal moisture effects even with such a vapour barrier, therefore its application should be avoided for new roofs. For re-roofing - if the existing thermal insulation and vapour barrier layers are appropriate from every respect (substance protection, thermal comfort, energetics and perfect vapour retardation) this type of construction is acceptable.

Inverted roofs

These flat roofs with reverse layer sequence are much more favourable even with respect to vapour: here no vapour barrier layer is applied so the number of layers is reduced, thus the construction is simpler. At the same time application of a thermal insulation layer resistant against every outside effect is necessary (extruded polystyrene, glass foams) and suitable heat - storage capacity (specific surface density of at least 250 kg/m^2)of the structure below the water proof membrane is required. Only materials not retarding vapour diffusion are only allowed for layers above the thermal insulation. The mass above the insulation must be sufficent to prevent floating of the insulation.

DUAL insulated roofs

In case of new plain roofs with double thermal insulation layers the lower layer made from a cheaper thermal insulation material of lower quality will be layed below the roofing membrane while in case of inverted roofs the thermal insulation layer will be laid above this layer. Vapour barrier is not necessary for this case but thermal insulation with two types of material and position need careful vapour diffusion planning. Risk of floating should be

"PLUSZ"-tetônek is nevezni), akkor az eredetileg beépített, és alkalmasnak minôsülô hôszigetelés képezi az alsó hôszigetelô réteget, és ez a szerkezet természetesen tartalmazhatja az eredeti páravédelmi rétegeket is.

Kéthéjú hidegtetô

Megemlítendô, hogy elvileg kéthéjú hidegtetôk is készülhetnek zöldtetôként, bár ezek felsô héja többnyire nem alkalmas további állandó terhek viselésére. Kivételek természetesen akadnak, és a csupán néhány centiméter vastagságú, paplanszerû vegetációs réteggel készített extenzív zöldtetôk ilyenkor is megvalósíthatók.

taken into consideration. If old roof insulation are renovated and green roof with double thermal insulation is constructed (this is called usually PLUS roof) the originally built in insulation layer (if suitable) will form the lower thermal insulation layer and this structure can include also the original vapour barrier.

Double - ply roofs

In principle double-layer cold roofs can also be adapted for green roofs, although their upper skin is generally un-suitable for bearing permanent load. Exceptions occur and extensive green roofs with a quilt-like plant layer of a few centimeters thickness can also be implemented.

Szerkezeti rétegek

Structural layers

A teherhordó szerkezet (2)

A teherhordó szerkezet (2) fajtájára nézve nincs követelmény: a "masszív" szerkezetek közül ugyanúgy szóba jöhetnek a monolit vasbeton szerkezetek, mint az elôregyártott elemekbôl összeépített vasbeton, vagy kerámiaelemes födémek. A könnyûszerkezetes födémek alkalmazása zöldtetôknél nem jellemzô, ezeknél általában csak a vékony, kis fajlagos tömegû paplanszerû zöldesítésekrôl lehet szó.

Igen fontos viszont a teherhordó szerkezet teherbírása és merevsége (alakváltozásai) annál is inkább, mivel a termôtalaj és a növényzet esetenként a mértékadó terhelés jelentôs részét teheti ki. Külföldi szakirodalmi adatok szerint az egyes tetôrétegek "száraz" fajlagos tömegét a következô értékekkel lehet számításba venni:

- Bokrok és fásszárúak
  150 cm-ig 0,20 kN/m^2
  300 cm-ig 0,30 kN/m^2
- Bokrok és kis fásszárúak
  0,10 kN/m^2
- Cserjék, fû, ôsgyep, szônyegnövényzet
  0,003 - 0,05 kN/m^2
- Termôtalaj 8-13 kN/m^3
- Kavicsfeltöltés 18 kN/m^3
- Drain-feltöltések 8-20 kN/m^3

A tetôfödém állékonysága és alakváltozás-korlátozása szempontjából természetesen a tetôföld, illetve a drainfeltöltések "nedves", azaz vízzel telített tömege a mértékadó, amely az anyagok vízmegtartó képességétôl is függ. E jellemzôket minden esetben (a különféle "tipizált" és egyedi talajkeverékeknél is) meg kell határozni, mivel a teherhordó szerkezetek alulméretezése veszélyes, de túlméretezésük sem indokolt.

Új tetôszerkezeteknél mindenképpen tanácsosabb monolit vasbeton födémet tervezni, egyrészt azért, mert itt

Load-bearing structure (2)

There is no special requirement for the load-bearing structure. Massive structure, such as monolithic reinforced concrete, precast r.c. panels or slabs with hollow terracotta pots are most suitable. However application of light construction structures for green roofs is not typical for this purpose generally only thin counterpane-like vegetation made from materials with low specific gravity can be used.

Load bearing capacity and rigidity (deformity) of the roof deck are very important parameters because the roof soil and the vegetation can form significant part of the total load. According to data of the relevant international literature the "dry" specific gravity of the individual roof layers can be considered with the following values:

- Shrubs and plants with tree stem
  up to 150 cm 0.20 kPa
  up to 300 cm 0.30 kPa
- Shrubs and plants with low tree stem
  0.10 kPa
- Shrubs, grass, original lawn, ground cover
  0.03-0.05 kPa
- Soil 8-13 kPa
- Gravel filling 18 kPa
- Drainage 8-20 kPa

Sitting for structural strengthand deflection resistance of roof the mass of soil and draining layers should be considered as saturated with water. This depends on the water holding ability of the materials used. These parameters should be determined for each case (also for the various standardised or special soil blends) because undersizing of the roof structure is dangerous, while oversizing is not justified.

For new roofs it is advisable to me a monolithic reinforced concrete slab partly because this structure can be

a szerkezet pontosan méretezhetô és szinte tökéletesen "együttdolgozó", másrészt pedig azért, mert az elôregyártott elemes födémszerkezetek teherbírásának (és merevségének) mértéke erôsen korlátozott. Kimutatható például, hogy a "járatos" hazai födémszerkezetek közül a gerendásbéléstestes típusszerkezetek "legerôsebb" változatai 540 cm falköz felett, a pallófödémek pedig 600 cm falköz felett már csak elvétve alkalmasak 25 cm-nél vastagabb tetôföld hordására. Az igazsághoz azonban az is hozzátartozik, hogy a 20 cm-nél nem vastagabb tetôfölddel készülô (extenzív) zöldtetôk mértékadó terhelése nem, vagy alig nagyobb, mint az un. "nehéz" védôréteggel leterhelt nem járható (és nem zöldesített) tetôké, vagy a terasztetôké.

A felületkiegyenlítô és felületképzô rétegek (1) anyagukban és beépítési technológiájukban a teherhordó szerkezethez kötôdnek.

A lejtést adó réteg (3)

Zöldtetôknél a csapadékvíz szigetelés megfelelô lejtését biztosító réteg fordított rétegrendû tetôknél minden esetben, egyenes rétegrendû tetôknél pedig célszerûen a teherhordó szerkezet felett készül (kivételt legfeljebb az az eset jelenthet, ha régi, felújítandó egyenes rétegrendû tetônél a csapadékvíz szigetelés alatt építették be ezt a réteget).

A lejtést adó réteget lehetôleg kavicsbetonból kell készíteni, mivel a könnyûbeton, illetve a "lépcsôsen" elhelyezett hôszigetelô táblákkal "kikönnyített" kavicsbeton lejtést adó réteggel készített szerkezetek nedvességtechnikai ("páradiffúziós") szempontból meglehetôsen érzékenyek. Ez természetesen nem jelenti azt, hogy ezek alkalmazása tilos, de ilyenkor különös gondot kell fordítani a tetôszerkezet nedvességtechnikai ellenôrzésére.

A lejtést adó réteg (illetve a csapadékvíz szigetelés) megkívánt lejtése a tetôsíkokban legalább 2,0 %, a tetôhajlatokban (vápákban) pedig legalább 1,5 %. Tudni kell, hogy nem elegendô az "átlagos" lejtés biztosítása, mivel ez nem garantálja a teljes és biztos vízelvezetést: a felületi "gödrösség" tartós vízmegállásokat okozhat. Az elôírt lejtés biztosítása zöldtetôknél talán még fontosabb, mint más tetôtípusoknál, mivel a vízelvezetési hibákból eredô károsodások utólag csak igen körülményesen javíthatók, és általában még a hibahely megállapítása sem egyszerû feladat.

A párazáró (párafékezô) réteg (4)

Fôként egyenes rétegrendû zöldtetôknél szükséges szerkezeti réteg, amely alulról védi a szerkezetet a páradiffúzióval bejutó nedvesség ellen, csökkentve annak mértékét, illetve mennyiségét. A párazáró réteg csak legalább 0,1 milliméter vastagságú alumíniumfólia lehet, amelyet általában kasírozott formában (pl. bitumenes lemezekkel társítva) gyártanak. Párafékezô réteg (pl. mûanyag fólia) beépítése akkor lehet elegendô, ha a csapadékvíz szigetelés páradiffúziós ellenállása kicsi (pl. egyes lágy PVC szigeteléseknél). A lemezsized exatly and can be matched almost pefectly and partly because load capacity (and rigidity) of the prefabricated elements is strongly limited. It can be demonstrated that for instance among the usually applied beam- and infill structures those having the highest strength are rarely suitable for covering roof soils thicker than 25 cm if the span exceeds 540 cm. R.c. plank floors may be suitable such loads up to about 6 m spans. However it should be admitted that the actual load of extensive green roofs with soil thickness less than 20 cm is not higher or only slightly higher than that of non trafficable (and not green) heavy roofs or roof terraces.

Surface equalising and surface finishing layers (1) are matched to the roof structure both with their material and application in technology.

Sloping layer (3)

A layer to provide slope for the water proof membrane is placed above the structure is necessarily for roofs with reverse layer sequence and advisable for conventional roofs (the only exception can be the case if this layer already exists under the membrane of an old roof to renovated).

A screed laid to falls should be made from gravel concrete if possible. Light weight concrete layers or the "stepped" thermal insulation sheets used as a base to reduce the screed thickness are rather vulnerable in respect of vapour diffusion. However this does not mean that application of such structures is prohibited but speacial attention should be paid to moisture and vapour control of the roof structure.

The required slope of the screed (or the water proof membrane) is a minimum of 2% on the roof surface and at least 1.5% in roof valleys. It should be noted that providing this value as an `average slope` is in sufficient because this does not gurantee the full and safe water drainage: water can be retaired in depressions on the roof structure. Provision of the required slope for green roofs is even more important than for other roof types because damages originating from insufficient water drainage can be repaired later only with difficulties and generally locating the determination of the place of fault is not a simple task.

Vapour barrier (4)

Protecting the structure against vapour penetration as from below is necessary especially for some conventional green roofs by controlling its rate and volume. A vapour barrier layer can be aluminium foil with a thickness of at least 0.1 mm which is generally produced in laminated form (e.g. combined with bitumenous sheets). Application of vapour retarding layer (e.g. plastic foil) can only be suitable if the vapour diffusion resistance of the water-proof membrane is low (e.g. in case of some soft PVC insulation layers). Sheets

zeket nemcsak a tetôfelületeken kell elhelyezni, hanem a különféle szegélyezéseknél fel kell hajtani és párazáró módon kell csatlakoztatni a fogadó szerkezetekhez. Általában problémát jelent a lemezcsatlakozások párazáró kialakítása, valamint a párazáró réteg és a tetôáttörések, kiegészítô szerkezetek kifogástalan kapcsolatképzése.

should be placed not only on the roof surfaces but they should be carried up at the edges and tightly connected to the receiving structure. Vapour sealing connection of sheets and suitable connection at roof penetrations and at installations may often cause problems.

A hôszigetelô réteg (5)

Az egyenes rétegrendû zöldtetôk hôszigetelô rétege, illetve a kettôs hôszigetelésû tetôk alsó hôszigetelô rétege lényegében bármilyen, de legalább "terhelhetô" minôségû és célszerûen a "jó" hôszigetelô anyagok körébe (hôvezetési tényezô legfeljebb 0,05 W/mK) tartozó anyagokból készíthetôk. Természetesen elônyös, ha az anyag nedvességre kevéssé érzékeny, és terhelés okozta összenyomódása sem számottevô: ilyen szempontból pedig leginkább a kemény ("rideg") mûanyaghabok, illetve lemeztermékek jöhetnek számításba.

A fordított rétegrendû zöldtetôk hôszigetelô rétege Magyarországon legtöbbször extrudált polisztirolhab lemezekbôl készül. Ezt az anyagot "víztaszító" képessége (jelentéktelen mértékû vízfelvétele), fagyállósága, korhadásmentessége, vegyi ellenállóképessége, nyomószilárdsága és igen jó hôszigetelô képessége teszi alkalmassá arra, hogy a csapadékvíz szigetelés felett építhessük be. A hôszigetelô táblák körben "csaphornyos" (árokeresztékes) kiképzésûek, ami lehetôvé teszi "hôhídmentes" illesztésüket. A táblákat csak egy rétegben szabad elhelyezni, mivel ellenkezô esetben a hôszigetelô rétegek között párazáró képességû vízfilm keletkezne. Ugyanilyen okból a hôszigetelô réteget nem szabad párafékezô tulajdonságú réteggel letakarni.

A kettôs hôszigetelésû zöldtetôk felsô hôszigetelô rétegét vagy extrudált polisztirolhab síklemezekbôl, vagy pedig formára sajtolt (extrudált vagy expandált) polisztirolhab drenázs-tálcákból lehet készíteni.

Thermal insulation layer (5)

Thermal insulation layer for conventional roofs or the lower insulation layer of roofs with double insulation layer can be selected from good quality insulating materials (with thermal conductivity not higher than 0.05 W/mK) which can load carry the imposed. It is an advantage if this material is moisture resistant and its compacting caused by load is neglegible: in this respect rigid plastic foams and slabs can be considerated.

The thermal insulation layer for inverted roofs in Hungary is in most cases extruded polystyrene foam slabs. This material is made suitable for building into the roof structure above the water proofing by its water repellent (low water absorption), freeze resistance, not resistance, chemical resistance, compressive strength and very good thermal insulation properly. Thermal insulation slabs have T&G edges, which eliminates thermal bridges. These slabscan be laid only in one layer because otherwise a water-film could form the layers - which would be a vapour barrier. For the same reason the insulation a layer should not be covered with layer of vapour barrier material.

The upper thermal insulation layer of the double insulated green roof is may be extruded polystyrene foam slabs or extruded or expanded polystyrene drainage trays.

Az elválasztó-védô réteg (6)

Erre a rétegre egyrészt olyan fordított rétegrendû tetôknél lehet szükség - a lejtést adó réteg és a csapadékvíz szigetelés közé elhelyezve - ahol a csapadékvíz szigetelést nem ragasztással rögzítik (ami egyébként sem igény, hiszen a felette elhelyezett hôszigetelés leterhelése amúgyis szükséges). A réteg funkciója felületkiegyenlítés (vagyis az érzékeny vízszigetelés alsó oldali védelme mechanikai hatások ellen), illetve az aljzat és a szigetelés elválasztása lehet (ha azok kémiai szempontból össze nem illôek). Egyenes rétegrendû tetôknél fôként az utóbbi funkció, azaz a hôszigetelés és a csapadékvíz szigetelés elválasztása lehet fontos (például polisztirolhab hôszigetelés és lágy PVC lemez vízszigetelés esetén). Anyaga legtöbbször nemszôtt mûanyag (pl. polipropilén) vlies, vagy filc. A lemezeket 10 cm-es átlapolással, szabadon fektetik az aljzatra, illetve a hôszigetelô rétegre.

Separating-protecting layer (6)

This layer would be necessary for inverted roofs - laid between the screed and the water proof membrane - where this membrane is not bonded by the base (which is not a general demand as the thermal insulating layer will be loaded in any case). The function of this layer is surface equalization (that is protection of the vulnerable membrane from mechanical impact) or separation of the base and the insulation (if they are incompatible chemically). In case of conventional roofs the separation of the insulation and the membrane can be important (e.g. in case of polystyrene foam insulation and PVC membrane). Its substance is in most cases is a plastic (e.g. polypropylene), film or felt. Sheets are freely laid onto the base or onto the stet layer with overlaps of some 10 cm.

A csapadékvíz szigetelés (7)

Elvben bármilyen lemezszigetelés szóba jöhet - kivéve a korhadó hordozóanyagú bitumenes lemezeket. A gyakorlatban azonban a zöldtetôknél különösen fontos a csapadékvíz szigetelés tartós vízhatlansága, hiszen tetôbeázás esetén a hibahely megkeresése és a javítás igen körülményes. Ezért elôtérbe kerülnek a fokozott biztonságú lemezkapcsolatokkal kialakítható, például hegesztéssel végtelenített szigetelések (mint például a lágy PVC lemez szigetelések), méginkább pedig az üzemben elôregyártott lepelszigetelések (ilyenek például a vulkanizálással leplesített EPDM lemez szigetelések).

Ugyancsak elônyös, ha a csapadékvíz szigetelés anyagában és (fôként) kapcsolataiban is gyökérálló, azaz nem szükséges külön védôréteg (8) elhelyezése. Ilyen tekintetben ugyancsak az elôzôekben körülírt, hegeszthetô, illetve leplesíthetô mûanyag szigetelô lemezek használata ajánlható - ha ezek minôsítô intézet által igazoltan alkalmasak. Gyártanak gyökérálló minôségû modifikált bitumenes lemezeket is - általában különleges hordozórétegekkel ellátva.

A csapadékvíz szigetelés beépítését követô gondos átvizsgálás, a lemezkapcsolatok tüzetes ellenôrzése, és a teljes szigetelés vízhatlansági próbája (elárasztásos vizsgálata) elengedhetetlen.

A gyökérzet elleni védôréteg (8)

Amíg az elôzô (1-7) rétegek minden lapostetônél elôfordul(hat)nak, ez a réteg már a zöldtetôk speciális szerkezeti rétegei közé tartozik.

A növények gyökérzete az éltetô víz keresése érdekében hihetetlen attrakciókra képes: megtalál minden rést, hézagot, és métereket képes "utazni" a szerkezeti rétegek között.

Ha a csapadékvíz szigetelés nem (bizonyítottan) gyökérálló, külön védôrétegre van szükség. Erre a célra általában nagyméretû polietilén, vagy lágy PVC szélesfóliákat (fólialepedôket) használnak. Mivel ezek a fóliák az építéshelyszínen általában nem hegeszthetôk vagy ragaszthatók, szokatlanul nagy (50...100 cm széles) lemezátlapolásokra és kétrétegû elhelyezésükre van szükség.

A gyökérgátat a csapadékvíz szigetelés szegélyezéseinél (például az attikafalak és felépítmények kerülete mentén) a szigeteléssel azonos magasságig, vagyis legalább 15 centiméterrel a termôföld felsô szintje fölé kell felvezetni. A szegélyeknél felhajtott csapadékvíz szigetelés és a védôréteg védelmérôl, takarásáról minden esetben gondoskodni kell.

Az egyenes rétegrendû zöldtetôknél páratechnikai szempontból kívánatos, hogy a gyökérzet elleni védôréteg(ek) páradiffúziós ellenállása minél kisebb legyen : ilyen szempontból a PVC fóliák elônyösebbek.

Water proof membrane (7)

In principle any kind of material can be accepted - except bitumenous sheets with a base liable to rotting. However permanent water impermeability of the membrane is extremely important for geen roofs, as if a roof leaks, finding and repairing the leak are very complicated. For this reason of increased safety, with discrete sheets the splicing of sheets with welding or vulcanization (e.g. soft PVC shee and EPDM film membranes produced by vulcanization) is preferred, or the use of factory-prepared large surface sheets.

It is an advantege if the membrane is resistant to roots by its material and connections consequently no special protection layer against roots (8) is necessary. For this purpose the use of the above described welded plastic membranes can be recommended - if they are suitable and their suitability is validated by authorised testing stations. Root resistant modified bitumenous sheets are also available - thesse are supplied generally with a special lining.

Careful testing, thorough control of splices and joints as well as water resistance test by water floading after completion of in the water proof membrane are indispensable.

Protecting layer against roots (8)

Whilst the previous layers (1-7) occur on every flat roof, this layer belongs particulary to green roofs.

Roots of plants are able to make unbelievable feats in order to search for life-giving water: they find every gap and are able to "travel" several meters between structural layers.

If the rainwater membrane is not resistant to roots or this is not proven, extra protection is necessary. For this purpose generally large sized polypropylene or soft PVC foils (foil sheets) are used. Because these foils generally cannot be welded or stuck together in situ extremely large (50...100 cm wide) overlapping and laying of double layers are necessary.

Root barriers should be carried up to the height of the insulation at the edges of the water proofing (e.g. around the outline of parapet walls and superstructures) that is at least 15 cm above the top of the roof soil. Protective covering of the waterproof membrane rolled up at the edges and of the root-protection should always be provided.

For conventional green roofs with straight layer sequence it is desirable from the vapour control point of view that the vapour resistance of the protecting layers against roots should be as low as possible; in this respect PVC foils are favourable.

A víztározó - vízelvezetô ("drenázs") réteg (9)

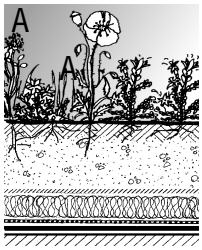
E réteg, vagy rétegek alapvetô feladata a növényzet számára szükséges vízmennyiség "megtartása", visszatartása, tározása, illetve a felesleges víz gyors elvezetése, elszivárogtatása a szerkezetbôl, a vízfeltorlódás elkerülése érdekében. A víztározó-vízelvezetô drenázs rétegek anyag-, és elemválasztéka meglehetôsen gazdag, és ezek az anyagok és termékek gyakorta nem csak a víz megtartására és elszivárogtatására, hanem egyéb funkciók betöltésére is alkalmasak. Így például résztvehetnek a szûrés feladatának ellátásában (mert korlátozzák a tápanyagok és finom talajszemcsék kimosódását és elhordását a szivárgó víz által), vagy a kettôs hôszigetelésû zöldtetôk felsô hôszigetelô rétegét képezhetik, sokszor pedig alkalmasak a zöldtetôs felépítmény kiszellôztetésére, illetve a hôszigetelés leterhelésére is.

Ha csoportosítani akarjuk ezeket az anyagokat és termékeket, akkor elsôként azokat a drenázs-rétegeket kell megemlíteni, amelyek jószerivel csak a szûrés és szivárogtatás feladatának ellátására alkalmasak. Ha csak ez a feladat, erre a tartósan stabil struktúrájú, növényzetbarát, az idôjárási, vegyi és fizikai hatásoknak ellenálló és megfelelô vízelnyelô képességû anyagok és termékek is megfelelnek. Ide tartoznak például a gömbölyû szemû folyami kavicsból készített drénfeltöltések (B), valamint a mûanyagfilc szûrôréteggel társított, merev mûanyagszál-szövedékekbôl kialakított paplanok (A).

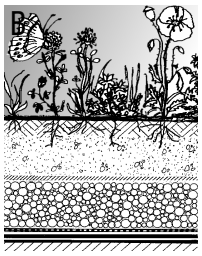
Általában igény, hogy a szivárgó réteg ne csupán a víztelenítést szolgálja, hanem a bejutó víz tartalékolását, tárolását is. A gyors és jó víztelenítés (nagy légtérfogat), illetve a kapillárisok útján történô vízfelszívódás (kis pórusok) követelményei ellentmondóak, és csak ásványi eredetû, szemcsés anyagokból (pl. duzzasztott agyag, tufa, habkô) és viszonylag nagy rétegvastagsággal lehet mindkét feltételnek megfelelô drenázs-feltöltéseket (B) készíteni. A duzzasztott agyagkavics nagy vízfelvevô képessége miatt különösen alkalmas a vízmegtartó funkcióra.

Elterjedtek a porózus vegetációs tálcák (C) is, amelyek átgyökeresedésük révén résztvesznek a növényzet "rögzítésében" és pórustartalmuk révén jó víztározók is.

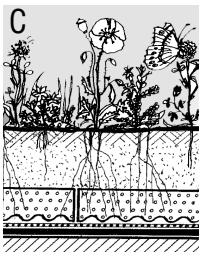
Gyakran használják drenázs rétegként a kemény, korhadásálló mûanyagból (általában PVC-bôl) formára sajtolt mûanyag tálcákat (D), amelyek a profilképzés révén kis falvastagsággal is megfelelô merevségûek, jól terhelhetôk. A profi-



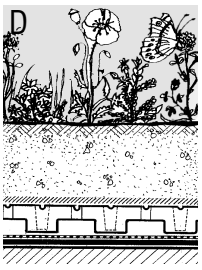
Szûrô-szivárogtató paplan
Filtering-draining quilt



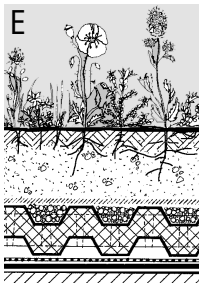
Drenázs feltöltés
Drainage filling



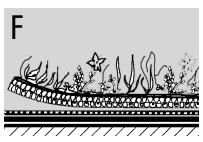
Porózus vegetációs tálca
Porous vegetation tray



Sajtolt mûanyaglemez drenázstálca
Press-formed plastic drainage tray



Hôszigetelô anyagú drenázstálca
Drainage tray made from thermal insulation material



Elôkultivált vegetációs paplan
Pre-cultivated vegetation counterpane

Water holding - water draining layer (9)

The basic objective of this layer or layers is holding, retarding and storing of water necessary for the vegetation and quick draining of surplus water from the structure in order to avoid the soil becoming water-logged. Material- and element choice for the water holding and water draining layers is fairly wide and in addition to holding and draining of the water these materials and products are often suitable for performing other functions as well. For instance they can take part in the filtration (because they limit wash out and migration of nutrients and fine particles by the draining water) or they can form the upper thermal insulation layer of the green roof with double insulation, or they maybe suitable for the ventilation of the green roof superstructure as well as for holding down the insulation layer.

If these materials and products are to be grouped into functional categories, then the drainage layers should be mentioned first, which perform only the task of filtering and draining. For these plant-compatible products with stable structure, resistant to wheather, chemical and physical effects and with suitable water absorbing capability can be used. Drain fillings prepared from round river gravels (B) and quilts made from rigid woven plastic fibres combined with plastic felt (A) belong to this group.

It is often requrired that the drainage layer should serve not only as drainage but also for storage of. Requirements of the quick and good drainage (materials with large pore volume) and that of the absorption of water through capillaries (materials with small pore volume) are contradictory. Both can be performed only by drainage layers made from granular materials of mineral origin (e.g. expanded clay, vermuculite, tuff, pumice stone) and with relatively high layer thickness (B). Expanden vermiculite is especially suitable for the water storing function.

Porous plant-trays with vegetation (C) are also widesly used which take part in the fixation of plants by roof penetrating into the pores which are good water reservoires.

Plastic trays (D) formed by die-pressing and made from hard and rot-resistant plastic (generally PVC) are frequently used as a drainage layer. These have a small wall thickness, rigidity ensured by the shape and can with stand on reasonable load. Due to the profile formation (bottom two directional channel system in and water storing

lírozás (kétirányú alsó csatornarendszer, a felsô részen kialakított víztározó mélyedések, "tojástartók") révén alkalmasak bizonyos csapadékmennyiség megtartására, a felesleges víz gyors elvezetésére, a drenázs-réteg átszellôztetésére (ami nemcsak a tetôszerkezet szempontjából elônyös, de megakadályozza, hogy a mélyebbre hatoló gyökerek befülledjenek). A tálcák felsô részén kialakított perforációk a tetôszerkezet "páradiffúziós" szellôztetésében játszanak szerepet.

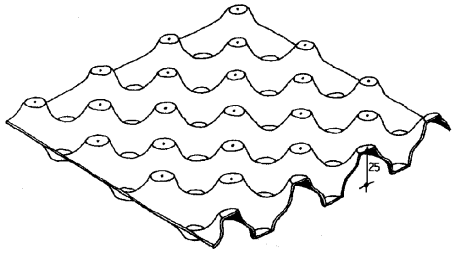
A különbözô magasságú elemekkel alkalmazkodni lehet az adott körülményekhez és igényekhez (tárolható vízmennyiség, vízelvezetés sebessége, stb.) A drenázs tálcák felsô, víztározásra szolgáló mélyedéseit sokszor jó vízfelszívó képességû, és/vagy a vegetációs réteg hosszútávú "táplálására" alkalmas szemcsés anyagokkal (pl. perlit, zeolit, stb.) töltik ki.

A hôszigetelô anyagú drenázs-tálcák (E) sokban hasonlítanak az elôbbiekhez, de nagyobb falvastagságuk és hôszigetelô képességük révén betölthetik a kettôs hôszigetelésû zöldtetôk felsô hôszigetelô rétegének a szerepét is. Két fô változatuk van. Az egyik csekély hôszigetelô képességû (és ezért a hôtechnikai méretezésnél nem is veszik számításba), ám újrahasznosított (recycling) anyagösszetevôket tartalmaz. A kemény, extrudált polisztirolhabból készített tálcák már a fordított rétegrendû tetôk hôszigeteléseként is alkalmasak. Bár az expandált polisztirolhab tálcák habanyagának vízfelvétele 10-15 % is lehet, a vastagabb elemek hôvezetési ellenállása így is számottevô, és DUO-tetôk felsô hôszigeteléseként alkalmazhatók.

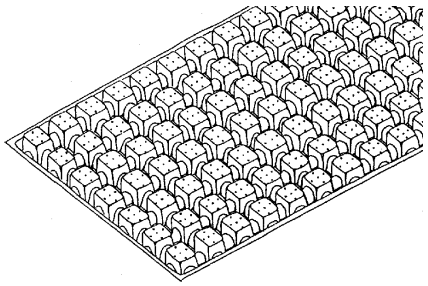
hollows on top "egg-crates") such trays are suitable for storing water of a certain volume, but draining surplus water quickly and ventilating through the drainage layer. (This is beneficial not only for the roof structure but also prevents the roots.) Perforations formed on the upper part of trays play a role in the vapour ventilation of the roof structure.

Elements with various heights can be matched to the given conditions and demands (storable water volume , rate of water draining, etc.). Top depressions of drainage trays serving for water storage are frequently filled up with granular materials of good water absorbing capability and/or suitable for "nourishing" the vegetation layer for extended periods (e.g. perlite, zeolite, etc.).

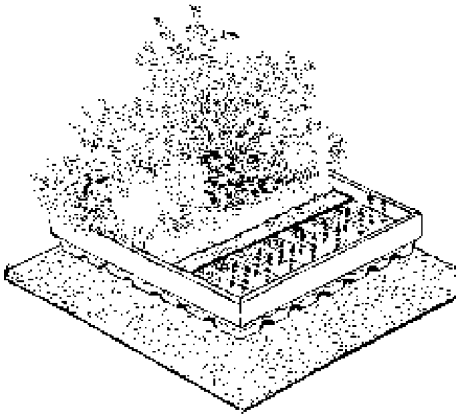
Drainage trays made of thermal insulation materials (E) are similar to the previously described ones but due to their larger wall thickness and thermal insulation capacity they can also fulfil the function of the upper thermal insulation layer of roofs with double thermal insulation. They have two main types: one of them is of low thermal insulation value (for this reason it is ignored for heat transfer calculations) but consists of recycled materials. Hard trays made of extruded polystyrene foam can also serve as insulation for inverted roofs. Although water absorption of the expanded polystyrene foam trays can reach 10-15%, the thermal resistance of thicker elements is considerable even in saturated state. They can be used as upper thermal insulation layer for double roofs.



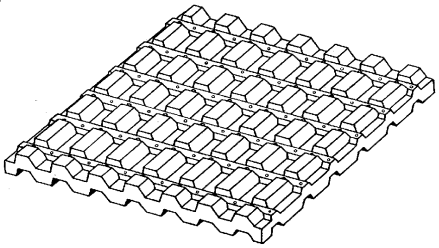
FLORADRAIN FD 25 -
sajtolt mûanyag drenázstálca
pressed olastic drainige tray



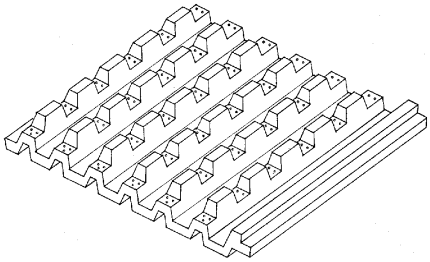
FLORADRAIN FD 60 -
sajtolt mûanyag drenázstálca
pressed plastic drainige tray



FLORATHERM TH 65 FS -
polisztirolhab drenázstálca
Polytstyrene foam drainige tray



FLORATHERM FH 100 FS -
polisztirolhab drenázstálca
Polytstyrene foam drainige tray



A szendvicsszerkezetû drenázs elemek egyik alkotóeleme akár formára sajtolt kemény mûanyagtálca, akár formára sajtolt mûanyaghab tálca lehet. Ezeket társítják már a gyártóüzemben valamilyen szûrôréteggel (pl. vastag mûanyagfilccel), meggyorsítandó a zöldtetô kivitelezését. A szônyegszerû filcréteg egyúttal némi víz tárolására és mechanikai védôrétegként (az anyagmozgatás és a kertészeti tevékenységek káros mechanikai hatásai ellen) is alkalmas lehet.

Ide tartozik, hogy külföldön készítenek már olyan "elôregyártott" elemeket is, amelyek a zöldtetô valamennyi rétegét "tartalmazzák". Az elôzô oldal baloldali ábrája egy ilyet mutat be, ahol az "E" típusú, formára sajtolt mûanyaghab tálca a szûrôréteggel, termôtalajjal és az elôkultivált növényzettel együtt kerül ki az épületre, vagyis a zöldtetô-felépítmény kivitelezése e tálcák elhelyezésére egyszerûsödik. Az F.) ábra alôkultivált vegetációs paplant mutat be.

A szûrô-védô réteg (10)

Ez a réteg meggátolja, hogy a finomszemcsés talaj-, vagy tápanyagrészecskék a tetôföldbôl a vízmegtartó (drenázs) rétegbe mosódjanak és annak vízáteresztô képességét csökkentsék. Erre a célra általában finom szövésû, nem korhadó, jelentôs húzó-, és átnyomó szilárdságú mûanyagszövetet, filcet, vliest használnak. A réteg anyaga nem tartalmazhat a növényzetre káros, oldódó anyagot. Minôsége a használat során nem csökkenhet, nem akadályozhatja meg a felesleges víz elfolyását és nem szakíthatja meg a víz kapilláris feljutását a drenázs rétegbôl. Átgyökeresedése révén részt vehet a növényzet rögzítésében. Célszerû vastagabb, erôsebb anyagot választani szûrôrétegként, mivel így az a mechanikai hatások elleni védôrétegként is használható.

A termôföld (11)

A termôföld ("tetôföld", "termesztô-közeg", "talajkeverék") a zöldtetôk talán legfontosabb rétege.

A zöldtetôk létesítésekor aránylag csekély vastagságú talajréteget tudunk felhordani a tetôre, mégis azt kívánjuk, hogy zöldüljön, virágozzon a kert. A növények talajigénye eredeti termôhelyükön is igen különbözô. Vannak olyanok, amelyek beérik a sziklarésekbe szorult kevés földdel, mások még aránylag igénytelenek, de gyökereiknek már némi humuszra és jó arasznyi talajra feltétlenül szükségük van. A közepes igényû növényeknek több humuszra, a sziklanövényeknek több kôzetlisztre, murvára, durvább kôtörmelékre van szüksége.

Ebbôl a rövid jellemzésbôl is belátható, hogy nem lehet egyszerûen a ház mellett található földet felhordani a tetôre: talajkeveréket kell készítenünk. A talajkeverék - fizikai és kémiai tulajdonságai révén - a következô igényeknek feleljen meg :

One of the components of the drainage trays of sandwich structure can be either a hard plastic tray or a plastic foam tray, both produced by die-stamping. These are combined already in the manufacturing plant with a filtering layer (e.g. thick plastic felt) in order to reduce in-situ waste in the green roof construction. This carpet-like felt layer can be used also for storing some water and as mechanical protection layer (against damages caused by material transportation and gardening activities).

"Prefabricated elements" which incorporate all layers of the green roofs are already available in some countries. Such elements can be seen in figure "F" where the die-stamped "E" type plastic foam tray is transported to the building together with a filtering layer, the roof soil and pre-cultivated vegetation, consequently implementation of the green roof construction is simplier.

Filtering-protecting layer (10)

This layer stops that fine soil or nutrient particles being washed into the water reservoir (drainage) layer from the roof soil and would reduce its water permeability. For this reason generally fine woven, non-rotting plastic textile, felt or gauze with considerable tensile and bearing strength are used. The material of the layer should not contain soluble components harmful to the vegetation. Quality should be maintained for a long time in use, should not hinder the draining of surplus water and should not hinder migration of water upwards through capillaries from the drainage layer. Roots penetrating into this layer can also help in the fixation of vegetation It is advisable to use a stronger and thicker layer as it will be then also act as protection against the mechanical damage.

Roof soil

Roof soil, (cultivation layer, soil mixture) is possible the most important part of the green roofs.

When creating green roofs only a relatively thin soil layer can be placed on to the roof but rich greening and blooming is required. Soil demand of the various plants is very different even in their original cultivation area. There are those being satisfied with little soil found in gaps of rock gardens, others are relatively undemanding but their roots need some humus and a soil layer of around a good hand. Plants of medium demand need more humus, rocky plants need more stone powder, fine and rough crushed stone.

Even from this short description it can be seen that soil found around the house can not be simply brought up to the roof: a special soil mixture should be prepared. This soil mixture should meet - in its physical and chemical properties - the following requirements:

- Legyen tartósan vízáteresztô tulajdonságú,
- Elegendô levegô legyen a talaj hézagaiban és víz a hajszálcsöveiben, vízzel telítetten is legalább 15 % légpórustartalma legyen,
- Legyen stabil és formatartó, megfelelô tartást biztosítson a gyökereknek és elegendô stabilitást a hajtásoknak,
- Álljon ellen az eróziónak,
- Vízzel telített térfogattömege 1000 kg/m^3-nél kisebb legyen,
- Kémhatása enyhén savas, azaz 5,5 és 6,5 PH érték közötti legyen,
- Tápanyagfelvétele és leadása hatékony legyen,
- A talajréteg torlódó nedvességgel ne érintkezzen,
- A talajt átszövô gyökérzet ne lógjon bele a visszatartott, tározott vízbe (pl. drenázsoknál), mert akkor elrothadhat.

A "HAGYOMÁNYOS" TALAJKEVERÉKEK
(természetes és javított földek)

Ezeknél a túl durva szemcséjû homok - tisztán alkalmazva - épp úgy nem megfelelô, mint a kolloidális méretû részecskékbôl álló tiszta agyag, amely túlságosan szorítja a gyökereket, akadályozza a növekedést.

A talaj fizikai adottsága alapján modellszerûen a homok és az agyag keveréke, vagy a közepes szemcsenagyságú alkotórészekbôl álló föld a megfelelô. Az ilyen tetôföldben a levegôsséget a lazán fekvô homokszemcsék, a víztartást a jól duzzadó agyagszemcsék adják. A víztartó képesség fokozására perlitet (tehát egy mesterségesen puffasztott kôzetszármazékot) lehet használni.

A talaj táplálóképessége az ásványi szemcsék és a humuszanyag bomlásából adódik. A humusz a növények és állatok elbomlott anyagaiból keletkezik: átmenetet képez a szervetlen ásvány és az élô növényzet között, s az átmenet zökkenômentességét a növények harmonikus fejlôdéssel hálálják meg.

A talajkeverék készítéséhez a homokos és agyagos talajt fele-fele arányban elôre össze kell keverni, vagy olyan természetes talajféleséget kell keresni, amelyben megközelítôleg ez az arány.

Az ásványi rész táplálóképességét a keverékhez adott kôzetlisztekkel fokozhatjuk. Erre legmegfelelôbb a zeolit jellegû kôzetek ôrleménye. Valamivel savasabb a riolit tufa ôrlemény, amely különösen akkor hasznos, ha az eredeti földkeverék meszes.

A humusztartalmat - éppen a sekély talajréteg miatt - dúsítanunk kell. Erre alkalmas a teljesen érett, komposztált istállótrágya, vagy a vegyes eredetû komposzt. Mivel a növények az altalaj hiánya miatt némileg mindenképpen szenvednek a tetôn, nem tûnik feleslegesnek a gyógyító hatású biodinamikus gyógynövénypreparátumok használata sem a komposztkészítés során.

- It should be water permeable on the long term,
- Sufficient air should be be present in its pores and sufficient water in capillaries; even when saturated with water at least 15% air should be present in pores,
- It should be stable and keeping its form providing suitable hold for roots and sufficient stability for sprouts
- It should resist erosion,
- Its bulk density should be less than 1000 kg/m^3 when saturated with water,
- Its pH should be slightly acidic between values of 5.5 and 6.5,
- the nutrient take up and release should be effective,
- The soil layer should not have direct contact with surplus water
- Roots weaving through the soil should not reach into the reserved water (e.g. at drainage layers)to avoid will rotting.

"TRADITIONAL" SOIL MIXTURES
(natural and improved soils)

Neither very rough sand - when applied alone itself - nor colloidal clay are suitable, the latter may compresses the roots and so it hinders growth.

Based on physical properties of soils a mixture of sand and clay or soil of medium grain size are most suitable. In such a mixture the air content is provided by the sand of large grain-size while water holding capacity is provided by the swelling clay particles. To increase water holding capacity perlite (which is an artificially exposed rock product) can be used.

Nourishing capacity of the soil originates from decomposition of the minerals and humus components. Humus originates from decomposition of plant and animal bodies, it is a transition between inorganic minerals and living vegetation. A good blend of this transition is reswarded by the plants with harmonic development.

For preparing such soil mixture sandy and clay-containing soil should be used in a ratio of 50:50 or a natural soil with about the same ratio should be found.

Nourishing capability of the mineral part of the mixture can be increased by adding stone powder to the mixture. For this purpuse ground zeolites are most suitable. Riolite tufa grit is a bit more acidic which is especially useful if the original mix is alkaline due to its lime content.

Humus content - just because of the small soilthickness - should be enriched. For this purpose fully ripe composted farmyard manure or compost of combined origin is suitable. Because the plants will unavoidably suffer a little on the roof because of the lack of subsoil, the use of biodynamic medicinal plant preparations may be advisable for the compost production.

In soils with good humus quality not only small animals, fungi and bacteria, but also earthworms appear on green roofs.

A jó humuszos talajban nem csak az aprótestû állatok, a gombafonalak és baktériumok, hanem már a nagyobb testû földigiliszták is megjelennek a zöldtetôn. A giliszta bélcsatornáján áthaladó föld sokszorosan termékenyebb, mint a többi talajrész. Ezért vált szokássá a szerves anyagok feltárása, ugyan nem a földi, hanem az un. trágyagilisztákkal. A kereskedelemben forgalmazott gilisztahumusszal is hatásosan dúsítható a talajkeverék. A biodinamikus preparátumokkal készült gilisztahumusz hatása még fokozottabb.

A zöldtetôkre nem ajánlott a mûtrágyák és szintetikus növényvédôszerek használata. Felhasználásuk ellen nyomós okok szólnak. A növényeknek ugyanis igen sok elemre van szükségük, nemcsak azokra, amelyeket a mûtrágyázással - beleértve a levélpermetezést is - kijuttathatunk. Ezért a mûtrágyázott területek növényeinek élettani egyensúlya felborul: egészségüket csak mérgezô növényvédôszerekkel lehetne fenntartani, ilyesmit viszont a környezetjavításra is szolgáló FLÓRA-tetôkön aligha engedhetünk meg.

A "KORSZERÛ" TALAJKEVERÉKEK (speciális tetôföldek)

Az egyik változatnál szerves és szervetlen anyagokat egyaránt használnak a csírátlanított talajkeverék elkészítésénél.

A leggyakoribb szerves alkotók: humusz, tôzeg, rizshéj, ôrölt fakéreg, a szervetlen anyagok közül pedig a láva, tufa, duzzasztott agyag, duzzasztott pala, tégla- és cseréptörmelék, zeolit a leggyakrabban használatos alkotóelemek. A felhasznált adalékanyagok nem fülledhetnek be és tulajdonságaik késôbb sem változhatnak.

A másik változatnál kizárólag szervetlen anyagokat használnak fel a talajkeverék összeállításánál. Ilyen például a német ZinColit ásványi keverék, amely extenzív zöldtetôknél használható, és zúzott, duzzasztott palából, láva- és tufaôrleménybôl áll, vagy a késôbbiekben bemutatott PLUS Élelmiszer Diszkontáruház zöldtetôjénél használt tetôföld, amely duzzasztott agyagkavics, zeolit és riolit keveréke.

A vegetációs réteg erózió elleni ideiglenes védelmét - amíg a megerôsödô növényzet nem szövi azt át - szolgálhatja a föld felsô síkjára erôsített jutaháló. Ezt elsôsorban meredek hajlású zöldtetôknél használják, de lapostetôknél is hasznos lehet. A természetes anyagú kenderjuta néhány év alatt elbomlik, de addigra már az átgyökeresedés átveszi funkcióját.

A talajt késôbb is védeni kell. A talajfelszínt sohasem szabad takaratlanul hagyni. Ha a növényzet még nem árnyékolja be teljesen a talajt, a feladat a "mulcsozás", azaz a talajfelszín beterítése vékony fakéreggel, vagy más kórós növényanyag zúzalékával, esetleg fûkaszálékkal. Ez a takarás megvédi a talaj élôvilágát a tûzô naptól, a csapóesôtôl, a túlzott vízveszteségtôl.

Az öntözés során is vigyázni kell a talajra: a hideg és erôs sugárban ömlô víz tömörré, a klórozott csapvíz élettelenné teheti a nagy gondossággal elkészített talajt.

Soil passing through the bowels of earthworms is much more fertile than other soil components. This is the reason why earthworms are used for processing organic materials. Soil mixture can be effectively enriched also with humus produced by earthworms, which is available commercially. The effect of earthworm produced humus can be improved with biodynamic preparations.

The use of fertilisers and synthetic plant protecting agents is not recommended for green roofs. Serious reasons prohibit their use. Plants need a multitude of elements, not only those contained in fertilisers or in those sprayed onto leafs. For this reason the physiological equilibrium of plants cultivated in fertilized areas will beupset and their health could be maintained only with toxic plant protecting agents, but this can not be accepted for planted FLORA roofs, which should improve the environment.

MODERN SOIL MIXTURES (special roof soils)

For one of the alternatives both organic and inorganic materials are used for preparing sterilised soil mixtures. The most frequent organic components are humus, peat, rice husk and crushed bark while inorganic components are lava, tufa, expanded clays or slates, crushed bricks, tiles and zeolites. This additives must not generate heat and their properties should not change in time.

For the second alternative exclusively inorganic materials are used for preparing soil mixtures. Such are for instance the ZinColit mineral mixture for use on extensive green roofs which consists of ground expanded slates, lava, tufa, or slates or that used for the green roof of the PLUS department store (to be shown later) which is a mixture of expanded clay pebbles, zeolite and riolite.

A jute net fixed onto the upper surface of the soil can protect the vegetation layer against erosion until the growing plants interweave with this. This is used first of all for high-piched green roofs but can also be useful for flat roofs. The hemp jute of natural origin will be decomposed in a few years and by this time the living network of plants and roots will take over its function.

Soil should also be protected later. The soil surface shouls not be left uncovered. If vegetation does not fully cover the soil, the task is "mulching" that is covering the soil surface with a thin layer of bark or crushed plant material or with grass chippings. This kind of coverage protects living organisms found in the soil from strong sunshine, heavy rainfall and from excessive water loss.

Soil must be protected also during irrigigation: a cold and heavy water jet would compact the soil while chlorinated tap water can make the soil abiotic, however carefully it had been prepared.

A növényzet (12)

Elhanyagolt, régi lapostetôk és magastetôk felületén gyakran megjelenik a növényzet, számottevô termôréteg nélkül is. Gyakran tapasztaljuk, hogy a természet erôteljesen igyekszik visszaszerezni elvesztett területeit: erre utalnak a romvárosok közismert példái is. A növényzet szívósságának és élniakarásának ezek a példái azzal bíztatják a zöldtetôk alkalmazóit, hogy - megfelelô feltételeket biztosítva - valóban reális lehetôség van az urbanizált területeken is a növényzet kívánatos mértékû visszapótlására.

Az intenzív tetôzöldesítés tulajdonképpen a "kert a tetôn" fogalmával definiálható. Ennél a megoldásnál a használat ("élet a tetôn") áll az elôtérben. A tetôkert gondos ápolást igényel éppen úgy, mint a terepszinten. Az intenzív tetôzöldesítéshez fák, bokrok, cserjék és füvesített tetôfelületek tartoznak az egyéb lehetôségek (pl. vízfelületek, játszófelületek, stb.) mellett.

A növényzet meglehetôsen igényes a gyökérzet védelme és térigénye, a vízháztartás, a talaj tápellátása szempontjából, ezért a megvalósítási és karbantartási költségek lényegesen magasabbak, mint az extenzív mûvelésû tetôké.

Az extenzív tetôzöldesítés valójában a "hagyományos" védelem (pl. leterhelô kavicsréteg a lapostetôn) egyik - de jóval hasznosabb - változata. Jellemzôje egy változatosan megjeleníthetô, "magára hagyható" (csak csekély karbantartást igénylô) növényzet, amely igénytelen, szárazságtûrô cserjékkel, gyeppótló növényekkel és bizonyos fûfajtákkal is kialakítható. A megvalósítási és karbantartási költségek egyaránt jóval alacsonyabbak a tetôkertekénél, ugyanakkor a tetô élettartama, tartóssági ideje ezekéhez hasonló.

Az extenzív zöldtetôk növényanyagának megválasztását igen sok tényezô befolyásolja. Ezeket a következôképpen csoportosíthatjuk, illetve részletezhetjük:

Az építési terület klimatikus és egyéb adottságai

A tetôk a látszat ellenére a klimatikus adottságok tekintetében is különböznek, de a napos kitettség, a szárazság és az erôs téli fagy a legtöbb tetôre jellemzô hatást jelent. Eltérô lehet a levegô szennyezettségének mértéke is a különbözô építési területeken. Ezekkel a hatásokkal kapcsolatban a következôket kívánjuk meg az extenzív zöldtetôk növényzetétôl:

- nagyfokú szárazságtûrés (aszály idején is),
- napfénykedvelô tulajdonság, hôtûrés a szélsôséges nyári hôterhelések és erôs napsugárzás elviselésére,
- hidegtûrés, az un. teljes télállóság: tartós hidegek elviselése hótakaró védelem nélkül,
- az adott építési terület légszennyezôdésének elviselése károsodás nélkül,

Vegetation (12)

On the surface of neglected, old flat and high-pitched roofs vegetation appears frequently without any production layer. It is frequently observed that nature tries to repossess lost areas: ruins of cities are well known exaples of this fact. These examples of the tenacity and vital force of the vegetation can encourage those applying green roofs that - when providing suitable conditions - there are realistic possibilities in urban areas to replenish vegetation to the desired extent.

Intensive covering of roofs with green plants can be defined as `garden on the roof`. In this solution the use (life on the roof) is of principal importance. Gardens need similar care on roofs as at ground level. Intensive green roofs include trees, bushes, shrubs and lawns as well as other possibilities (e.g. water surfaces, playing grounds, etc.).

These plants demand considerable care in respect of protection and space demand of roots, water economy and nutrient supply of the soil, therefore establishment and maintenance costs are substantially higher than that of extensive green roofs.

Extensive covering of roofs with green vegetation is one but more useful alternative of the traditional protection (e.g. gravel on the flat roof). Its feature is a multifareous appearance which can be left alone (needing little maintenance only) which can be created with undemanding and drought resistant shrubs, ground covers and certain grass types. Establishment and maintenance costs are much lower than that for roof gardens while durability and life-span of the roofs are similar.

Selection of plants suitable for extensive green roofs is influenced by several factors. These are grouped and described in the following way:

Climatic and other conditions of the building area

In spite of appearance, roofs differ from each other in respect of their climatic conditions but exposure to sunshine, drought and strong winter frost have characteristic effects on most of the roofs. The degree of air pollution can be different in various building areas. In respect of these effects the following properties are required from plants used for extensive green roofs:

- high tolerance of dryness (even in case of drought),
- preference for sunshine, heat tolerance, resistance to extreme summer heat load and sunshine,
- resistance to cold, winter conditions and long term cold without snow cover,
- resistance to air pollution of the given site without suffering damage.

Ezeknek a feltételeknek honos növénytársulásaink közül elsôsorban a homoki gyepek, löszgyepek, sziklagyepek és lejtô-sztyepprétek növényei, termesztett növényeink közül pedig a sziklakertek gyepes növésû pozsgás és szárazságtûrô növényei, valamint számos hagymás és rhizomás évelô növény felel meg.

Az említett klimatikus jellemzôkön túl az egyes esetekben figyelembe kell venni az építési helyszínre jellemzô napjárást, illetve a tartósan benapozott, vagy tartósan árnyékban lévô tetôfelületek eltérô viszonyait, az uralkodó szélirányt és szélerôsséget is. Ezek a tényezôk más növénycsapatok (pl. árnyékkedvelô, talajtakaró növények) felhasználását is indokolhatják.

Az alépítmény mûszaki jellemzôi

A lapostetôk lejtése, vízelvezetési rendszere, a födém terhelhetôsége minden tetôn más és más. A legfontosabb adat ebben a tekintetben a felhordható talajkeverék mennyisége, amely közvetlenül meghatározza az alkalmazható növények körét, de a tetôk egyéb tulajdonságai is - a funkció befolyásolásával - közvetve hathatnak a növények kiválasztására. Az alkalmazható növények és a termôréteg vastagságának összefüggései:

Talaj réteg vastagsága	Termôrétegbe ültethetô növények
5....10 cm	Szukkulens (pozsgás) növények, szárazságtûrô fûfélék
10....20 cm	Szárazságtûrô fûfélék, évelôk, félcserjék
20....30 cm	Szárazságtûrô évelôk, cserjék
30....60 cm	Cserjék 150 cm magasságig
60...120 cm	Cserjék, bokorfák, kis fák

C) A megrendelô igényei

Az elôbbi csoportosítás a kerttervezô számára meghatározza az alkalmazás növényi eszközeit, azonban a megrendelô igényeit nem szûkítheti le.

Bármely növénycsoporttal lehet élményt nyújtó kompozíciót kialakítani, sôt a szukkulens növények nagy formagazdagsága éppen erre kínál kiváló lehetôségeket. A korszerû használatot és gondozást azonban nem minden megrendelô igényli. Extenzív zöldtetôk esetén a gyenge növekedési esélyû, sekély gyökeresedésû, alacsony termetû növények használatára, valamint a természetes növénytársulások dinamikus egyensúlyi viszonyainak újrateremtésére kell törekedni a gondozás csökkentése érdekében. Fontos a növényzet dús, és aránylag gyors vegetatív szaporodása, lehetôleg "tömött", összefüggô (párnás, gyepes) növekedése is. A megrendelô számára nemkevésbé fontos lehet a növényzet szépsége, esztétikai hatása, hosszan tartó virágzása is.

These requirements are satisfied from among native plant cultures first of all by plants of sandy grass, loess grass, plants of rocky and hilly steppe areas, while from among cultivated plants those of rocky gardens, succulent plants resistant to drought and several perennial bulbous or rhizomatous plants.

In addition to the above mentioned climatic conditions sun course, different conditions of permanently sunny or permanently shaded roofs, prevailing wind direction and wind speed characteristic to the construction site must be taken into consideration. These factors can give reason for selecting other plant groups (e.g. shade plants od ground covers).

Technical conditions of the substructure

The slope and water drainage system of flat roofs and load-bearing capacity of the roof structure differ from roof to roof. The most important parameter in this respect is the quantity of soil which can be placed on to the roof, which determines the range of applicable plants, but other parameters of roofs - by influencing the function - have indirect effect on plant selection. The relationship between applicable plants and thickness of the soil are are following:

Roof soil thickness	Plants fit for use
5..... 10 cm	Succulent plants, drought resistant grasses
10 ....20 cm	Drought-resistant grasses, perennial plants, half-shrubs
20.....30 cm	Drought-resistant perennial plants, shrubs
30 ....60 cm	Shrubs up to a height of 150 cm
60 ...120 cm	Shrubs, bush-trees, small trees

C.) Costumer demands

The previous classification determines the choice of applicable plants for the garden designer but the customer's wishes can not be limited.

Compositions giving a delightful impression can be achieved by any plant group, moreover the form richness of succulent plants provides splendid possibilities. However not every customer wants modern utilisation and careful cultivation. In case of extensive green roofs the use of short plants with low grow rate and shallow roots, as well as the recreation of the dynamic equilibrium of natural plant combinations is desirable in order to reduce the need of cultivation. Selection of opulent plants and fast vegetative multiplication as well as compact, unbroken growth of the plants is important. Beauty, aesthetic impact and long flowering period are also important factors for the customer.

KÜLÖNLEGES NÖVÉNYÉLETTANI TULAJDONSÁGOK

A FLÓRA-tetôk növényzetének és talajának védenie kell az alatta levô szerkezeti rétegeket, ezért ki kell szûrni a növényélettani tulajdonságok alapján veszélyt jelentô növényeket. A tetôn megtelepedô növény csak akkor teljesít igazán jó szolgálatot, ha egyben folyamatosan védi a termôréteget a szélerózió ellen, és gyökérzete nem károsítja a tetô szigetelô rétegeit. A növényi életformák vizsgálata alapján az évelô bojtosgyökérzetû fajok (például a legtöbb fûféle) a legmegfelelôbbek erre, míg az egynyári növények csak kiegészítôkként szerepelhetnek, ezek a tenyészidô végével elpusztulnak és hosszú idôn keresztül borítatlanul hagyják a talajt. A fás, de már egyes évelônövények karógyökérzete is veszélyeztetheti a vízszigetelést, ezért ezek alkalmazása kerülendô. További kutatást igényel az agresszív gyökérsavakat termelô növények kiszûrése is. Az elhalt, elszáradt virágos hajtás ne maradjon sokáig a növényen, mert tûzveszélyt jelenthet.

Említést érdemel még a gyomnövények kérdése is, hiszen városaink utcakövei között megtelepedve mindenki számára jól szemléltetik igénytelenségüket és nagy tûrôképességüket. Ezek a növények azonban nem társulásalkotók, csak a környezetet egyoldalúan befolyásoló emberi hatások révén jutnak uralkodó szerephez, de ugyanakkor ezen hatásoktól függnek is. Nagy felületen alkalmazva kérdéses jelenlétük állandósíthatósága és társítási lehetôségeik, valamint feltétlenül vizsgálni kell gyökérzetük agresszivitását is. Meg kell említeni azt is, hogy folytak már kísérletek gyógynövények termesztésére is extenzív zöldtetôkön, ami már az amúgyis igen hasznos szerkezetek újabb hasznosítási lehetôségét példázza.

SPECIAL PLANT - PHYSIOLOGYCAL PROPERTIES

Vegetation and soil layer of the FLORA roofs should protect the supporting structure. For this reason plants endangering the structure with their plant-physiological properties should be excluded. Vegetation planted on the roof serves well only if it protects the humus layer against wind erosion and if its roots do not damage the insulation layers of the roof. On the basis of investigations of plant way of life, perennial species with tasselled roots (e.g. most grass species) proved the most suitable for this purpose. Annual plants can be used as supplementary vegetation only as they perish at the end of the cultivation period and may leave the soil without covering for a long time. Water insulation layer can also be endangered by the stick type root of some perennial plants for this reason application of these plants, should be avoided. Further investigation is necessary in relation to producing agressive root acids. Decayed or dried flowers should not be left on the plant for longer time as it can be a fire hazard.

The question of weeds is worth mentioning as by settling in cracks of pavements they demonstrate their undemanding character and hardness for anybody. However these plants are not group-forming and can have dominant role only as a consequence of human influences on the environment and at the same time they depend on these influences. By applying them on large surfaces their permanent settling and association with other plants is a questionable as well as the agressivity of their roots must be considered. Experiments have already been carried out for growing medicinal plants and herbs on green roofs which is a good example for a new type utilisation of these useful structures.

A képen egy lakóhajó látható Ansterdam egyik csatornájában. A fûtetôvel fedett hajó mutatja az emberek igényét a zöldterületek növelésére. A sûrûn beépített városban nagy fontosságot tulajdonítanak a telepített növényzetnek.

A house boat on a canal in Amsterdam. The grass-covered roof shows the human desire for greenery. In the dense city planted vegetation is deemed to be of great importance

Tervezési irányelvek

A zöldtetôk, illetve a tetôzöldesítések tervezése során számos újszerû, szokatlan követelménnyel, jellemzôvel kell az épület tervezôinek megismerkedniük és megbarátkozniuk. Az építészek és a kerttervezôk munkakapcsolata természetesen más épületeknél is gyakorlat - az épület és közvetlen környezete kialakításában. A zöldtetôk tervezése során ez a korábbi, inkább "érintôleges" kapcsolat átalakul, és a lehetô legszorosabbá válik: minden tekintetben kifogástalan tetôszerkezetek tervezésére és megvalósítására csak így lehet esély. Nemkevésbé fontos a szerkezettervezôk és az épületgépész tervezôk szerepe, és a zöldtetôk épületfizikai (hô- és nedvességtechnikai, akusztikai, tûzvédelmi) tervezése is különleges ismereteket igényel.

Hazai szabályozás a zöldtetôk tervezésére vonatkozóan jelenleg még nincs, de Nyugat-Európában, ahol a FLÓRA-tetôk készítése már a mindennapos építési gyakorlat része, megfogalmazták a leglényegesebb tervezési irányelveket, meghatározták a tervezôk számára igen fontos számszerû adatokat, jellemzôket is. Ezekbôl adunk most ízelítôt a legfontosabbnak látszó területeken.

Erôtani tervezés

Korábban már említést tettünk a teherhordó szerkezettel kapcsolatos igényekrôl, illetve a zöldtetôk többletterheirôl, nem írtunk azonban arról, hogy milyen erôtani hatások, igénybevételek érik a vegetációs réteget és a növényzetet.

A szélszívás hatását a hazai lapostetôknél eddig a leterheléssel rögzített és a mechanikai rögzítésû csapadékvíz szigetelések tervezésekor kellett (külön) figyelembe vennünk. A feladat lényegében a zöldtetôknél is hasonló, de itt a zöldesítés rétegeinek önsúlya képezi a leterhelô hatást.

Kis fajlagos tömegû extenzív zöldesítéseknél, valamint ökológiai védôrétegeknél a zöldesítés rétegeinek "száraz" önsúlya a tetôszéleken és a tetôsarkoknál nem elegendô a szélszívás ellensúlyozására. A DDV irányelvek elôírják, hogy ezeknél a szegély- és sarokrészeket betonlapokkal, vagy 50 milliméternél nagyobb szemcsenagyságú kavicsfeltöltéssel

Designing guidelines

In designing green roofs designers should get acquainted and familiarize themselves with several new, unusual requirements and properties. Collaboration of architects and garden designers is good a practice in other type of buildings as well - e.g. in designing buildings and their surroundings. However this loose connection will be intensified during designing of green roofs as the design and construction of faultless roof structures is only possible in this way. The role of structural and building services is not less important and the design of green roofs from the building physics viewpoint (heat and moisture control, acoustics, fire protection) also needs specialist knowledge.

National regulations relating to designing of green roofs dos not exist yet but in Western-Europe where preparation of FLORA roofs is part of the everyday building practice, the most important design guidelines as well as technical data and parameters important for designers have already been determined. From among these some examples will be illustrated relating to the most important areas.

Structural design

The demand relating to the load bearing structure and superimposed loads due to green roofs have already been mentioned earlier. However mechanical effects and stresses acting on the vegetation layer and plants were not mentioned yet.

Up to now the negative pressure effect of wind on flat roofs was to be taken into consideration when designing water proof membrane fixed by loading or with mechanical elements. This task is essentially similar for green roofs, but the loading effect is provided by the self-weight of the green layers themselves.

In case of extensive green roofs with low surface density and of ecological protecting layers the dry self-weight of the green layers is may not be sufficient at roof edges and corners for the compensation of wind suction. It is pre-

Erôhatások lapostetôkön kN/m²	Épületmagasság - Height of the Building méter - meter max. 8	8-20	>20	Power effects on plain roofs kPa
Szélszívás				Wind suction
• sarok részen	1.60	2.56	3.52	• at the corner
• tetôszéleken	0.90	1.50	2.00	• at roof edges
• középrészen	0.40	0.50	0.70	• at central parts
Torlónyomás				Dynamic pressure
• sarok részen		1.10		• at the corner
• tetôszéleken		0.80		• at roof edges
• középrészen		0.50		• at medium parts

A tetôfelületeken ható mértékadó szélszívás és torlónyomás nagysága a DDV (Deutsche Dachgartner Verband) irányelvei szerint

Guidance values of wind suction and dynamic pressure on surfaces according to the guidelines of the Deutsche Dachgartner Verband (DDV).

kell a szél szívóhatása ellen megvédeni. Ha az épületmagasság 20 méter feletti, betonlapokat kell elhelyezni ezeken a tetôszakaszokon. Paplanszerû zöldesítéseknél szóba jöhet a mechanikai rögzítés és a ragasztás is.

A szélszíváson kívül intenzív zöldtetôk tervezésénél figyelembe kell venni a pontszerû, koncentrált terheket (nagyobb fák, cserjék, kertépítészeti elemek) is, és adódhatnak "vonalmenti" terhelések is (például a zöldesített, és teraszként kiképzett tetôszakaszokat elválasztó támfalak helyén).

Általánosságban a zöldtetôk teherhordó szerkezeteinek bizonyos mértékû túlméretezése ajánlható, hiszen az utólagos kertészeti és kertépítészeti változtatásoknál többletterhelésekkel is számolni kell. Nem szabad megfeledkezni arról sem, hogy a teherhordó szerkezetet nemcsak teherbírásra, hanem alakváltozásokra is méretezni, illetve ellenôrizni kell a tervezés során: a födémszerkezet túlzott mértékû lehajlása a vízelvezetés biztonságára nézve is kedvezôtlen.

Épületfizikai tervezés

HÔVÉDELEM, ENERGETIKA

A tetôfödém hôszigetelésének szerepe:

- a hômérsékletingadozások nyomán bekövetkezô feszültségek, alakváltozások és elváltozások (pl. repedésképzôdés) mértékének csökkentése a szerkezetben,
- a belsô felületi páralecsapódás elleni védelem, azaz az állagvédelem,
- a kellemes hôérzetet biztosító mikroklíma megteremtése (a tetôfödém alatti helyiségeket határoló többi szerkezettel együtt), és
- az energiatakarékosság, a fûtési hôigény csökkentése.

A tetôfödémekre külön hôtechnikai elôírás, azaz követelményérték nincs. A hôtechnikai méretezést szabályozó MSZ-04-140-2:91 szabvány az állagvédelmi követelményeket az épülethatároló szerkezetekre, a hôérzeti követelményeket a helyiségekre és a határoló szerkezetekre, míg az energetikai követelményeket a teljes épületre vonatkozóan határozza meg.

Új épületeknél ezért a tetôfödém átlagos hôátbocsátási tényezôjére konkrét, számszerû követelményérték nincs, a tényezô egyik határértékét az állagvédelmi minimum-követelmény (a belsô felületi páralecsapódás, illetve a penészképzôdés elkerülése a legkedvezôtlenebb helyeken is) és a hôérzeti követelmény, másik határértékét pedig a beépítési lehetôségek és/vagy a gazdaságossági elvárások szabják meg. Ilyen alapokon lapostetôknél az átlagos hôátbocsátási tényezô általában 0,20...0,60 W/m^{2}K között változhat - az adott épület, illetve az összes épülethatároló szerkezet jellemzôinek függvényében. Régi épületek teljes felújításakor ugyanilyen alapon határozható meg a tetôfödém hôszigetelési mértéke.

scribed in DDV guidelines that these edges and corners must be protected against wind suction by concrete slabs or pebbles lager than 50 mm. If the building is higher than 20 m, concrete slabs must be placed onto these roof parts. In case of counterpane-like green coverage mechanical fixing or adhesive application is acceptable.

In addition to the effect of wind suction, concentrated point-loads (caused by bigger trees, shrubs, garden building elements) must also be taken into consideration as well as linear-loads (e.g. on the line of supporting walls separating green roof terraces).

Generally some oversizing can be recommended for the load bearing structure of green roofs as the subsequent gardening and garden building activities and modifications can cause overloading. It must be kept in mind that structures must be sized and checked not only for bearing capacity but also for deflection. Excessive deflection of the roof floor slab may prevent the safe drainage of water .

Building physical design

THERMAL PROTECTION, ENERGETICS

The role of thermal insulation of the roof is:

- to reduce stresses, and deformations (e.g. crack formation) in the structure ensuing as a consequence of temperature fluctuations.
- protection against vapour condensation on inside surfaces that is fabric protection
- to create a microclimate, providing thermal comfort (together with other envelope elements bordering the spaces under the roof) and
- to save energy and to decrease heating demand.

There are no special thermal requirements specified for roof slabs in Hungary. The MSZ-04-140-2:91 standard regulates fabric protection requirements for the envelope elements, thermal comfort requirements for both the envelope and the enclosed spaces and energetic requirements for the whole building.

For this reason there is no specified value for the average heat transmission coefficient for roofs: one limit value of the coefficient is determined by the minimum requirement for fabric protection (to avoid vapour condensation on inside surfaces or mildew growth even in the most unfavourable places) and the thermal comfort requriment while any other limit value is given by building possibilities and/or economic requirements. Based on such estimaties the average heat transmission coefficient for flat roofs should be generally 0.2....0.6 W/m^2 K depending on the properties of the given building and the whole envelope. When renovating old buildings the rate of roof thermal insulation can be determined in the same way.

A zöldtetôknél a növényzet telepítése a tetôszerkezetek hôcsillapítása, a külsô hômérsékletváltozás hatásának késleltetése, azaz a nyári hôvédelem szempontjából (is) egyértelmûen elônyös. Ilyen szempontból a termôtalaj vastagságának, azaz a szerkezet fajlagos tömegének növelése kedvezô.

Ami a szerkezet "legérzékenyebb" rétegét képezô csapadékvíz szigetelés védelmét illeti, a vegetációs rétegek kedvezô hatása számokkal is kifejezhetô. Amíg az egyenes rétegrendû, vastag védôréteg nélküli lapostetôk csapadékvíz szigetelésének éves hômérsékletingadozása elérheti a 80-100 K értéket is, addig 20-30 cm vastagságú vegetációs réteggel ellátott egyenes rétegrendû tetôknél ez csak 25-35 K, a fordított rétegrendûeknél pedig mindössze 5-10 K - a hôszigetelés mértékétôl függôen.

Természetesen a tervezés során törekedni kell arra, hogy a vízszigetelés ne csak "mezôben", hanem a szegélyezések, tetôáttörések, felépítmények mentén is megközelítôen azonos hatékonyságú hôvédelmet kapjon.

A vegetációs réteg kedvezô hatása természetesen a fûtési energiamegtakarításban is lemérhetô: a termôtalaj centiméterenként mintegy 0,03...0,05 W/m^2 hôáramsûrûség-csökkenést eredményez a fûtési idényben a k=0,3...0,4 W/m^{2}K hôátbocsátási tényezôjû tetôszerkezeteknél.

A hôszigetelés beépítési helyét és módját elsôsorban a teljes szerkezet nedvesség elleni védelmének, és a csapadékvíz szigetelés hôvédelmének igénye határozza meg. A legkedvezôbb megoldás a fordított rétegrendû tetô, ahol a teljes hôszigetelô réteg a csapadékvíz szigetelés fölé kerül. Ez a megoldás azonban csak akkor alkalmazható, ha - állagvédelmi követelmények miatt - a vízszigetelés alatt megfelelô fajlagos tömegû (legalább 250 kg/m^2), és/vagy hôvezetési ellenállású (legalább 0,15 m^{2}K/W) szerkezeti rétegeket építünk be. Mivel ez a feltétel esetenként szerkezeti okok miatt nem teljesíthetô, ekkor (és értelemszerûen a tetôfelújítások során is) elôtérbe kerül a kettôs hôszigetelésû ("DUO") tetôszerkezetek készítése.

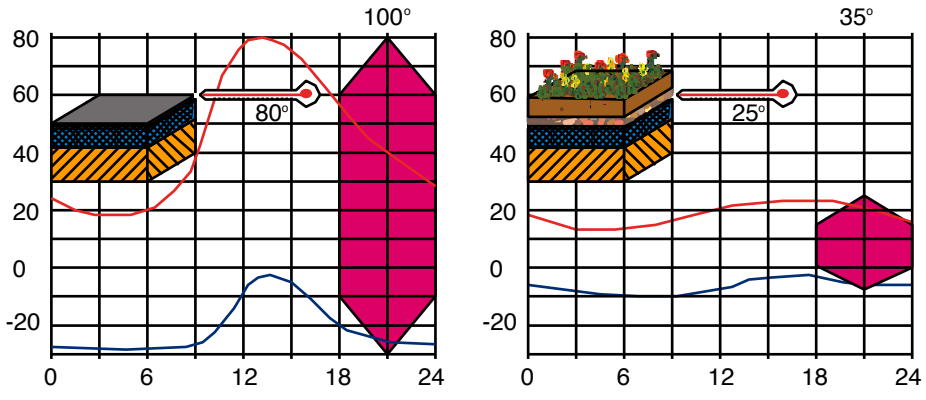
Settling vegetation on green roofs is unambiguously favourable in damping temperature fluctuations of roof structures, and retarding outside temperature changes, that is summer heat protection. In this respect the increase of thickness of the roof soil, that is increase of the surface density of the structure is favourable.

The most vulnerable layer of the roof is the waterproof membrane. The beneficial effect of vegetation can be expressed numerically. Whilst the annual temperature fluctuation of the membrane of flat conventional roofs without a thick protecting layer reaches 80-100 K, this value for conventional roofs covered with a vegetation layer of 20-30 cm thickness is only 25-35 K and for inverted flat roofs only 5-10 K, depending on the thermal insulation.

During design efforts should be made to ensure that the thermal protection of the waterproof membrane is as good along the edges, penetrations and superstructures as in the middle of the roof field.

The favourable effect of the vegetation layer can be measured by the energy saving: the productive soil results in a heat flow density reduction of approximately 0.03-0.05 W/m^2 per centimetre thickness in the heating season at roof structures with heat transmission coefficient of U = 0.3-0.4 W/m^2 K.

The place and way of the building in of thermal insulation are determined first of all by the demand for protection of the structure against moisture and for thermal protection of the membrane. The most favourable solution is the inverted roof where the whole thermal insulation layer will be placed above the water proof membrane. This solution can only be applied, if - because of fabric protection requirements - layers of suitable surface density (at least 250 kg/m^2) and thermal resistance (at least 0.15 m^{2}K/W) are built under the membrane. As in some cases this condition can not be satisfied for structural reasons, roofs with double thermal insulation (DUO) may be considered.



Lapostetôk csapadékvíz szigetelésének hômérsékletváltozásai nyáron

Temperature changes of waterproof membrane of flat flats in summer

Nedvesség elleni védelem

A szerkezeten belül feltorlódó nedvesség elleni védekezés a lapostetôk sarkalatos problémája. A növényzettel telepített tetôk ilyen szempontból elvileg kevésbé elônyös szerkezetek, hiszen a nagyobb rétegvastagságú, nedves termôtalaj párafékezô tulajdonsága idôszakonként jelentôs mértékû lehet. Ugyanakkor kedvezô, hogy az egyhéjú, egyenes rétegrendû lapostetôk csapadékvíz szigeteléseinek jellegzetes "páradiffúziós" eredetû károsodásaival a zöldtetôknél nem kell számolni.

A tetôszerkezet páratechnikai mûködése számos, részben a szerkezettôl független tényezô (pl. a külsô és belsô klímajellemzôk) függvénye, de az ilyen szempontból helyes szerkezettervezés alapszabályai így is megfogalmazhatók:

- fordított rétegrendû, vagy kettôs hôszigetelésû zöldtetôk tervezése (ez egyéb szempontból is elônyös: mivel ezeknél párazáró réteg nem készül, a teherhordó és lejtést adó rétegek kiszáradása lefelé sem gátolt),
- csekély páradiffúziós ellenállású csapadékvíz szigetelések (ilyenek pl. a lágy PVC-lemez szigetelések) tervezése,
- kavicsbeton lejtést adó réteg tervezése (fôként azért, mert kerülni kell a jó nedvszívó tulajdonságú és rossz nedvességleadó képességû anyagok használatát),
- az egyenes rétegrendû zöldtetôk hôszigeteléseként, illetve a kettôs hôszigetelésû tetôk alsó hôszigetelô rétegeként nedvességre nem, vagy alig érzékeny anyagok alkalmazása,
- a drenázs réteg kiszellôztetésének biztosítása,
- a vegetációs réteg (talajkeverék, tetôföld), helyes megválasztása.

Ha a növényzet telepítése tetôfelújítás során történik, az adottságok miatt jóval nehezebb a tervezô feladata, amely hibátlanul csak a meglévô tetôszerkezet, illetve a megmaradó szerkezeti rétegek részletes felülvizsgálata, pontos diagnosztika alapján teljesíthetô.

Moisture protection

Protection against moisture accumulation within the structure interstitial condensation is a cardinal problem of flat roofs. Green roofs are inherently less favourable in this respect because vapour of the thick wet soil can be significant in certain periods. At the same time it is an adventage that deterioration of the water proof membrane caused by vapour diffusion need not be considered in the case of green roofs.

Response of the roof structure to vapour diffusion is partly a function of a parameter independent of the structure (e.g. outside and inside climatic conditions) however basic rules of designing the proper structure can stated:

- inverted green roofs or those with double thermal insulation should be used (this is favourable also from other point of view: as there is no vapour barrier is not implemented for such roofs drying up of the floor slab and screed is not hindered either up or downwards),
- water proof membranes with low vapour resistance (e.g. soft PVC insulation) should be used,
- gravel concrete should be used for the screed (mainly because materials with good hygroscopic and bad moisture releasing properties should be avoided),
- materials not (or less) sensitive to moisture should be used as thermal insulation of green roofs with direct layer sequence and as the lower heat insulation layer with double heat insulation,
- providing good ventilation for the drainage layer,
- proper selection of the vegetation layer (soil mixture, roof soil).

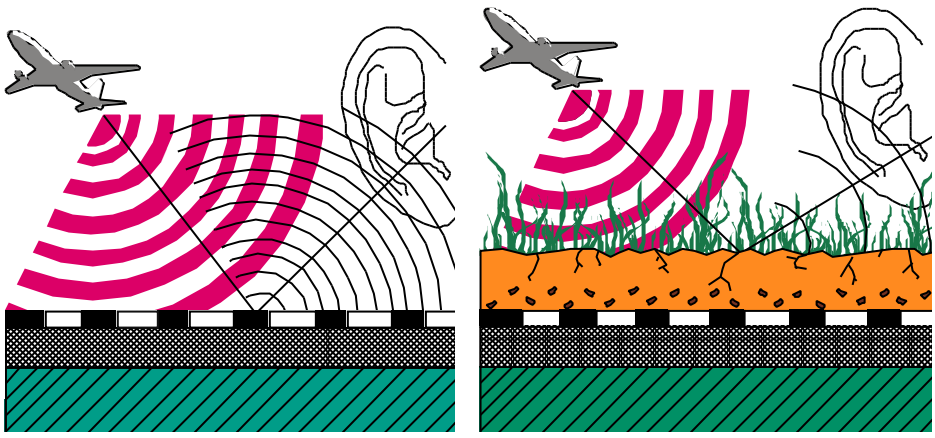
If vegetation is planted as part of a roof reconstruction, then the task of the designer is much more difficult. It can only be performed properly on the basis of a detailed survey and accurate diagnosis of the existing roof structure, especially of the remaining re-used layers.

Hanggátlás

A tetôszerkezetek léghanggátlásának mértéke elsôsorban a teljes szerkezet fajlagos tömegétôl függ. A vegetációs réteg és a növényzet léghanggátlást növelô hatása ezért különö-

Noise reduction

Airborne sound transmission of roof structures depends first of all on the overall surface density of the structure. Airborne sound inhibition of the vegetation layer is especially



Lapostetôk hanggátlása

Sound (noise) inhibition of flat roofs

sen a könnyûszerkezetes (fajlagos tömeg 50 kg/m^2 alatt), vagy könnyített szerkezetes (fajlagos tömeg 150 kg/m^2 alatt) lapostetôknél jelentôs mértékû.

Külföldi mérési eredmények szerint a hanggátlás mértékének javulása ilyen esetekben elérheti a 8 dB értéket is. Ugyancsak vizsgálati eredmények alapján a hangvisszaverôdést - elsôsorban a magas frekvenciák tartományában - a vegetációs rétegek 2...3 dB-el csökkentik.

significant for light weight roofs (below 50 kg/m^2) and for lightened construction flat roofs (150 kg/m^2).

Measured results indicate that the transmission loss can be improved by up to 8 dB in such cases. Experimental results also show that the sound reflection - primarly in the high frequencies - can be decreased 2...3 dB by vegetation.

Tûz elleni védelem

A fô kérdés az, hogy vajon "égetô" probléma-e a zöldtetôk tûz elleni védelme ?
Külföldi kutatók úgy találták, hogy tisztán elméletileg akkor keletkezhet a tetôzöldesítésbôl származó tetôtûz, ha:

- az ültetett növényzet, vagy a vadon nôtt füvek teljesen kiszáradnak: olyannyira, hogy az "öngyulladás" után gyors, a tetôfelületen végigfutó leégés következhet be (mint például a vasúti töltéseknél),
- az organikus anyagokat is tartalmazó termôtalaj parázslásra hajlamos (a parázsló tüzek könnyen nyílt tüzekké válhatnak).

A növényzet kiszáradását követô tûz elsôsorban az extenzív zöldesítéseknél várható, hiszen itt nincs folyamatos növénygondozás, nem nyírják rendszeresen a füvet, és nem biztosított az elpusztult növények, növényi részek rendszeres eltávolítása. Ezzel szemben az intenzív zöldesítés gondozására - akárcsak a terepszinten telepített kerteknél - számítani lehet.

Német kutatók megfogalmazták azokat az elvárásokat és tervezôi-üzemeltetôi tennivalókat, amelyek - az általános tûzvédelmi elôírásokon túl - a zöldtetôk tûz elleni védelmében szükségesek. Ezek a következôk:

- Intenzív zöldesítésû, gondozott tetôk (pl. tetôkertek) esetében külön tûzvédelmi intézkedés nem szükséges.
- Extenzív zöldesítésû tetôknél külön vizsgálat, illetve minôsítés nem szükséges, ha a táptalaj 30 mm-nél vastagabb és legfeljebb 20% szerves anyagot tartalmaz.
- Épületek végfalait, tûzfalait, illetve a tûzterjedést gátló falakat egymástól legfeljebb 40 méter távolságban kell megépíteni, magasságuk a talajszint felett legalább 30 cm legyen. Ha az épületre vonatkozóan nincs különleges tûzvédelmi követelmény, a tûzszakaszok közötti elválasztáshoz elegendô egy legalább 100 cm széles elválasztó sáv betonlapokból, vagy durvakavics feltöltésbôl.
- A tetôfelépítmények és tetônyílások (pl. tetôablakok, felülvilágító kupolák, stb.) elôtt legalább 50 cm szélességû, be nem ültetett sávot kell kialakítani szervetlen, nem ég-

Fire protection

The main question is whether protection of green roofs against fire is a 'burning' question or not.
Researchers in abroad found that purely theoretically a green roof fire can occur if:

- the planted vegetation or grass growing wild are dried to an extent that following a self-ignition total burning up can occur on the whole surface (as at railway embankments).
- roof soil containing organic material is susceptible to smouldering (such fires can easily become open fires).

Fires following drying out of the vegetation can be expected first of all at extensive green roofs, as here there is no regular cultivation, no regular mowing of the grass and the removal of perished plants and parts of vegetation is not ensured. In contrast with this, intensive green roofs - similarly to gardens established on the ground level - are generally well maintained.

German researchers laid down requirements and duties to be performed by designers and operators which - beyond the general fire protection prescriptions - are necessary for the fire protection of green roofs. These are as follows:

- In case of well maintained intensive green roofs (e.g. roof gardens) special fire protection is not necessary.
- In case of extensive green roofs special investigation or qualification is not necessary if the humus layer is thicker than 30 mm and contains organic substances not more than 20%.
- Boundary walls and fire walls and firebreaks should be constructed at distances not more than 40 m, with a height of at least 30 cm above the ground level. If there is no special fire protection requirement relating to the building, a separation between fire sections of the roof can be created from concrete panels or rough gravel filling with a width of 100 cm.
- In front of roof superstructures and roof openings (e.g. roof windows, roof lights, etc.) a no planted zone cov-

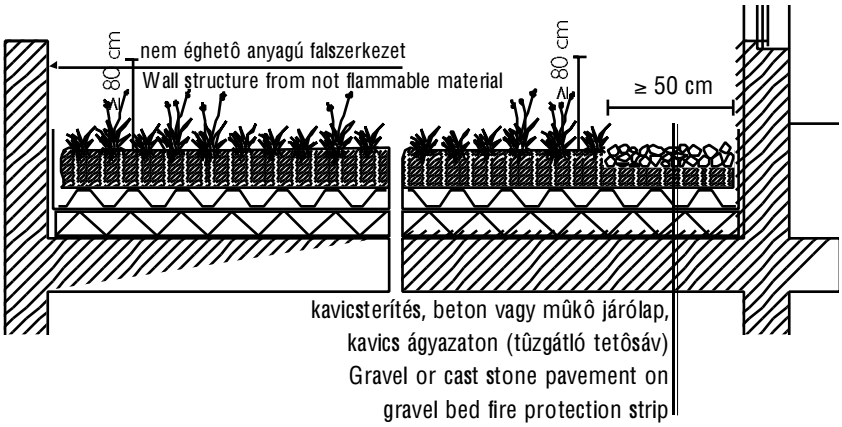
hetô anyaggal (pl. betonlapok, durvakavics feltöltés, stb.) takarva. A paplanszerû zöldesítéseknél ez a méret 25 cm.

- Az elhalt és elszáradt növényekbôl adódó tûzveszélyt a minimálisra kell csökkenteni. Lombhullató és szénásodásra hajlamos növényzetet nem szabad telepíteni. Az elhalt, elszáradt növényeket és növényrészeket a karbantartási bejárások alkalmával el kell távolítani, az elszáradt fûvel borított zöldfelületeket ôsszel le kell nyírni. Rendkívüli szárazság esetén a tûzveszélyt öntözéssel kell csökkenteni.

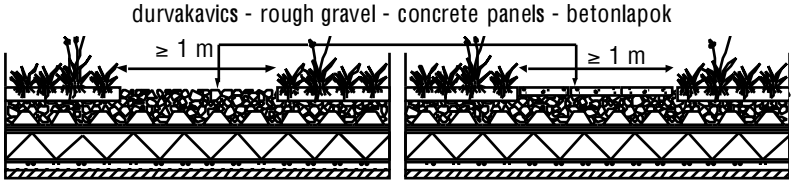
ered with inorganic, not flammable materials should be formed with a width of at least 50 cm (e.g. concrete panels, rough gravel filling, etc.). For counterpane-like green roofs this size is 25 cm.

- Fire hazard due to dead and dried plants should be minimised. Deciduous plants and those susceptible to hay formation should not be planted. Dead and, dried plant material should be removed as part of maintenance and areas covered with dry grass should be cut in autumn. In case of extraordinary drought the fire hazard must be reduced by irrigation.

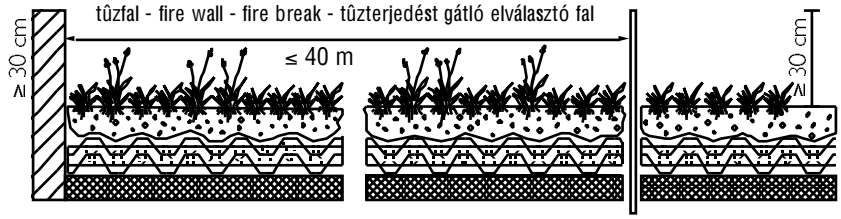
Zöldtetôk falcsatlakozásai - Wall junctions of green roofs



Tûzterjedést gátló födémsávok - Fire protectiton strip



Tûzterjedést gátló szerkezetek - fire sections and breaks

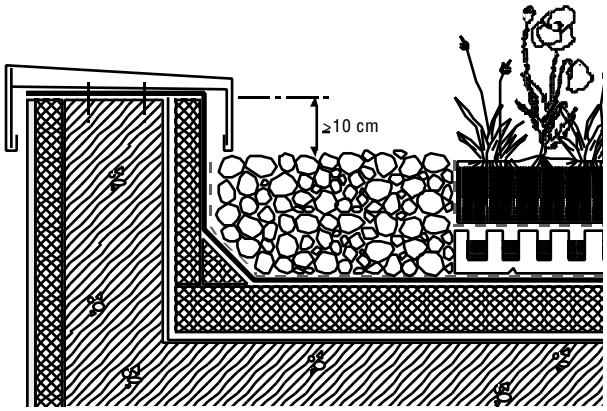


Szerkezeti részletek, kiegészítô szerkezetek

Zöldtetôknél a szerkezeti csatlakozások, szerkezetváltások, tetôáttörések helyein a szokásostól eltérô megoldások lehetségesek, mivel a zöldtetôk használati és karbantartási módja, a zöldtetô-felépítmény rétegeinek funkciója és kialakítása, a vízelvezetés módja és követelményei, valamint a tetôszerkezet védelme ezt szükségessé teszik.

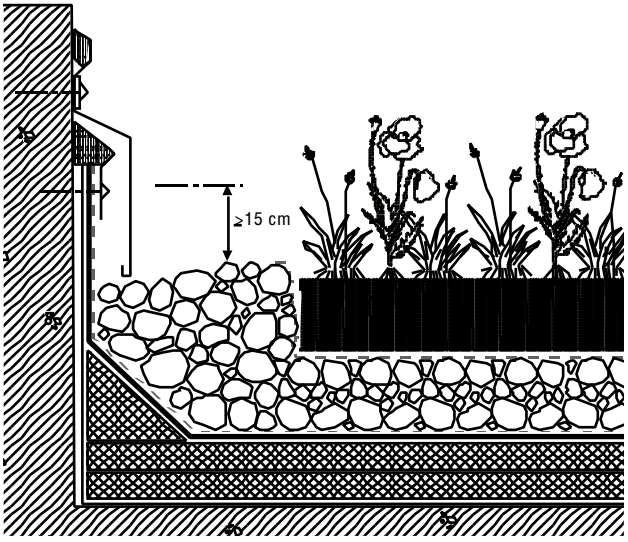
Falcsatlakozások

Attikafalak, a tetôsíkból kiemelkedô felépítmények, vagy szomszédos épületrészek és a zöldtetô csatlakozásainál a vízszigetelést (az esetleges külön gyökérvédô réteggel együtt) a talajfelszín fölé legalább 15 centiméterrel fel kell vezetni. A csapadékvíz szigetelést a falszegélyek mentén külön védôréteggel kell megvédeni a föléje kerülô kavicsfeltöltéstôl. Az attikafalak lefedésénél, illetve szegélyezésénél a "hagyományos" megoldások (pl. a nem kellô merevségû vékony fémlemez szerkezetek) lehetôleg kerülendôk. Ex-



Kettôs hôszigetelésû extenzív zöldtetô attikafal részlete
Attic wall section of extensive green roof with double heat insulation

Extenzív zöldtetô falszegélyezése
Wall adjoining an extensive green roof

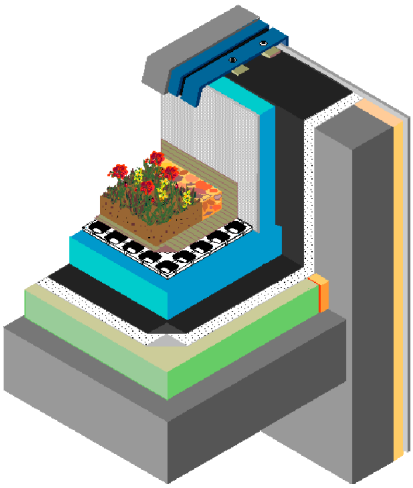


Structural details, installations

For green roofs non-conventional solutions can be applied at construction joints, structure changes and roof breakthrough points, as the way of use and maintenance of green roofs, function and formation of layers of the green roof the mode and consequences of water drainage as well as protection of the roof structure make it necessary and possible.

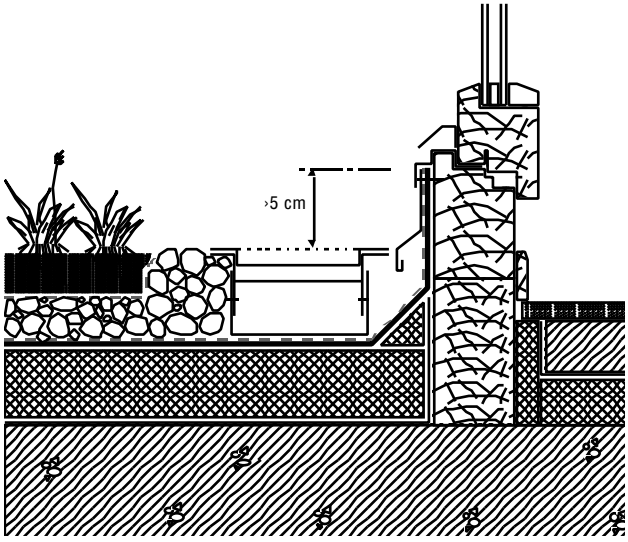
Wall flashings

Water proofing (together with the possible root protection layer) should be carvied up over the ground surface at least 15 cm at functions to parapets, superstructures emerging from the roof plane or neighbouring buildings. Waterproofing should be protected with a special cover along the wall edges which is to carry the gravel filling. "Traditional" solutions (e.g. thin metal stet with insufficient rigidity) should be avoided as cappings and flashings of the parapet walls. For extensive green roofs parapet cappings and edgings press-



Fordított rétegrendû zöldtetô attikafal részlete
Parapet wall section of green roof with reverse layer sequence

Tetôkijárat kialakítása
Detail of roof exit



tenzív zöldtetôknél jól beváltak a félkemény alumíniumlemezbôl hajlított fallefedések és szegélyezések, de utóbbi funkció ellátására a vékony mûkôkéreggel ellátott, és az attikafal hôszigetelésére is alkalmas extrudált polisztirolhab elemek (pl. ROOFMATE LG) is alkalmasak.

Biztosítani kell, hogy a drenázs réteg a falszegély mentén kiszellôzhessen a kavicsfeltöltésen keresztül. Könnyûszerkezetes homlokzati falakhoz vendégfal közbeiktatásával kell csatlakozni a szigetelô rétegekkel.

A falszegélyezéseknél lényegében hasonlóak a követelmények és módszerek. A csapadékvíz szigetelés védelmére itt is a sajtolt, vagy lemezbôl hajlított alumíniumprofilok alkalmazása javasolható, de ezek felsô, tömített lezárására különös gondot kell fordítani.

Célszerû a vízszigetelést és védôrétegét a szegély alatt külön rögzíteni és tömíteni, hogy a homlokzaton lefolyó csapadékvíz semmiféleképpen ne juthasson a szigetelés mögé, azaz a szerkezetbe.

A felépítmények mentén szokásos vízelvezetô csatornák elhelyezése is: ezek megakadályozzák a csapóesô képzôdését, és tûzvédelmi szerepet is betöltenek.

folder semi-hard aluminium sheets are well proven but for the latter function extruded polystyrene foam elements (e.g. ROOFMATE LG) covered with thin terazzo layer are suitable (which also serve as thermal insulation of the parapet).

It should be ensured that the drainage layer is ventilated along the wall edge through the gravel filling. Insulation layers should be connected to light construction front walls by inserting additional wall.

Requirements and methods are actually identical for junctions to walls. For water proofing application of aluminium profiles pressed or bent from sheet can be recommended also here but special attention should be paid to its upper sealing.

It is advisable to fix and compact the waterproof membrane and its protecting layer below the edge providing that rainwater flowing down on the wall face should never get by no means behind the insulation that is into the structure.

It is usual to place box gutters along the superstructure: these prevent water accumulation in driving rain and play also a fire protection role.

Tetôösszefolyók

A zöldtetôk vízelvezetése legalább két, esetenként - fordított rétegrendû és kettôs hôszigetelésû tetôk esetén - három síkon történik. A felesleges csapadékvíz elvezetését fel kell gyorsítani, akadálytalanná kell tenni.

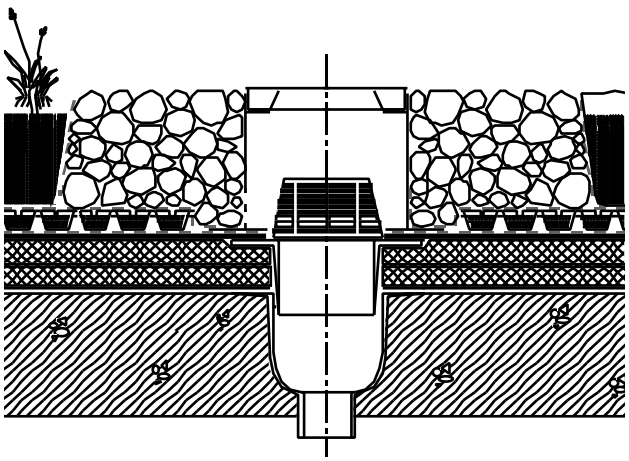
Fontos, hogy a tetôösszefolyók bármikor ellenôrizhetôk és tisztíthatók legyenek: ezért a szokásos lombfogó kosáron kívül kiemelhetô fedlapú, perforált oldalfalú ellenôrzô-tisztító aknát helyeznek el a kavicsfeltöltésben, a vegetációs és drenázs rétegek magasságában. Készülnek olyan vízgyûjtôk is, amelyek - beállítható magasságú túlfolyó perem segítségével - a drenázs rétegben összegyûlô víz szintjét szabályozzák a vegetációs réteg állandó nedvesítése céljából.

Roof drains

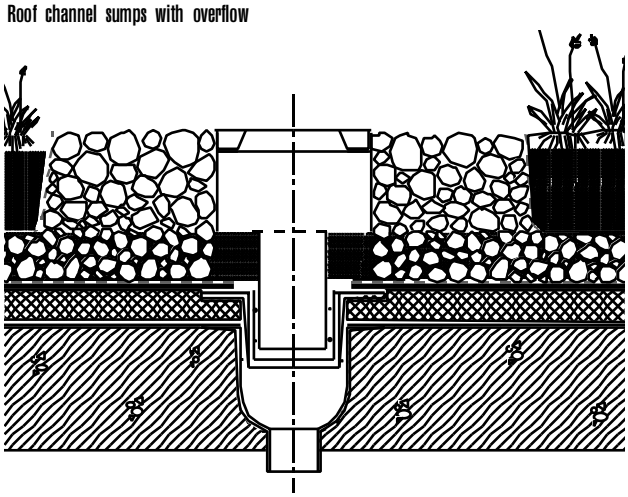
Water drainage of green roofs takes place at least two - in certain cases, at inverted roofs and with double thermal insulation - three planes. Draining of the surplus rainwater should be accelerated and should be unhindered.

It is important that roof sumps should allow their control and cleaning at any time: for this reason in addition to the usual wire-basket strainer a controlling-cleaning shaft with removable grating and perforated side wall should be placed within the gravel filling at the height of the vegetation and drainage layers. Roof sumps with adjustable overflow rim are also available for catching the surplus water collected in the drainage layer, with the aim of keeping sufficent water for the wetting of the vegetation layer.

Tisztítóaknás tetôösszefolyó
Roof channel sump with cleaning shaft



Túlfolyós tetôösszefolyó
Roof channel sumps with overflow



Az alábbi ábra egy különleges, formasajtolt polisztirolhab anyagú, perforált alumínium fedlappal ellátott víznyelôt mutat be, amely jó példa lehet arra, hogy az igazán jó épületszerkezetek egyben igen egyszerûek.

Itt jegyezzük meg, hogy zöldtetôknél kívánatos a víz útjának nyomon követése, ellenôrizhetôsége a tetôösszefolyótól a tetô legtávolabbi pontjáig. Erre szolgálnak a kiemelhetô fedlapú, állítható magasságú, legtöbbször alumínium, vagy mûanyag vízelvezetô csatornák, folyókák, amelyeket sokszor nemcsak a tetôfelépítmények mentén, hanem - onnan leágazóan - a tetôösszefolyókig vezetnek.

Újabban kialakítottak már olyan csapadékvíz-visszaforgatásos, illetve vízvezetéki öntözô rendszereket is zöldtetôkhöz, amelyek automatikus mûködtetésére van lehetôség.

The figure below shows a special outlet made of polystyrene foam covered with an aluminium grating. This is a good example of a very good building element which is also very simple.

It must be noted that with green roofs the full route of water from sumps to the furthest point of the roof or to the downpipe. This is served by channels with removable cover and adjustable height made in most cases from aluminium or plastic, which run not only along the roof superstructures but - branched off - to the sumps and downpipes.

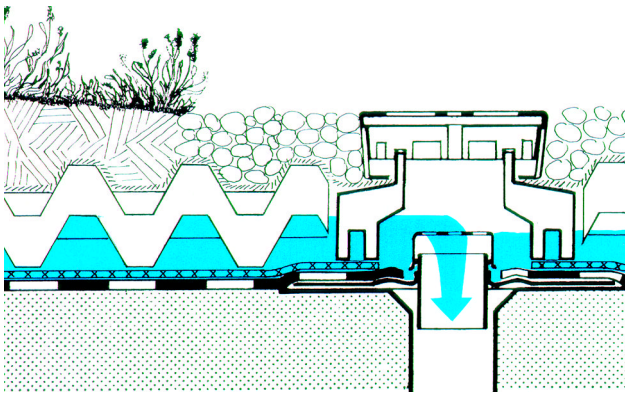
Recently systems with rainwater recirculation, but mains connected for irrigation have been developed for green roofs which can be operated automatically.

Egyéb szerkezeti részletek

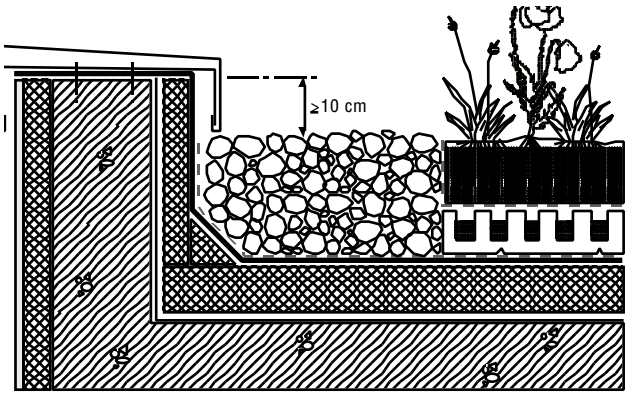
Gyakran elôfordul, hogy a különbözô talajvastagságú zöldtetôszakaszokat, vagy zöldtetôket és tetôteraszokat el kell

Other details

It occurs frequently that green roofs with various soil thicknesses should be separated from each other or from a roof

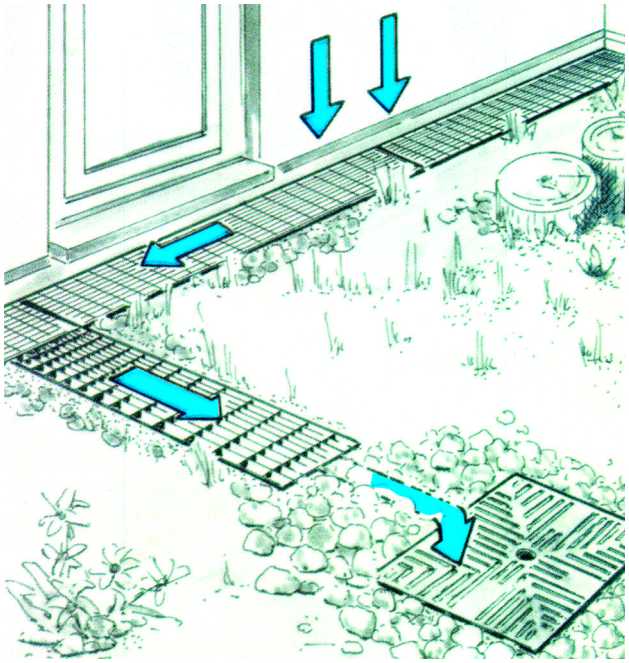


Polisztirolhab aljzatú túlfolyós tetôösszefolyó
Roof outlet with overflow and made of polystyrene foam

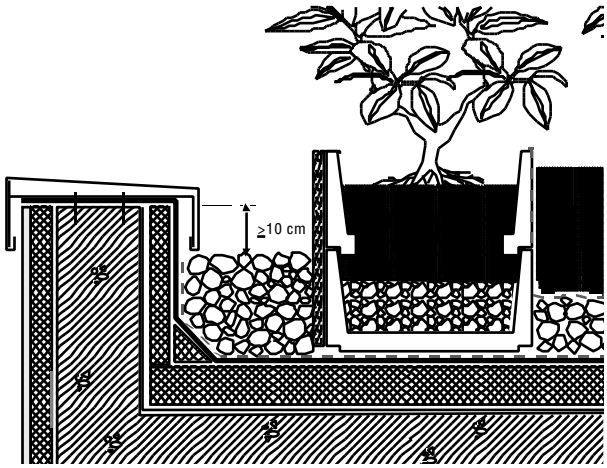


Zöldtetô és támfal elválasztása
Separation of green roof and retaining wall

Vízelvezetô csatornák
Box gutters



Zöldesített tetôszakasz szegélyezése támfallal
Edge detail of green roof with supporting wall



választani egymástól. Ilyenkor kisebb "támfalat" kell építeni (pl. kôbôl), vagy elhelyezni elôregyártott (beton, vagy mûkôbeton) elemekbôl, felvéve a magasabb talajréteg oldalnyomását. Hasonló a feladat akkor, ha a zöldtetô-felépítmény összvastagsága nagyobb, mint az attikafalé.

Zöldtetôknél beépített felülvilágító kupolák valamint egyéb "pontszerû" felépítmények szegélyezésénél fontos a kiegészítô szerkezetek lábazatainak "kiemelése" a talajsíkból. E szerkezeteket körben 30...50 cm széles kavicsterítéssel kell elválasztani a termôtalajtól, illetve a növényzettôl.

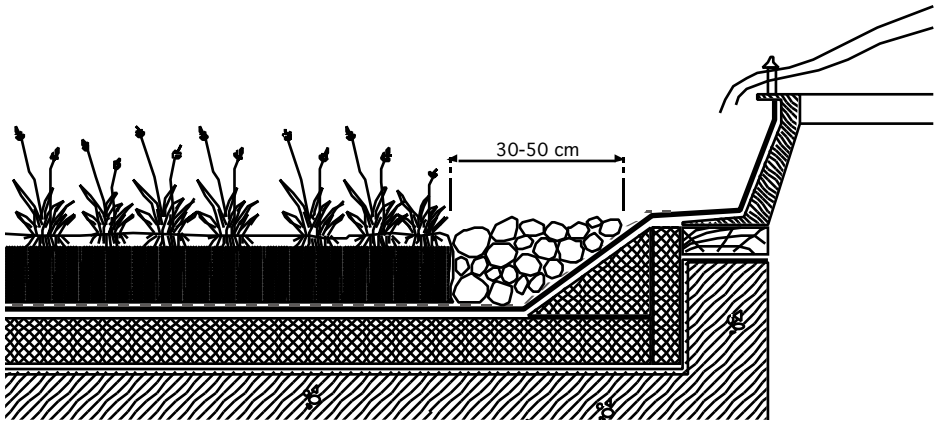
Az alábbi ábrák mintegy összefoglalják a zöldtetôknél elôforduló szerkezeti részleteket, kapcsolatokat.

Az eddigiek alapján már elvégezhetjük a zöldesített lapostetôk értékelését is, összehasonlítva azokat a külön védelem ("vastag védôréteg") nélküli egyhéjú, egyenes rétegrendû, ragasztással rögzített csapadékvíz szigetelésû, nem hasznosított (nem járható) lapostetôkkel.

terrace. In this case a smaller retaining wall must be constructed (e.g. from stone) or from prefabricated (concrete or terazzo) elements in order to contain the side-pressure of the higher soil layer. The task is similar if the total thickness of the green roof is greater than the height of the parapet.

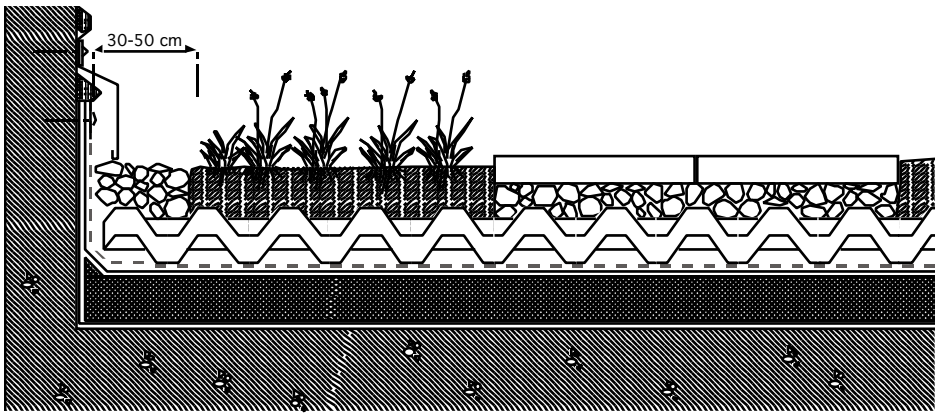
It is important to raise the base of roof lights or other localised superstructure elements above the top surface of the green roof. These structures should be separated from the soil or from the vegetation with a gravel zone of 30...50 cm width. The following figures summarise constructional details and joints occurring at green roofs.

On the basis of the above the evaluation of green roofs is already possible by comparing them with no-trafficable conventional flat roofs, with direct layer sequence, supplied with adhesive-applied waterproof membrane and without a thick protecting layer.



Tetôfelülvilágító beépítése és szegélyezése zöldtetôn

Edge detail of roof light on green roof

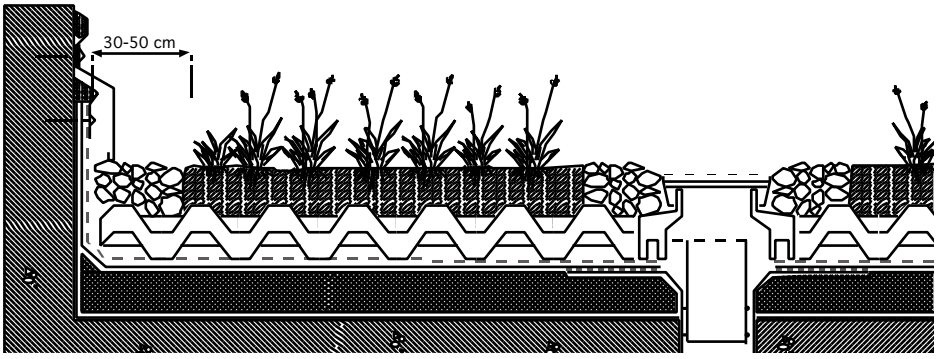


Zöldtetôk szegélyezései és kiegészítô szerkezetei

Edges and supplementary structures on green roofs

Felsô ábra: falszegélyezés, járófelületek, elválasztósávok

Upper figure: wall junction, trafficable surfaces, separating zones

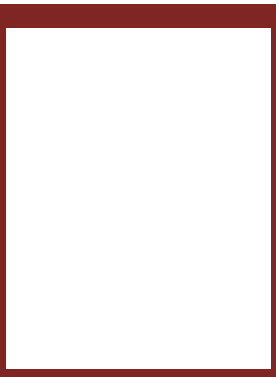


Alsó ábra: falszegélyezés, tetôösszefolyó, felülvilágító beépítése

Bottom figure: wall junction, roof sump and building in of a roof light

	HATÁSOK (VÉDELEM)	NEM JÁRHATÓ LAPOSTETÔK	ZÖLDESÍTETT LAPOSTETÔK ÖKOLÓGIAI VÉDÔRÉTEGGEL	
SZERKEZET	HATÁS	ELÔNYÖK, HÁTRÁNYOK, LEHETSÉGES KÁROK	ELÔNYÖK	HÁTRÁNYOK
TELJES TETŐSZERKEZET	HÔMÉRSÉKLET INGADOZÁS (Hôvédelem)	A hôszigetelési igények kielégítése nagyrészt a hôszigetelô réteggel	A zöldesítés rétegeinek hôszigetelô képessége kihasználható. Hômérsékleti csúcsértékek csökkenése	
	HANGTERJEDÉS (Léghanggátlás)	Kis fajlagos tömeg = elégtelen léghanggátlás	Nagyobb fajlagos tömeg, nagyobb rezgési tehetetlenség = jobb léghanggátlás. A vegetáció jó hangelnyelô	
	TÛZHATÁSOK (Tûzvédelem)	A vízszigetelést éghetôségi korlátozás nem érinti, az alatta lévô hôszigetelés "nem éghetô" anyagból készül	Termôtalaj 30 mm vastagság felett megfelelô	Növényzettel kapcsolatban külön intézkedések szükségesek
	BELSÔ NEDVESSÉG - PÁRA, ÉP. NEDVESSÉG (Páravédelem)	Vízszigetelés túlzott igénybevétele, felválás, hólyagosodás, tönkremenetel	Nincs károsodás Vízszigetelés védett, páravédelem egyszerûbb	
	ERÔTANI HATÁSOK (Teherbírás- és alakváltozás korlátozás)	Többletterhelés nincs		Intenzív és nehéz tetôzöldesítésnél többletterhelés
CSAPADÉKVÍZ ELLENI SZIGETELÉS	UV-SUGÁRZÁS (Sugárzásállóság)	Anyagok elöregedése, élettartam lecsökkenése, fotokémiai leépülés	Nincs károsodás (növényzet = felületi védelem)	
	IR-SUGÁRZÁS (Sugárzásállóság)	Vízszigetelés hô-túlterhelése, kiszáradása, hôszigetelô anyag alak- és méretváltozásai, hôre lágyuló anyagok károsodásai	Nincs károsodás Vízszigetelés csökkentett hôigénybevétele, növényzet hûtô hatása	
	KÜLSÔ NEDVESSÉG (Vízhatlanság)	Vízszigetelés egyenlôtlen felmelegedése - hômozgása, ismétlôdô igénybevételek hatása. Vízmegállások következményei	Nincs károsodás Vízszigetelés hô+nedvességhatások ellen védett	
	FAGYHATÁSOK (Fagyállóság)	Vízszigetelés igénybevétele, hatások - változások, mechanikai hatások	Csökkentett fagyhatás Igénybevételi ciklusok csökkenése	
	SZÉLHATÁSOK (Szélállóság)	Csapadékvíz elleni szigetelés rögzítése szükséges, szélkárok	Külön leterhelés csak egyes tetôszakaszokon szükséges	
	KÉMIAI ÉS BIOLÓGIAI HATÁSOK (Vegyi ellenálló képesség)	Vízszigetelés elszennyezôdése, korhadó anyagok tönkremenetele, kémiai elváltozások	Vízszigetelés védett, elszennyezôdés csökkentett mértékû	Káros kémiai hatások lehetségesek
	GYÖKÉRZET (Gyökérállóság)	Megfelelô karbantartás esetén nincs károsodás		Gyökérálló vízszigetelés, vagy külön védelem szükséges
	FELÜLVIZSGÁLAT, JAVÍTÁS - FELÚJÍTÁS	Vízszigetelés ellenôrzése egyszerû, javítás - felújítás kevésbé költséges		Vízszigetelés ellenôrzése nem lehetséges, javítás - felújítás költséges

	EFFECTS (PROTECTION)	NON PASSABLE FLAT ROOFS	GREEN ROOFS WITH ECOLOGOCAL PROTECTION LAYER	
STRUCTURE	EFFECT	ADVANTAGES, DISADVANTAGES, POSSIBLE DAMAGES	ADVANTAGES	DISADVANTAGES
THE WHOLE ROOF STRUCTURE	TEMPERATURE (thermal protection)	Satisfying thermal insulation requirements, mainly by thermal insulation	Heat insulation ability of green layers can be utilised. Reduction of temperature peak values.	
	SOUND PROPAGATION (Airborne sound control)	Low surface density = insufficient air borne sound insulation	Higher surface density, higher vibration inertia = better airborne proofing. Vegetation is good sound absorbent.	
	FIRE EFFECTS (Fire protection)	No limitation for the combustibility of water proofing in respect of ignition - thermal insulation below this layer is made of non flammable materials	Roof soil of at least 30 mm thickness is suitable	Special measures are necessary relating to the vegetation
	INSIDE HUMUDITY - VAPOUR, BUILDING WATER (Vapour protection)	Excessive exposure of the water proofing - separation, blistering, deterioration	No damage Water proofing is protected, vapour protection is simpler	
	STRENGHT EFFECTS (working load, deformation limitation)	No additional load		Additional load at intensive and heavy green roofs
WATER PROOFING	UV-RADIATIONS (Resistance to UV radiation)	Aging of materials, decrease of life span, photochemical degradation	No damage (vegetation = surface protection)	
	IR-RADIATION (Resistance to IR radiation)	Heat overload on the membrane, drying out, deformation and size change, deterioration of thermoplastic materials	No damage Reduced heat load of the membrane, cooling effect of the vegetation	
	OUTSIDE MOISTURE (Waterproofing)	Unequal warming up and its thermal expansion of the membrane effect of repeated loads. Consequences of water ponding.	No damage Water proofing is protected against heat and moisture effects	
	FROST EFFECTS (Freeze-resistance)	Loading of the membrane - changes, mechanical effects	Reduced frost impact Reduction of load cycles	
	WIND EFFECTS (Wind-resistance)	Fixing of the membrane, wind caused damages	Special load is necessary only on certain roof sections	
	CHEMICAL AND BIOLOGOCAL EFFECTS (resistance to Chemical and biological effects)	effects on the membrane rotting of organic materials, chemical changes	The membrane is protected, reduced chemical effects	Damaging chemical effects are possible
	ROOTS (Resistance against roots)	No damage if suitable maintenance		Root resistant water proofing or special protection is necessary
	CHEKING, REPARATION, RECONSTRUCTION	Check of water proofing is simple, reparation - reconstruction is less expensive		Check of the water proofing is not possible, reparation and reconstruction is costly



Novák Ágnes
okleveles építészmérnök, fôiskolai docens

1954 - Budapest

1977 - Budapesti Mûszaki Egyetem Építészmérnöki Kar

tevékenység:

1983-ig Miskolc, ÉSZAKTERV, építésztervezô

1983-tól Ybl Miklós Mûszaki Fôiskola - oktatás

1993-tól Az "Ökologikus Építészet" címû tantárgy ok - tatása

Novák Ágnes
architect, senior lecturer

1954 - Budapest,

1977 - Technical University of Budapest, Department of Architecture

activity:

until 1983 Miskolc, ÉSZAKTERV, design works

from 1983 Polytechnic Ybl Miklós, teaching tasks

from 1993 responsible for the subject: "Ecological Architecture"

Anyagok

Materials

Az általunk használt anyagok hatással vannak a környezetre, és gyártásuk, szállításuk során energiát használnak fel. Egyre több építôanyag válik nehe - zen hozzáférhetôvé, és nem csupán az alapanyag, hanem a hozzá szükséges energia is egyre drágább. Sok energia - hordozó elfogy majd a követ - kezô évtizedekben, pedig ezek egy része alkalmas volna olyan szintetikus anyagok elô - állítására, amelyek természe - tes anyaggal nem helyettesít - hetôk (elektronika, stb.).....

The materials we use influ - ence the environment, and through their production and transportation they use up en - ergy. More and more types of materials are becoming scarce and not only the price of the material is high but also the cost of energy necessary for its production. In the near fu - ture many energy sources will be exhausted.

ACÉL: Bár nem megújuló forrásból származó anyag, az öntöttvas és a kovácsoltvas szerkezetek hosszú élettartamúak, és kevésbé gondos karbantartás mellett is elfogadhatóak. Sokszor gazdaságosan újra felhasználhatók. Sok esetben ezeket az anyagokat kell elônyben részesítenünk a modern acélszerkezetekkel szemben, azonban ennek hátránya, hogy nagyobb a munkaigénye és kevésbé változatos a beépítési lehetôsége. A kovácsoltvas hasonló elônyökkel rendelkezik, és az utóbbi években újra elôtérbe került készítése. Az öntöttvas és lágyvas kiegészítô szerkezetek nagy részét "acél"-nak nevezik, ezért mielôtt beépítjük, meg kell bizonyosodnunk fajtájáról.

ADALÉK ANYAGOK (AGGREGÁTOK): A fogalomkörbe a homok, kavics, kôzúzalék, téglatörmelék, stb. adalékanyagok tartoznak. Az anyagok nagy része bányászati módszerekkel kerül kitermelésre, ami a közvetlen környezetre negatív hatással lehet. Ezért az ilyen anyagok használatát idônként csökkenteni tudjuk. A régi épületeket ha lehet tartsuk meg, és újat csak akkor építsünk, ha valóban szükséges. Ha új épületet építünk válasszuk az acél vagy fa vázszerkezeteket, és kerüljük a beton szerkezeteket. Ezzel biztosítjuk, hogy az épület elhasználódása után a beépített anyagok újra beépíthetôk lesznek. Sajnálatos módon a mai szabályozók nem segítik az ilyen gondolkodást. Lehetséges a homok és kavics adalékanyagok helyettesítése olyan anyagokkal, amik melléktermékei például a kôbányáknak, és így hulladék helyett alapanyaggá lesznek. A kavics legtöbbször a beton alapanyaga, a homok és az agyag pedig leginkább a téglagyártás alapanyaga. A kavicsbányászat rontja a tájképet, a homok pedig sokkal alkalmasabb lenne az üveggyártásban. A felhagyott kavics és homokbányák elvileg rehabilitálhatók, de a bányászat során lerombolt ökoszisztéma soha nem állítható helyre, és a felszín alatti vizek, források is örökre károsodnak. A másodlagos aggregátok - adalékanyagok - más folyamatok hulladékai. Sokszor a bontási törmelékek nagy része is alkalmazható lenne alapozások készítésénél, vagy kevésbé kiemelet teherhordó betonszerkezetek építésénél.

AKRILOK: (ld. Mûanyagok, 147)

ALKOHOL: (ld. Energia 127„ Oldószerek 150)

ALUMÍNIUM: Az alumínium gyártása nagyon energiaigényes folyamat, de erre a fémre a különleges adottságai miatt - könnyû, tartós, stb. - szükség van. A gyártása során törekedni kell az energiamegtakarításra. Mindaddíg amíg ezt a kiváló anyagot nem tudjuk mással helyettesíteni, addig szükség van arra is, hogy a visszagyûjtése és újrafeldolgozása is megfelelô legyen. (Ld. még: Fémek)

STEEL: Though the cast iron and the wrought iron structures originate from a non-renewable source they are long lasting and acceptable even under less careful maintenance. Often they can be economically reused. In a few cases we have to give preference to these materials instead of modern steel structures though they are labor-intensive and are not so versatile for building in. Wrought iron has the same advantages and recently it became fashionable again . "Steel" is often used as a generic form to include cast and wrought iron structures, so before using one of them we have to make sure of the exact type.

AGGREGATES: Sand, gravel, crushed stone or brick, etc. belong to this category. The typical method of extraction is mining or quarrying, so it might have a bad effect on the immediate vicinity. We can use less of these materials in some cases. Old buildings are to be kept if possible and we should build new ones only if it is really necessary. If we decided to erect a new building, we should choose steel or wooden frame instead of concrete. Doing this we ensure the re-use ability of the built in materials when the building is demolished. To our regret, the regulations of today do not support this way of thinking. It is possible to substitute for aggregates like sand and gravel by-products, for example, from quarries. So the waste will turn into a raw material. Gravel is the basic material of concrete, sand and clay are raw materials of brick. Gravel pits ruin the landscape and sand could be better utilized in the production of glass. Abandoned gravel and sand pits can be theoretically rehabilitated but the ecological system ruined by the mining cannot be restored and the subsurface waters, springs definitely suffer a loss. The secondary aggregates are the wastes of other processes. Often the remains of a demolished building could be used in foundations or in building of concrete structures which require less bearing capacity.

ACRYLICS: (See under Synthetics, 147)

ALCOHOL: (See under Energy 127, Solvents 150)

ALUMINUM: The production of aluminum is a very energy-demanding process, but we need this material because of its special features: it is light and durable. During its production we have to try to save energy. As far as we cannot find a substitute for this excellent material, we have to ensure its re-cycling and re-use. (See also Metals.)

ASZFALT: Folyós vagy szilárd halmazállapotú szénhidrogén származék, ami a kôolajdesztilláció mellékterméke, de természetes állapotban is megtalálható. Az úgynevezett aszfalttavak a természetes lelôhelyek, amikor a felszínre került kôolaj nagyobb része hosszú idô alatt elpárolgott, és a nehezebb aszfalt megmaradt. Az aszfalt kitermelése nem energiaigényes folyamat, és a kôolajipari melléktermékként keletkezett aszfalt felhasználása is hasznos, különben hulladék lenne. Azonban az aszfalt tartóssága nagymértékben függ a felhasználástól és a tervezéstôl. Az útfelületek aszfalttömege elvileg újrafelhasználható, de ez még kevéssé elterjedt. Sokkal inkább elôtérbe kerül a régi utakról és makadám burkolatokról is a meglevô aszfaltburkolat felszedése, fôleg lakott településeken, mert így az útfelület is lélegzik. Természetesen a nagyforgalmú utak felületét a továbbiakban is aszfalttal kell burkolni.

ASPHALT: It is a liquid or solid state hydrocarbon derivative which is a by-product of distillation of mineral oil but it can also be found in nature. The natural resources are the so-called asphalt lakes: the bigger part of the crude oil on the surface has evaporated during a long period and the heavier asphalt remained. The mining of the asphalt needs little energy and the use of asphalt as the by-product of the oil industry means the utlilization of "waste". However, the durability of asphalt depends on the method of its use and its design. The asphalt of roads is re-usable in principle, but this method is not yet widely practiced. There is a tendency now to remove the asphalt from the old roads and macadam surfaces especially in residential area to let the road surface breathe. The surface of busy roads should continued to be covered by asphalt.

AZBESZT: Szilikátbázisú kôzet, amit finom szálas formába hevítve alkalmas tetôfedô anyagok, csôvezetékek vagy tûzvédô bevonatok készítésére. Ellenáll a vegyi anyagoknak és organikus szennyezôdéseknek. Sajnos csak hosszú idô után derült ki, hogy az azbesztszálak nem csupán a gyártás során, hanem az épületben a használat során is egészségre káros anyagok. A legnagyobb probléma, hogy az azbesztpor a tüdôben leülepszik és fokozza a rák kialakulásának lehetôségét. Mindezekkel együtt az azbeszt alkalmazható, ha megfelelôen szigeteljük, és a vele készített szerkezeteket folyamatosan ellenôrizzük. Használhatjuk az azbesztet "bezárt" szerkezetek esetén, tetôlemezek esetén, csôvezetékek szigetelésénél. Felhordható az azbeszt szórópisztollyal is, ebben az esetben a felületet fokozottan kell védeni. Az azbeszt bányászatánál a megmozgatott kômennyiség mintegy 5%-a használható fel. Több más ásványi anyag is használható hasonló módon, de ezek nyíltszíni bányászata is ugyanazokat a problémákat veti fel, mint az azbesztbányászat, vagyis környezetromboló tevékenység. A felszíni bányászat után Kanadában újratelepítik növényzettel a területet, de a legtöbb országban ez még nem vált gyakorlattá. A legnagyobb lelôhelyek Brazília, Kanada, Kína, Kolumbia, Görögország, Olaszország, Oroszország,, Törökország, stb.

ASBESTOS: It is a silicate based rock which is heated into fine fibers and in this form it is used as a fire resistant layer on roof coverings and pipes. It resists to chemicals and organic impurities. We discovered only after a long time that these asbestos fibers are dangerous to health not only during production, but also during their use in buildings. Asbestos dust settles in the lungs and contributes to the development of cancer. Despite this, asbestos can be used with adequate protection and under continuos control. Asbestos can be used in "closed" structures, in roof sheets, in insulation of pipes. Asbestos can be applied with spray gun, but in this case the surface should be protected to an increased degree. During the mining of asbestos 5% of the lifted rock is useful. Some other minerals can be used in the same way, but open quarrying always raise the same problems as in case of asbestos: this activity is very destructive for the environment. After closing of open mines, in Canada, for example, vegetation is re-planted - but this is not a regular practice in many other countries. The biggest quarries for asbestos are Brazil, Canada, China, Columbia, Greece, Italy, Russia, Turkey, etc.

BETON: A betonra, mint építôanyagra érvényesek, a "Cement" címszó alatt olvashatók. Bizonyos, hogy egyes esetekben alkalmazása elkerülhetetlen, minden esetben törekedni kell azonban arra, hogy még ekkor is minél kisebb mennyiségben kerüljön beépítésre, csak olyan épületeknél, ahol hosszú idôtartamra tervezünk, mert ezen épületek bontása nagy környezeti károkkal jár, és bontása során keletkezett törmelék nem hasznosítható tovább. Vannak természetesen törekvések arra, hogy a

CONCRETE: All that can be read under title "Cement" relates also to concrete as building material. Certainly in some cases we cannot avoid its use, but we have to try to build in as little concrete as possible, and only in buildings designed for long life, as the demolishing of such buildings causes damage to the environment and the debris cannot be re-used. There are efforts to use this debris - after removing the metal parts - in road construction, or in foundations as aggregate material.

bontás után keletkezett törmeléket - miután az acéldaraboktól megtisztították - útépítésben, alapozásban adalékanyagként alkalmazzák. A vasbeton szerkezetek alkalmazása lakóépületek esetében különösen megfontolandó, leginkább kellemetlen páraháztartása miatt, és mert nehézkes változatos alaprajzi kialakítást elérni.

The use of reinforced concrete structures in residential buildings requires consideration, due to its unpleasant reaction to vapour and - with precast elements - the reduced possibilities in the arrangement of the ground-plan.

BIOMASSZA (BIOENERGIA): A bioenergia keletkezhet organikus eredetû szilárd, folyadék vagy gáz anyagok égetésével. Lehetséges, hogy a növényi anyagot közvetlenül tüzeljük el, de sokszor ipari, mezôgazdasági vagy kommunális hulladékot használunk erre. A biomassza használata környezeti szempontból különösen elônyös, mivel folyamatosan megújuló forrást jelentenek.

BIO-MASS (BIO-ENERGY): It can originate from burning of organic solid, fluid or gas materials. We can directly burn the vegetable matter, but most of the time we use industrial, agricultural or communal waste for this. From the ecological aspect the use of bio-mass is very advantageous as it is a renewable resource.

BLOKKOK: Az építési gyakorlatban eredetileg a blokkok alatt azokat az építôelemeket értettük, amelyeket két kézzel fel lehet emelni. (A téglákat egy kézzel is lehet mozgatni.) A késôbbiek során megjelentek a közép és nagyblokkok, a nehéz és könnyû elemek, és ekkor már építési rendszerekrôl volt szó. Az ilyen építési rendszerek nem voltak tekintettel a környezetre, építésük, fenntartásuk és elbontásuk egyaránt terhelte a környezetet. Mindezeken túlmenôen azonban a blokkok újfajta értelmezése is elôtérbe kerülhet lassan. A ZÖLD megfontolás szerint, ha a blokkok gyártásához hulladékenergiát használnak, és a blokkok alapanyaga maga is valamely más termék gyártásának melléktermék, és ha ezek az elemek lehetôvé teszik az alacsonyabb energiafelhasználást, akkor alkalmazásuknak van környezeti elônye.

BLOCKS: In building practice blocks are originally those building materials which can be lifted by two hands. (Bricks can be moved by one hand.) Later medium and large blocks appeared, the heavy and light elements and this meant the use of building systems. These systems do not respect the environment, their production, maintenance and demolition all constitute a load on the environment. Recently, a new meaning of the "block" is emerging: according to GREEN concepts: if waste energy is used for the production of blocks, plus the basic material of the block is a by-product itself, and also if these elements need less energy in use - the use of blocks is deemed to be advantageous.

BÔR: A természetes bôrök, amiket az állatokból nyernek megújuló nyersanyagnak számítanak mindaddig, amíg az ember képes ezeket az állatokat tenyészteni. A bôrök kikészítése során sót, meszet, lúgokat és kémiai szereket, mint pl. brómszulfátot alkalmaznak. Eredetileg a cserzésre természetes anyagokat alkalmaztak, amik megújuló forrásból származtak. A további kikészítések során egyaránt alkalmaznak természetes olajokat (amik megújuló nyersanyagok) és szintetikus anyagokat, amik károsítják a környezetet. A természetes cserzôanyagok használata esetén a bôripari és cipôipari hulladék komposztálás után talajjavító szer is lehetne - mint azt régebben is alkalmazták - azonban a szintetikus anyagokat tartalmazó hulladékokkal ezt nem lehet megtenni, ilyeténképpen ezek veszélyes hulladéknak számítanak, égetésük is károsítja a környezetet, másféle elhelyezésük egyenlôre megoldatlan.

LEATHER: The natural leather of the animals is a renewable material as long as man can breed these animals. In the curing of leather salt, lime, alkali and other chemicals like bromine-sulphate are used. For tanning, originally natural materials were used, which come from renewable sources. For the further processing both natural oils (renewable sources) and synthetics (which are harmful to the environment) are used. The natural tanning materials would allow us to compost the waste of the leather and shoe industry and to convert it to soil-improving material as it happened in the past. However now we cannot do this with the wastes containing synthetics so they should be regarded as dangerous waste which cannot be even be incinerated without causing damage. Their proper disposal is still unsolved.

BUTIL: Szintetikus gumi, ami meglehetôsen vízzáró, az izobutilén és kismennyiségû isoprene co-polimerizációja során keletkezik. Nem megújuló. (Ld. még: Gumi)

BUTYL: Synthetic rubber which is water-resistant and generated through the co-polymerisation of isobutylene and a small quantity of isoprene. Not renewable. (See also: Rubber)

CEMENT: A cement általában kalcium, szilícium, bauxit és egyéb anyagok por alakú keveréke, amiben az alkotórészek arányai fajtánként változhatnak. A cementgyártáshoz szükséges mészkô bányászása a környezetet erôsen rombolja. Az alkotórészek között szereplô szilícium mintegy 5%-a szilícium dioxid, ami belélegezve a tüdôt károsítja, és a szilikózist okoz. A mésztartalom miatt a por károsítja a torok és a szem nyálkahártyáját, valamint a nedves cement fájdalmas sebeket ejt a bôrön. A betongyártás egyéb adalékanyagai - például a hideg idôben adagolt fagyásgátlók, kötésgyorsítók, vagy a bedolgozást segítô vegyszerek - bôrbántalmakat okozhatnak. Mindezek a hatások a vakoló munkásokat is érik. Egyes vizsgálatok szerint a cementgyári munkások gyomorrák miatti halálozási mutatója 75%-al magasabb, mint az átlagnépességé. Mindezeket figyelembe kell venni, amikor arra törekszünk, hogy ezt az anyagot is a lehetô legkevesebbet használjuk, és a leggazdaságosabb módon.

CEMENT: It is generally the powdery mixture of calcium, silicates, bauxite and other minerals. The ratio of ingredients varies with different types. The mining of limestone, which is necessary to the production of the cement, ruins the environment. Some 5% of the silicates is silicium-dioxide which injures the lungs when breathed in and causes the silicosis. Due to the lime content, the powder injures the mucous membranes of the throat, the eyes, and the wet cement creates painful wounds on the skin. The other additives of the cement production in cold climates- like anti-freeze agents, setting accelerators and plasticisers - may cause skin irritation. Plasterers are also exposed to these harmful effects. According to some studies, the death rate of cement factory workers due to cancer if the stomach is 75% higher than that of the general population. We have to consider these facts when we make efforts to use as little of this material as possible and in the most economic always.

CFC-K: Halogénezett szénhidrogének összefoglaló megnevezése. Halogénezés: halogénatomoknak - klór, bróm, jód, stb. - szerves molekulákba való beépítése. Ezek azok a szennyezôk - a metán és a nitrogénoxidokon túlmenôen - amelyek a leginkább "eszik" az ózont, és felelôssé tehetôk az ózonpajzs sérüléséért, az ózonlyuk növekedéséért. Ezek a freonszármazékok tíz-tizenöt év alatt elérik az ózonréteget, ott az ibolyántúli sugárzás hatására klóratomok hasadnak le róluk. A klóratomok hatására az ózonmolekulák (O_3) oxigénmolekulára és szabad oxigénre bomlanak szét. A szabad oxigénatomok azonnal "társulnak" valamivel, így az ózon egyre fogy. A klóratom élettartama hosszú, így akár tízezer ózonmolekula átalakulását is katalizálhatja. A gyártás és felhasználás azonnali leállítása esetén is még vagy harminc évig folytatódna az ózon bomlása. Magyarország nem gyárt halogénezett szénhidrogént, de sokat használ fel importból. A magyarországi felhasználás 46%-a hajtógáz (fôleg illatszer és festékipar), 3%-a oldószer, 22%-a hûtôközeg (de már kaphatók a freonmentes hûtôszekrények is), 29%-a mûanyagfeldolgozás. Ezen anyagok felhasználásának csökkentésére írták alá az un. Montreali Egyezményt 1988-ban, amihez Magyarország is kapcsolódott. E szerint 1999-re felére kell csökkenteni a freonfelhasználást.

CFCS: This is a generic term for halogenised hydrocarbons. Halogenised means: the planting of halogen atoms like chlorine, boron, iodine into organic molecules. These are the substances - besides methane and nitrogen oxide - which "eat up" the ozone and are responsible for damage of the ozone-layer and the growth of the ozone-hole. These freon-derivatives reach the ozone stratum in 10-15 years and there, influenced by the ultra-violet radiation, chlorine atoms split off from them. Under the influence of chlorine atoms, the ozone molecules (O_3) split into oxygen molecules and free oxygen. The free oxygen atoms unite at once with something, so the ozone is quickly de-creasing. The lifetime of the chlorine atom is long so it can catalyze the transformation of even 10000 ozone molecules. Even if we could stop the production and use at this moment, the destruction of the ozone would continue for at least 30 years. There is no production of halogenised hydrocarbons in Hungary, but we import them. 46% is used as propellants (mainly for perfumes and paints), 3% as solvents, 22% as refrigerates (though freon-free refrigerators are available now), 29% is used in the production of synthetics. In order to decrease the use of these materials the Montreal Treaty was signed in 1988, to which Hungary also acceded. According to this the use CFCs should be halved by 1999.

CINK: (ld. Fémek 137)

CSILLÁM: Nem megújuló ásványi anyag, alumínium szilikátot tartalmaz. Hasítható és palaformában is elôfordul, ezért egyes országokban kedvelt fedôanyag. Porrá ôrölve használják még festékek és tapéták gyártásánál, valamint a csomagolóanyag iparban. Az elektrotechnikai ipar is használja. Bányászata környezetre nézve káros. (Ld. még: Vermikulit)

CSOMAGOLÁS: Csomagolóanyagok: fém, üveg, mûanyag, papír és hullámpapír. (Ez utóbbi jelenti például az Egyesült Királyság teljes papírfelhasználásának 85 %-át, ami viszonylag elônyös, mivel újrafelasználásuk megvalósítható.) Mindezekrôl a különbözô címszavak alatt is olvashatunk. A csomagolás egyrészt környezetileg elônyös, mivel védi az élelmiszereket, és egyéb árukat, de anyaguk megválasztása jelentôs gond lehet. Ugyanígy a felesleges csomagolás környezeti szempontból elvetendô - minden felesleges anyag gyártása, szállítása, eldobása felesleges, másrészt a fogyasztás élénkítése egy bizonyos fejlettségi szint felett szintén környezetellenes. A csomagoló anyag kiválasztásakor a nem megújuló forrásból származók elvetendôk, és ugyanígy mellôzni kell a többféle anyagot tartalmazó csomagolóanyagokat, mint például az alumínium-karton-mûanyagfólia rétegekbôl álló - persze roppant tetszetôs és "kényelmes" - dobozokat, amik újra hasznosítása ne megoldható. Új megvilágításba kerülnek a CFC-t tartalmazó mûanyag csomagolóanyagok is - mint például a mûanyaghab tálcák és a rásimuló fólia - amikbôl az élelmiszerekbe is juthatnak káros anyagok. Ezeket mellôzzük, vagy ha már másképp nem boldogulunk, a tartalmát minél hamarabb vegyük ki belôlük. Persze a legjobb az lenne, ha csomagolásra egyáltalán nem használnának ilyen anyagokat, mivel gyakorlatilag ma már mindegyik anyag helyettesíthetô olyannal, amelyik nem tartalmaz CFC-t. Természetesen az lenne a cél, ha a mûanyag alapanyagú csomagolóanyagokat is egyre inkább háttérbe lehetne szorítani, mivel semmilyen mûanyag újrahasznosítása, vagy akár csak "környezetbarát" megsemmisítése sem megoldott egyenlôre. Ez alól kivétel az un. PET (egypolimerû) mûanyag, ami már kezd elterjedni. Ez elvileg ugyanúgy reciklikálható, mint a papír, csakhogy ma még a papírhulladék nagy része is a szemétbe kerül inkább, semmint újrahasznosításra. A környezetbarát gyártók és felhasználók tudják, hogy a papírcsomagolás ZÖLD módja, ha újrapapírba csomagolunk. Mondhatjuk, hogy az újrapapír divat, a jó divatokhoz tartozik. Ehhez az is hozzátartozna, hogy a nagy papírfelhasználó irodák már helyben tudják a hulladékpapírjukat préselni, és így automatikusan elindulna a szelektív gyûjtés. Ter-

ZINC: (see Metals 137)

MICA: This is a non renewable mineral which contains aluminum silicate. It can be split and can be found in the form of slate, consequently it is a popular roofing material in some countries. In ground form it is used also in the production of paints, wall papers and in the packaging industry. The electrical industry also uses it. Its mining damages the environment. (See also Vermiculite)

PACKING: Packaging materials are: metal, glass, plastic, paper and corrugate paper-board. (The latter constitutes, for example, 85% of the total paper consumption of the United Kingdom and is relatively advantageous as re-cycling is possible.) One can read more about this topic under different titles. Packaging is advantageous from environmental aspect as it protects food and other products but to choose the packing materials should be chosen with care. On the other hand, unnecessary packing should be avoided from the environmental aspect - the production, transport, and disposal of unnecessary material is futile. Intensification of consumption above a certain level is also against the environment. Choosing the right packing material we should reject those coming from non renewable sources. We have to reject also packaging containing different materials such as aluminum- cardboard-plastic foil boxes which are very pretty and convenient but are not recyclable. Plastic packing containing CFC - like plastic foam trays and transparent foils on them - should be seen in a different light: the dangerous content of these may also get into the food. We should not buy these packages but if we have to, we should remove their content as soon as possible. In optimal case we could avoid the use of such packing materials as today there is the possibility to replace them with materials without CFC. The aim is to cut the use of packing materials with a synthetic base. The re-cycling of synthetics or the environment friendly liquidation of them is still unsolved. The only exception is the so called PET (unipolymeric) plastic which is started to gain acceptance. In principle, it can be recycled like paper but today even the bigger part of the waste paper is thrown away instead of recycling. Environment friendly producers and users know that the GREEN method of packing is to pack into recycled paper. Recycled paper is a fashion and is a good fashion. It would be good if the big paper consumers - offices - could compress their paper waste on the spot so the selective waste collecting could start automatically. Only the homogeneous paper is good for recycling. Glossy paper

mészetesen újrafeldolgozásra csak az olyan papír alkalmas, ami más anyagokat nem tartalmaz, így nem alkalmas a fényes felületû újságpapír, a fémrészeket tartalmazó papír, vagy a mûanyaggal kombinált papírtermék. Az ilyen irodai hulladékok alkalmasak ôrölés után újabb papírmassza készítésére, esetleg - ha vegyi anyagoktól mentes - földdel keverve, bizonyos komposztálási idô után talajként, vagy legutolsó sorban tüzelésre, és így energia nyerésére. Az éghetô poliuretán habok is nagy mennyiségben kerülnek felhasználásra csomagolóanyagként. A biztonságos csomagolás olyan klasszikus kialakítása, mint a faforgács vagy papírnyesedék használata környezetileg sokkal elônyösebb.

and the paper with metal or plastic content are not suitable. They can be used - after grinding - for producing paper pulp again, or if tree of chemicals, mixing them with earth and composting them for a time - for producing soil, and at lastly, for burning to produce energy. A great quantity of combustible polyurethane foams is used for packing which is environmentally undesirable. The classical forms of safe packaging materials like wood-wool or paper cuttings are much more desirable.

DÍZEL: Széles körben elterjedt nézet, hogy a dízelüzemû gépkocsik környezetbarátabbak, mint benzin üzemû társaik, de amióta Németországban ezt vizsgálják, egyesek azt állítják, hogy rákkeltô hatásuk van. Ámbár nem szükséges ólom adalékanyagot alkalmazni, és a gáz szennyezése (kibocsátása) is alacsonyabb, még a jól karbantartott dízel üzemû motorok is kibocsátanak parányi részecskéket, mint például egyes kémiai anyagok hordozórészecskéit - például az aromatikus hidrokarbonátokat - (PAH- k), amelyek rákkeltô hatásúak lehetnek. Ezek a részecskék veszélyesek azokra az emberekre is, akik krónikus légúti betegségekben szenvednek. A részecskék keletkezésének oka lehet a rosszul karbantartott dízel motorok szennyezés kibocsátása, az elégtelen égésû tüzelôanyag, a rosszul eloszlott kenôolajtartalom, és az üzemanyag szulfát és szulfur kibocsátása. Ha a motorok nincsenek rendszeresen karbantartva, hirtelen megnô a mérgezô anyag kibocsátásuk, legtöbbször elérve vagy meghaladva az elôírásos mértéket. Az üzemanyag-árak jelentôs növekedése jelenti a lehetôséget, hogy a dízelben jelenlevô metanol helyettesítésével csökkenteni lehet a szennyezés kibocsátást ezekben a hasznos kis fogyasztású eszközökben. Remélhetôleg ezzel arányban a szabályozás is a dízelolaj szulfát szintjének csökkentését fogja elôírni, és a jövôbeni szabályozás a károsanyag kibocsátások csökkentése érdekében elôírja a katalizátorok beépítését a részecske kibocsátások csökkentésére.

DIESEL: It is a widely held opinion that the cars with a diesel engine are more environment-friendly than those running with petrol, but some tests in Germany should diesel oil has a carcinogenic effect. Although it does use lead additives and its gaseous emission is less, even the well maintained diesel engines release particulates which can form the base for chemicals such as aromatic hydrocarbon (PAH) which can be carcinogenic. These particles are dangerous for people suffering from respiratory diseases. The reason for the development of such particles can be the pollution discharged by poorly maintained diesel engines, the non-perfect combustion of fuel, the non-sufficiently dispersed lubricant and the sulfate and sulfur emission of the fuel. With insufficient and irregular maintenance the release of toxic particles of these engines quickly increases reaching or exceeding the prescribed limits. The increase in the price of fuel, allow substitution of methanol in the diesel oil. This would reduce the emission of toxic particles, by these useful, low consumption engines. Hopefully parallel to this, regulations will prescribe the reduction of sulfates in the diesel oil and in the interest of decreasing toxic emissions in the future, catalyzers should be built in to reduce the discharge of particulates.

ENERGIA: A rendszer munkavégzô képességének mértékegységével definiált fogalom. Az energiafelhasználás minden formája valamilyen mértékben rombolja a természetet, de egyes energiaforrások megújulnak, míg mások nem. Ezt a szócikk alján a táblázat mutatja. Például a szén esetében némi fejlôdés ment végbe a környezet területén - lásd energia források. Az Európai Közösség 1978-ban felállított egy munkacsoportot annak érdekében hogy az energiamegtakarításra dolgozzanak ki új technológiákat, alternatív energiaforrásokat a folyékony és gáz

ENERGY: The concept is defined with the unit of the capacity for work. All the forms of energy consumption is harmful to the environment but there are renewable and non-renewable sources of energy. See the table at the end of this heading. In the case of coal for example, there was some development in connection with the environment - see Energy sources. In 1978 the European Community has set up a group to develop new technologies of energy-saving, alternative energy sources to replace fluid and gas hydrocarbons. As

halmazállapotú szénhidrogének helyettesítésére. A megújuló energiaforrások között a kutatók a nap-, szél-, geotermikus-, vízenergiát és a biomasszát jelölték meg. A környezetorientált tervezôk az épületek és épületegyüttesek tervezésekor különös figyelmet fordítanak az energiaszükséglet kielégítésének tervezésére. A választási lehetôség magában foglalja a kombinált módszereket a fûtésre és energiatermelésre, mint például a napenergiát adó naperômûveket, a szélgenerátorokat, a hulladék metántartalmát hasznosító biogáz forrásokat, vagy a hulladékégetô-mûvek energiáit. De minden esetben a hôszigetelés az egyik legfontosabb dolog az energiamegtakarításban.

MEGÚJULÓ
- biomassza
- tôzeg
- szemétfeltöltések metán tartalma
- hulladékégetés
- megújuló erdôk faanyaga
- geotermikus energia
- vízenergia
- napenergia
- hullámerômû
- szélerômû

NEM MEGÚJULÓ
- kôolaj
- földgáz
- szén
- szén-származék
- propán
- fa (nem megú juló erdôbôl)

MÁS
- kombinált fûtô- és hôerômû (ld. Kombinált erômûvek)

Kombinált hôerômûvek: A hôerômûvek általában 65 % hatásfokkal használják fel az elsôdleges energiát, és a veszteségek nagy része a hûtôvízen keresztül távozik. A kombinált hôerômû jelenti azt a módszert, hogy ennek a veszteségnek legalább egy részét hasznosítsuk, és kisebb méretben is telepíthetôk. Ezek elektromos teljesítménye mintegy 160 KW, és ennek mintegy két háromszorosa a hôteljesítménye. Egyes országokban a szabályozások elôírják, hogy olyan helyeken, ahol a kisebb (esetleg magán kézben levô) erômûvek mûködtetése a gazdaságosabb, úgy azokat a rendszer részeként kell mûködtetni. Ezzel a monopolhelyzet ellen is tesznek, és az egyes térségek energiaellátása nem függ a "központtól". Az energia árát közösen határozhatják meg. Másrészt a relatív alacsony mûködtetési költségek és a hô és energianyereség lehetôvé teszi ezen kis erômûvek gazdaságos használatát szállodák, hotelek, lakóterületek, egyetemek és hasonló nagyságrendû projektek számára. A minimál energia fogyasztó épületek manapság kezdenek megjelenni, és ez hirtelen nyilvánvalóvá tette, hogy az energiafaló épületek már a múlt maradékai. Például az álmennyezetek lehetôvé teszik hogy a felettük levô beton födém napközben a levegô emelkedése miatt hôt gyûjtsön és tároljon, és ezt az energiát késôbb ellenôrzött módon származtassa vissza. Szabályozni lehet az épületek energiafelvételét és leadását, olyan általános eszközökkel, mint a falszerkezetek kialakítása, a szigetelés, az

renewable sources, the researchers listed the sun, wind, geothermal and water power and the bio-mass. The environment conscious designers give special attention to the planning of the energy sources necessary for a building or building complex. Among the possibilities, there are the combined methods for heating and energy production: solar-power stations, wind-generators, biogas sources using the methane content of the waste, refuse burners. In all cases, however, one of the most important energy-saving factor is the insulation.

RENEWABLE
- bio-mass
- peat
- methane content of waste
- combustion of waste
- wood of renewable forests
- geothermical
- water power
- sun power
- wave power
- wind power

NON-RENEWABLE
- mineral oil
- natural gas
- coal
- carbon derivatives
- propane
- wood (from non-renewable forests)

OTHERS
- combined heating and heat power stations (see Combined power station)

Combined power stations: Thermal power stations usually utilise the primary energy with a 65% efficiency and most of the loss goes with the cooling water. The combined power station ensures a method to gain back at least part of this loss. These stations can be built also at smaller scale. The electrical output of a model is 160 kW and the heat output is twice or three times more. In some countries there are regulations that where smaller (sometime privately owned) power stations seem to be more economic, they should be run as part of the system. This rule is against monopoly and the energy supply of the different regions are independent from the center. The price of the energy can be determined collectively. The relatively low running cost plus the heat and energy profit ensure the profitable use of these small power stations for guest houses, hotels, living quarters, universities and other projects of the same scale. Buildings with minimal energy consumption are appearing now and it became obvious that the buildings consuming huge quantity of energy are the remains of the past. With false ceilings, for example, the concrete slab above it can collect and store heat in the day-time due to the rising air and it can return this energy later in a controlled form. In case of a building, its energy input and loss can be regulated with such general means as formation of wall structures, insulation, dimensioning of windows, design of shading, etc. The

ablakok méretezése, árnyékolók tervezése, stb. A múlt századi és századfordulós épületek például a nagy tömegû falszerkezetekkel nagy hôtároló képességûek, és alkalmasak az energiatakarékosságra, ugyanakkor az ablakok mérete nem okoz nyári túlfûtést sem. Másrészt ezek a falszerkezetek egyéb környezeti szempontból is jók, (zajszûrés, páravándorlás, stb.) és a szobák közötti zajszigetelés is megfelelô (ld. még: Légkondicionálás, Fûtôanyag). Léteznek már olyan megépült példák - például Kölnben - ahol egy új irodaépület 50% -al kevesebb elektromos áramot, és 90%-al kevesebb hôenergiát fogyaszt, mint a hatvanas években épült tipikus irodaépületek. Egyes kutatók szerint az erômûvek privatizációja a fejlôdést jelenti az energiapiacon, ami kapcsolatban van az ipar és fogyasztás érdekeivel is. A nagy erômûvek nagy része szénnel mûködik, és ellentmondás van ezek mûködtetése, a szénkészletek, az esetleges olcsó import lehetôségei és a környezeti hatások között. Valószínûleg a kisebb erômûvek és a változatosabb energiaforrások felhasználása - vagyis az ipari "monokultúra" elkerülése a környezet szempontjából is elônyösebb lehet.

buildings of the last century and the turn of the century can store much of heat due to their mass wall structures are suitable for energy saving, while the size of their windows prevent overheating even in summer. Also, these wall structures are good from other environmental aspect: they reduce noise, act as buffers for vapour, etc. and the sound insulation between the rooms is also good (see also Air conditioning, Heating materials). There are examples for the above, for instance in Köln, where a new office building consumes 50% less electricity and 90% less heat energy than the typical offices of the 60s do. According to some researchers, privatization of the power stations is a development in the energy-market which represents the interest of both the industry and the consumer. Most of the big power stations work with coal and there is a contradiction between their running, the coal reserve, the cheap import possibilities and the environmental impacts. The use of smaller power stations and various sources of energy - that is the abolition of the industrial "monoculture" - may be advantageous also for the environment.

ENYVEK: (ld. Ragasztók 154)

GLUES: (See Adhesives 154)

ESÔVÍZ-CSATORNÁK ANYAGAI: Nagyon sokféle anyagot használnak erre a célra, és mindegyiknek van elônye és hátránya környezeti szempontból.

Alumínium: Könnyû anyag, ezért egyszerûen kezelhetô, de nem megújuló forrásból származik, és gyártása energiaigényes, ezzel szemben kis lehetôség van az újrafelhasználásra. Elônye, hogy karbantartást alig igényel.

Azbesztcement: Manapság kevésbé használatos az alacsony esztétikai szintje miatt.

Öntöttvas: Kedvezô megjelenésû, hagyományos szerkezet, amit akkor érdemes használni, ha különleges tradicionális környezethez kell igazodni. Karbantartási igénye közepes, de a rögzítéseknél fokozott figyelmet kell fordítani a nagyobb súlyból eredô problémákra.

Mûanyag: Sokféle mûanyag szerkezet kapható, és elônyük, hogy lehetôséget nyújtanak a saját kezû, házilagos készítésre. Ugyanakkor azonban nagyon sokféle méretû, hosszúságú és keresztmetszetû, valamint kiegészítô szerkezetek sorát szükséges gyártani. A könnyû súly és az alacsony karbantartási igény mindenképpen megfontolandó elônyt jelent.

Ólom, réz: A rézlemez és ólom csatornák azok, amelyek a tradicionális stílushoz a legközelebb állnak. Az utóbbi években az egyetlen kétség, hogy a savas esôknek nem kellôen állnak ellent. (Ld. még: Savas esô)

MATERIALS OF RAIN PIPES: Many materials are used for this purpose and each has its specific advantage and disadvantage from environmental viewpoint.

Aluminum: It is light and easy to handle but it derives from a non-renewable source and its production requires a much energy, also it is hardly reusable. Its advantage is that it needs almost no maintenance.

Asbestos cement: Today it is rarely used because of its low esthetic level and harmful health-effects.

Cast-iron: This traditional material looks nice and it is worth using in special traditional environments. It requires moderate maintenance but at fixing we have to pay attention to the problems occurring due to the heavy weight.

Plastic: Different plastic components are available and their advantage is that no professional skill is needed for their use. However, it is necessary to produce many sizes, lengths, diameters and fittings structures. Its light weight and low maintenance are considerable advantages.

Lead, copper: Pipes made of copper and lead are closest to the traditional style. The only doubt is that in recent years they cannot properly resist to acid rains. (See also: Acid rain)

ÉPÍTÔLEMEZEK: Az elôregyártott építôlemezek az építôiparban széles körben használatosak. A ZÖLD megközelítés szerint, ezek környezetbarát volta függ attól hogy milyen anyagokat tartalmaz és hogy hogyan építik be, kiválthatók-e használatukkal a környezetre veszélyesebb elemek.

Cementkötéses lemezek: Széles körben terjedtek el a cementkötéses lemezek, ezzel egészítve ki a favázas, vagy teljesen fa épületeket, illetve tesznek eleget a tûzrendészeti követelményeknek. Ez így helyes is, ezekkel a lemezekkel az egyetlen probléma az, hogy nem újrahasznosíthatók. (Leginkább csak az égetésük - más hulladékokkal együtt - oldható meg, ha már nem használhatók.). Mégis azt kell mondani, hogy ha ezekkel az elemekkel, más környezeti szempontból értékesebb anyagokat takarítunk meg, helyesen járunk el használatukkal.

Rétegelt lemez: A rétegelt lemezek idôtálló szerkezetek, felületük esztétikusan kiképezhetô, így sokféle igényt kielégíthetnek. A rétegelt lemezek egy részét trópusi keményfából gyártják, ami kerülendô. A félkemény vagy puhafák is alkalmasak rétegelt lemez gyártására.

Bútorpanel, laminált lemezek: Speciális rétegelt lemez, amely középsô mezôjében tömör puhafa részeket enyveznek össze, és kétoldalt egy vagy több rétegben borítja a külsô burkolat. Vannak olyan elemek, ahol a rétegek között párafékezô vagy záró réteget is beépítenek. Az ilyen elemek használata pozitív, mivel megújuló forrásból származó faanyagokat tartalmaznak, és használatukkal más anyagokat jól helyettesíthetünk.

Hôszigetelô táblák: Alapanyaguk nagyon különbözô lehet, mégis a legelterjedtebb a faanyagú szálakat tartalmazó táblák használata. Ezekkel hôhídmentes szerkezeteket lehet kialakítani, és az alacsony energiaigényre való törekvésünkben is segítségünkre vannak.

Gipszkarton elemek: Másnéven szárazvakolatok. Ahol a vékony lemezek gipsz anyagúak, és papírral kasírozottak. Elônyük, hogy az építés során a hagyományos vakolatokat helyettesíti, hátrányuk, hogy maguk az elemek nem megújuló forrásból származnak, és gyártásuk energiaigényes.

Faforgács lemezek: Széles körben elterjedt építôlemezek, különbözô faanyag felhasználásával és különféle ragasztó anyagok alkalmazásával. A faanyag felhasználása ily módon takarékos, hiszen hulladékból is lehet forgácslapot gyártani, használatuk elônyös, azonban fokozott figyelmet kell fordítani kötôanyagukra. Egyes szakértôk szerint a formaldehid kötôanyag a beépítés után is sokáig párolog, veszélyeztetve a használók egészségét.

Azbesztcement lemezek: Olyan szilikátbázisú, azbesztszálakkal rugalmasított lemezek, amelyek használata az építési gyakorlatban egy idôben szinte kizárólagos volt. Manapság használatával kapcsolatban sokan figyel-

BUILDING BOARDS: Prefabricated building boards are widely used in the building industry. According to GREEN views, their influence on the environment depends on their material, the method of their use, and if they can replace the much more dangerous elements.

Boards with cement bonding: They are widely used to clad buildings with wooden structure, or entirely wooden buildings and to meet fire safety requirements. This is correct, the only problems with them is that they are not reusable. (Some can be burnt with other waste.) We act correctly if we use these boards to save materials environmentally more valuable.

Plywood: They are durable structures, their surface can be nicely shaped and so they can meet various demands. Part of the plywood is made out of tropical hardwood and this is to be avoided. Semi-hard or soft wood are also suitable for the production of plywood.

Core boards, laminated boards: It is special plywood, in the centre of which is formed by glued solid soft-wood battens and the covering on the two sides is of one or more veneer layers. There are special elements where a vapour restraining or blocking layer is also built in. These elements are environment-friendly as they contain renewable wood and can replace other materials.

Heat insulating boards: Their material can vary various, but the most frequent is the one containing wood fibers. They can eliminate heat bridges in the structures and can reduce low energy consumption.

Plasterboard elements: They are referred to as also dry lining: the thin boards are of gypsum and are backed with paper. Their advantage is that they replace the traditional plaster, their disadvantage is that the elements themselves are of non renewable sources and their production needs a much energy.

Wood particle boards: They are widely used boards made of different kinds of wood and adhesives. The use of wood is economical as boards may be produced out of waste and so it is beneficial for, but we have to take care of the adhesive. According to some specialists, the built in formaldehyde used evaporates for a long time endangering the health of users.

Asbestos cement sheets: They are have a silicate base, tensile strength provided by asbestos fibers. Once they were exclusively used in building practice. Today users are warned of the danger caused by the asbestos

meztetnek az azbesztszálak okozta veszélyekre. Éppen ezért használatuk már visszaszorult. Legnagyobb veszélyt manapság a bontott elemek elhelyezése jelenti.

FA: A faanyagok a leginkább környezetbarát építôanyagok. Ha tervezett módon ültetjük, és az erdôgazdálkodásban is elkerüljük a tarvágásokat, és inkább a szálalásos gazdálkodásra ügyelünk, a faanyag nem csupán mint építôanyag környezetbarát, hanem amíg "él" a fa, addig nagy mennyiségben köti le a széndioxidot, termel oxigént, véd a zajtól és a portól, és a mikroklímára jó hatással van. A jól telepített erdô, vagy az eredeti erdôségek megfelelô karbantartása ökológiailag nem mérhetô elônyökkel jár, kedvez a természetes ökoszisztémáknak, így nem kell vegyszeres kezeléseket alkalmazni, és az állat- és növényvilág változatossága is fennmarad. A természetes honos fafajok a többi faj számára is biztosítanak életteret. Valamikor a földfelület legnagyobb része erdôvel takart volt. Az erdôségek kiirtása több ütemben történt. Az újkorból errôl írásos emlékek is maradtak, mint például Velence építéséhez és a hajórajhoz a cédrusokat irtották ki Libanonban, vagy Anglia hajóhadához a középangol erdôket, és manapság a Közép-Amerika-i ôserdôket irtják, hogy helyüket felszabadítsák a szarvasmarha tartáshoz, ami a hamburgergyártók érdeke. Ezek az erdôirtások a klimatikus változásokhoz is hozzájárultak, a Föld elsivatagosodása ma is tart. Az erdôirtások során fellépô talajerózió miatt a termôréteg jó része rövid idô alatt a vizekbe kerül, és ezzel lassan eltûnnek egyes ôshonos növények, vadvirágok. Az ôserdôk irtása során nagyon sok olyan növény és fafaj eltûnésétôl is tartani kell, amit ma még nem ismerünk. Másrészt eltûnnek a már ismert, természetes gyógyszeralapanyagként használható fajok is, amikkel elkerülhetô lenne egy sor szintetikus gyógyszer elôállítása. Történelmileg a faanyagot leginkább az építô és bútoriparban használták fel, kevéssé törôdve azzal, hogy az erdôségek állapota milyen. Amikor az egyik erdôterület "elfogyott" másikat kellett "találni" - ez volt az összes gond a fákkal. Manapság azonban sokkal körültekintôbben kell eljárnunk. Közép-Európa valamikor teljesen erdôségekkel takart terület volt. A XV.-XVII. században azonban a mezôgazdaság növekedése, a városok fejlôdése, és az ipari fejlôdés nyomán ezek nagy része eltûnt. Ezek után a gyarmatokkal is rendelkezô országok figyelmüket a Közép-Amerikai, a Csendes Óceán szigetvilágának és a Távol-Kelet egzotikus fái felé fordították. Így aztán sikeresen tönkre tették az ottani erdôségeket is. A fa mint építôanyag használata környezetileg elônyös ugyan de figyelembe kell venni, hogy az erdôgazdaság és az új faanyagok felkutatása során kiépülô új infrastruktúra - utak, közmûvek, lakóépületek, feldolgozó üzemek stb. - nyomán újabb és újabb iparágak jelennek meg. A

fibers. This led to their repression. The biggest risk today is the location of the demolished elements.

WOOD: Wood is the most environment friendly building material. If we plant it according to plan and avoiding clear-felling, we prefer select-cutting, wood will be environment friendly not only as a building material but as long as it lives it neutralizes a large quantity of carbon dioxide, it produces oxygen, defends us from noise and dust, and has a good influence on the microclimate. The ecological advantages of the well planted and properly maintained forests are immeasurable, these forests promote natural eco-systems and we do not have to use chemicals, a diversity of the fauna and flora survives. The native species of trees give living space for the other species, too. Long time ago most of the surface of the earth was covered by forests. Their clearing was made in many phases. In the modern times written proofs remained e.g. the Lebanon cedar was cleared to build Venice and its fleet, the forests of Mid-England were cleared for the English navy. Today the rain forests of Central-America are cleared to gain space for cattle-breeding which is the interest of hamburger producers. Forest-clearances contributed to climatic changes and desertification. As a result of forest-clearance, due to erosion, big part of the surface soil vanished in the waters in a short time and some of the native plants and wild flowers are slowly disappearing. It is to be feared that through the clearance of rainforests plant many and tree species will disappear which are un-known today. But the known species, which are row materials of medicines are also disappearing, though with them we could avoid the production of synthetic drugs. Historically wood was used mainly in the building and furniture industries, neglecting the state of forests. When a forest was used up, a new one was to be found - this was the only problem. But nowadays we have to be more careful. In the past Central-Europe was covered with forests. In the 15th-17th centuries most part of them disappeared as a result of the development of agriculture, cities and industry. The colonial power turned their attention towards exotic trees of Central-America, the islands of the Pacific Ocean and the Far-East. They successfully ruined the forests in many of these territories. Wood as a building material is environment friendly but we have to consider that the new infrastructure made as a result of silviculture and associated infrastructure: roads, public utilities, dwellings, processing plants develop new branches of industry. The drive of the world economy support the formation of new agricultural areas, so finally we get back to the irreversible process of wood clearance. We had to add

világgazdasági törekvések pedig támogatják az új mezôgazdasági területek kialakítását, vagyis a végeredmény sokszor az erdôirtás visszafordíthatatlan folyamata. Sajnos hozzá kell tennünk, hogy sok olyan ország is, amelyik megfelelô és jó minôségû puha vagy keményfa állománnyal rendelkezik hozzájárul ehhez a folyamathoz, a trópusi fák iránti kereslet élénkítésével. Ez nagyrészt divat is. (Miért is kellene egy magyarországi családi házhoz mahagóni ajtókat tervezni, amikor egyes honos fafajták ugyanazt a minôséget jelentik pl.: dió, körte, meggy, stb. Nyugat-Európa-i környezetvédôk a Japán csomagolási divatot is károsnak tartják, mivel ott külön mûvészeti ág alakult arra, hogy kicsi tárgyakat is gyönyörû csomagolásokba, sokszor 4-5 rétegbe rejtsenek. Ez esztétikailag nagyon kifinomult, de a nyersanyagigénye mondani sem kell, óriási.) Sajnos ezt elôsegíti az is, hogy az utóbbi 2-3 évtizedben a puhafák - leginkább a fenyôfélék - minôsége igen nagy mértékben leromlott. Ennek oka a légköri környezeti károk, leginkább a savas esô hatása. Elônyös azonban hogy Észak-Amerika erdôségeit még ez a kár nem érte el. Kanadában és Észak-Amerikában jó hagyománya van a saját tulajdonban levô erdôk megfelelô kezelésének, és ez példát adhat az európai országoknak is. Mindezek nem jelentik azt, hogy teljes mértékben fel kell függeszteni a trópusi faanyagok használatát, hanem sokkal inkább átgondoltan kell azt tenni. Nyilvánvalóan meg kell szüntetni a trópusi fák használatát egyszerû dobozok, csomagolóanyagok gyártására, csupán mivel az jelenleg olcsó. A trópusi fákkal kapcsolatban a következô szempontokat kell figyelembe venni: amennyiben a trópusi fa anyaga szerkezetileg helyettesíthetô puhafával, akkor ne használjuk a trópusit. A trópusi fafajokat csak a nagyon exkluzív, speciális helyeken tervezzük be. Ha trópusi fafajt használunk, meg kell gyôzôdnünk arról, hogy ezek megújuló erdôkbôl származnak. Ennek kapcsán a harmadik világból érkezô árukat csak az engedéllyel rendelkezô területekrôl vásároljunk. Ez eleinte még nem jelenti automatikusan az erdôk valódi védelmét, de hosszabb távon remélhetôleg elvezet ide. Lehetôleg már feldolgozott fát vegyünk ezektôl az országoktól is. Így a helyi ipart támogatva kevésbé ösztönözzük az erdôirtásra irányuló nyomást. Ezzel természetesen a szállítással kapcsolatos költségeink is csökkennek.

A következô trópusi fafajtákat ne alkalmazzuk:

hondurasi cédrus	(Közép- és Dél-Amerika)
ébenfa	(Afrika, India, Sri Lanka)
mahagóni	(Afrika, Közép- és Dél-Amerika, Nyugat Indiák)
rózsafa	(Brazília)

with regret, that even countries rich in suitable and good quality soft or hard wood contribute to the above process intensifying the demand for tropical wood. This is mainly a fashion. (Why should we plan mahogany doors for a Hungarian family house while we have native species of the same quality: nut, plum, black cherry etc. West-European greens consider the Japanese fashion of packing as harmful because there is a separate art of packing even small things to beautiful coverings, sometimes to 4-5 layers. This is very sophisticated but it needs enormous quantity of material.) The demand for exotic wood is increased also by the fact that in the last 2-3 decades the quality of soft woods - mostly the pine species - has become much poorer due to the atmospheric environmental damages, first of all to acid rains. Luckily, the forests in North-America has not yet been reached by this damage. In Canada and North-America there is the good tradition of silviculture of private properties and this can be good example for the European countries. This does not mean that we have to stop using tropical wood all together but we have to do it after careful examination. It is obvious that we do not have to use tropical wood for producing simple boxes and packing material only because they are cheap at present. We have to consider the following aspects in connection with tropical wood: If the tropical wood can be replaced by soft wood, we have to use the soft wood. We have to use the tropical species only for very special, exclusive places. When we use tropical wood we have to be convinced that they come from a renewable forest. Consequently, we should buy wood from the Third World only if it comes from licensed territories. In the beginning this will not guarantee automatically a real protection of the forests but hopefully it will in the long term. Preferably we should buy already processed wood even from these countries. Supporting the local industry we do not intensify the pressure leading to forest clearance. Thereby, we can also save costs of transportation.

Avoid using of the following tropical species:

Honduras cedar	(Central- and South-America)
ebony	(Africa, India, Sri Lanka)
mahogany	(Africa, Central- and South-America, West-Indies)
rosewood	(Brazil)

A következô fafajták kisebb mennyiségben felhasználhatók:

afrikai dió	(Dél-Afrika)
zöldfa	(India)
selyemfa	(Afrika)

A következô fafajták szabadon használhatók:

TRÓPUSI KEMÉNYFÁK:

gumifa	(Malajzia)
teak	(Jáva és Thaiföld)
zöldfa	(Rhodézia, Guayana)

FÉLKEMÉNY FÁK

égerfa	(Európa, Észak-kelet Amerika)
alma	(Európa, Észak-kelet Amerika)
kôrisfák	(Európa)
rezgônyár	(Észak-Amerika)
bükk	(Európa, Észak-Amerika)
nyír	(Európa, Észak-Amerika)
fekete dió	(Észak-Amerika)
cseresznye	(Európa, Észak-Amerika)
gesztenye	(Európa)
szilfa	(Európa, Észak-Amerika)
hikoridió	(Észak-Amerika)
hársfa	(Európa)
juhar	(Észak-Amerika, Ausztrália)
tölgy	(Európa, Észak-Amerika)
olajfa	(Európa)
körte	(Európa)
platán	(Európa)
nyárfa	(Európa)
szikamor (fáradt füge)	(Európa,Észak-Amerika)
tulipánfa, rózsafa	Észak Amerika
fûzfa	Európa

PUHAFÁK

A legtöbb európai, szibériai és észak-amerikai fenyôféle felsorolható lenne, de ezeket kevésbé vásárolhatjuk a fajtanév szerint, hanem csak gyûjtônévvel szerepelnek. A legjobb fajtákat azonban érdemes megjegyezni, mert alkalmasak a magasabb minôségi követelmények kielégítésére, és megfelelô mennyiségben rendelkezésre állnak.

balti fenyô	Európa
cédrus	Európa, Közel-Kelet
kolumbiai fenyô	Észak-Amerika
erdei fenyô	Európa, Észak-Amerika
kanadai fenyô	Észak-Amerika
vörösfenyô	Európa
oregoni fenyô	Észak-Amerika
parana fenyô	Dél-Amerika
sárga fenyô	Észak-Amerika
lucfenyô, fekete fenyô	Európa
nyugati vörös cédrus	Észak-Amerika
tiszafa	Európa

The following wood species can be used in smaller quantity:

African nut	(South-Africa)
greenwood	(India)
silkwood	(Africa)

The following wood species can be used freely:

TROPICAL HARD WOOD

gumwood	(Malaysia)
teakwood	(forests of Java and Thailand)
greenwood	(Rhodesia, Guyana)

SEMI-HARD WOOD

alder	(Europe, North-east-America)
apple	(Europe, North-east-America)
ash	(Europe)
aspen	(North-America)
beech	(Europe, North-America)
birch	(Europe, North-America)
black nut	(North-America)
cherry	(Europe, North-America)
chestnut	(Europe)
elm	(Europe, North-America)
hickory	(North-America)
linden	(Europe)
maple	(North-America, Australia)
oak	(Europe, North-America)
olive	(Europe)
pear	(Europe)
platen	(Europe)
poplar	(Europe)
sycamore	(Europe, North-America)
magnolia, rose	(North-America)
willow	(Europe)

SOFT-WOOD

Most of the European, Siberian and North-American pines could be listed here but they are sold not under their specific name but under their generic name. However, the finest species are worth noting as they can meet higher quality requirements and are available in suitable quantity.

Baltic pine	(Europe)
cedar	(Europe, Middle-East)
Colombian pine	(North-America)
Scotch fir	(Europe, North-America)
Canadian pine	(North-America)
larch	(Europe)
Oregon pine	(North-America)
Parana pine	(South-America)
Yellow pine	(North-America)
spruce, black pine	(Europe)
western red cedar	(North-America)
yew	(Europe)

A ZÖLD tervezôk figyelme egyre inkább a megújuló erdôkbôl származó faanyagok felé fordul. Egyes országokban nagy hagyománya van a lakóépületek esetében a faépítészetnek. Manapság ezzel kapcsolatban csupán a felmerülô problémákra gondolunk - mint például a nedvesség okozta károk, vagy kórokozók miatti romlás - de ezek kiküszöbölhetôk. Nagy lépés lenne, ha a kisléptékû lakóépületek esetében a tégla és beton anyagokat fával helyettesítenénk. A jól megépített és karbantartott fa épület energiatakarékos, jól hasznosítható, utólag is átalakítható, és környezetébe illeszkedô. Az ilyen épület ára nem kisebb a hagyományos épületnél, de hosszabb idôre elôre tekintve annál jóval takarékosabb. A nagyvárosok utcáin erôteljes fásítással nagyon sokat tehetünk a levegô tisztaságáért: egy nagyméretû tölgy, hárs, vagy juhar éjszakánként mintegy 12 kg széndioxidot köt meg, ezzel csökkentve az üvegház hatást. Budapest legszebb fásított területei és útjai a múlt században és a századfordulón kerültek kialakításra. Ezeket továbbra is meg kell tartani és fejleszteni kell. Ügyelni kell arra, hogy a nagy méretû egyedek helyigénye is nagy. A törzsük körül mintegy 3-5 méter átmérôjû körben a szilárd burkolatot fel kell szabadítani, és biztosítani kell a gyökérzet tápanyagellátását. A nem lakott területen vezetô utak mentén is fontos a fák ültetése. Az ilyen fasorok védik az utakat a túlhevüléstôl nyáron, és a téli éjszakai lehûlésektôl, kedveznek a mikroklímának, és a tájkép jellemzô elemeivé válnak. Ugyanígy fontos az ipari és a lakott területek közötti, mezôgazdasági mûvelésre esetleg kevésbé alkalmas - esetleg szennyezett - területeken a vegyes fafajtákkal való telepítés. Ezek pufferzónaként viselkednek és a mikroklímát kedvezôen befolyásolják.

GREEN architects pay increasing attention to the wood originating from renewable forests. In some countries wooden architecture has a great tradition in house building. In connection with this today we think of the arising problems only - like damages caused by dampness or parasites - but these are preventable. If we could replace brick and concrete with wood in at least the smaller dwellings, it would be a big progress. The properly built, well maintained wooden house is energy-saving, utilizable, easy to convert and fits into the environment. The cost of such building is not less than that of the usual one, but considering longer term it is much more economical. In the streets of big cities we can do much in favor of clean air by planting trees in big quantity: a big oak, linden or maple tree can absorb some 12 kg carbon-dioxide per night reducing the green-house effect at the same time. In Budapest the most beautiful areas and roads with trees have been made in the last century and at the turn of the century. These should be saved and developed. We have to know that big trees need big territory. Around their trunks, in a circle of 3-5 meter in diameter the pavement should be broken and cleared to ensure the required nutrients of the roots. Planting of trees near the roads outside of the residential areas is also important. Such rows of trees protect the roads against overheating in summer and cooling in winter nights, they are good for the micro-climate and become the typical element of the landscape. Similarly, the planting of mixed species of trees between the industrial and residential zones, in areas less suitable for agriculture - sometimes in polluted areas, is vital. The trees serve as buffers and they have good effect on the microclimate.

FAANYAGVÉDELEM: A mai ipari gyakorlat, mely kémiai szerekkel védekezik a gomba és rovarkároktól azon a feltevésen alapszik, hogy a beépítésre kerülô fát minden körülmények között védeni kell ezektôl. Több neves szervezet is megkérdôjelezi ezeket a feltevéseket, többek között a London Hazards Centre (LHC) Toxic Treatments címû mûvében. Ebben rámutatnak arra, hogy a faanyag kémiai védelmét leginkább a hibás tervezési gyakorlat miatt kell elvégezni. Azt hangsúlyozzák, hogy a gomba és rovarkártevôk két esetben jelennek meg: egyrészt ha nem megfelelô fajtájú, és nem kellôképpen kiszárított puhafát építünk be - ez valóban vonzza a kártevôk megjelenését. Ha a fát teljesen körülzárjuk a szerkezetben, vagy burkolatokkal szeretnénk védeni, azonban idôrôl-idôre nedvesség éri - akár tervezési hiba, akár a fenntartás elmulasztása miatt, nem tud tökéletesen kiszáradni. Az a faanyag, ami teljesen kiszáradt a beépítés elôtt, megfelelô módon használták fel, jól tervez-

PROTECTION OF WOOD: The today's practice of the industry which protects wood against fungus and insects with chemicals is based on the assumption that building wood should be protected in any case. Several well-known organizations question this assumption, one of them is the London Hazards Centre (LHC). In their work Toxic Treatments they point out that the chemical protection of wood is necessary only because of faulty design practice. They emphasize that fungus and insects appear in two cases: if we use inappropriate species or not suitably dried soft wood as these really attract the insects. If we completely close the wood in the structure or protect it with coverings but despite this from time to time moisture can reach the wood, due to either improper design or lack of maintenance, the wood cannot dry out perfectly. The wood which is perfectly dried up before building in, which is used properly, in a well-designed structure, the maintenance of which is

ték meg a szerkezetet, és a karbantartás is megfelelô, nagyon ritkán lesz a kártevôk áldozata. Másrészrôl egyes vizsgálatok szerint még a legkeményebb vegyi beavatkozás is csak esetlegesen növeli a szerkezet élettartamát, és a hosszú idôre utaló védelem is inkább spekulatív elgondolásokon nyugszik. Egyenlôre állnak még több száz éves fa szerkezetek, amik a "korszerû" vegyi anyagok nélkül is épek, de nem ismerünk még fél évszázadnál idôsebb vegyileg kezelt szerkezeteket. Egyes szakértôk éppen amiatt aggódnak, hogy a vegyi kezelések normatív elôírása - "beígérvén" a hosszú élettartamot - méginkább a rossz tervezési gyakorlat, és a felelôtlen karbantartás útjára vezet. Ebben az esetben, ha a faanyag bármi módon nedves lesz, és valamilyen ok miatt nem tud kiszáradni gyorsan és teljesen, az elôzetes kémiai beavatkozás legjobb esetben is csupán röviddel hosszabbítja meg a szerkezet használhatóságát. Az építôiparban használt faanyagvédôszerek elvezetnek a környezetünkben egyre nagyobb számban és mennyiségben jelenlevô mérgezô anyagok problémáihoz. A vegyileg kezelt fával nem az a legnagyobb gond, hogy a szerkezetben magában vegyi anyagok vannak, hanem ezeknek az anyagoknak a környezetben való megjelenése, melynek oka a gyártás, felhasználás, megsemmisítés stb. ellenôrizhetetlen folyamata, valamint az, hogy ezek az anyagok lassan felhalmozódnak a belsô terekben, és káros hatásuk a használókra jól kimutatható. Tulajdonképpen a régi, hagyományos faanyagvédelmi megoldások újjáélesztése lehetne a cél, ami ügyelt arra, hogy a fa ne kapjon nedvességet, és a szerkezet szellôztetése is megoldott volt. Külsô téri felhasználásban pedig a hagyományos bitumen alapú felületvédelem, vagy ennek modernebb, mikroporózus változatai követendôk, ellentétben a felületek lélegzését teljesen megakadályozó akril festékekkel. Van olyan helyzet, ahol a faanyag teljesen körül van zárva, például a könnyûszerkezetes falpaneles épületek egy részénél, ekkor valóban igazolt lehet a faanyag védelmében a vegyi kezelés. Az egyetlen megfontolásra érdemes tényezô ekkor csak az, hogy az ember védelmét hogyan oldhatjuk meg egy ilyen épületben?

FAKONZERVÁLÓ SZEREK: Minden konzerváló szer valamilyen fokon mérgezô, mivel a lényegük az, hogy az élô szervezeteket roncsolják. A legkevésbé veszélyesnek tekinthetô anyagok - amelyek például a védett fajok közé tartozó denevérekre nem is mérgezôk - a bór és permetrin. Mindezek ellenére elôvigyázatosan kell eljárni ezen szerek használata során. Mindkét szer veszélyes lehet az idegrendszerre, allergiát okozhat. Elônyösebbnek tûnik, ha a vegyszerek helyett a jó szellôztetéssel, a levegôt bevezetô téglaelemekkel, a nedvesedés és a hôhidak kikerülésével védjük meg épületeinket a különbözô

suitable - will rarely become the victim of insects or fungi. On the other hand, according to some studies, even the strongest chemical treatment can hardly prolong the lifetime of the structure and the idea of a long time protection is rather speculative. There are wooden structures of hundred years old which are intact without modern chemicals but we do not know structures with chemical protection which are older than 50 years. Some specialists are afraid that the normative prescription of chemical treatment - "promising" long lifetime - will lead to the practice of bad design and irresponsible maintenance even more so. In this case, if the wood gets wet somehow and cannot dry out quickly and fully, the previous chemical protection can only slightly a bit prolong the usability of the structure even in an optimal case. The problem of wood protective chemicals used in the building industry is connected on to the problem of toxic materials of increasing number and quantity in our environment. The problem with the chemically protected wood is not the chemical itself in the structure but the appearance of these chemicals in the environment, due to uncontrolled processes in production, use, demolition, etc. and due to the fact that these toxic materials slowly accumulate in the interior spaces and their injurious effect on the users is provable. The aim should be the revival of the old, traditional wood protecting methods which took care of protecting the wood against dampness and of ventilation of the structure. For outer use, the traditional bitumen based surface protection or its modern, microporous versions are advisable, as opposed to the acrylic paints which stop the breathing of the surfaces. There are situations where the wood is completely closed, like e.g. light structure panel buildings. In this case chemical protection of the wood can be justified. The only problem in this case is how to protect the people in these buildings?

WOOD PRESERVATIVES: All preservatives are toxic in a way as their substance is likely to destroy living organisms. The less harmful materials - which, for example, are not poisonous for the protected bat species - are boron and permetrin. But even with these we have to be careful. Both chemicals can be dangerous for the nervous system and may cause allergy. Instead of chemical, we should use better ventilation, brick ventilators and avoid dampness and heat bridges to protect out buildings against different fungi. Maintenance and inspection help in our fight against the insects and

gombák megtelepedésétôl. A karbantartás és ellenôrzés segít a rovarok elleni küzdelemben. A lényeg azonban a jó minôségû faanyag és a megfelelô állagvédelem. Így elkerülhetjük a vegyi konzerváló szerek alkalmazását.

FÁK: Minden új fa ültetése egy lépést jelent a "környezetépítés" felé. Tisztítják a levegôt, komposztálható szerves anyagot szolgáltatnak, lakóhelyet nyújtanak az élôlények számára, és a szemet is gyönyörködtetik. Van természetesen néhány olyan faj, amit a csôvezetékektôl és az épület alapjától messze kell építeni, mivel gyökérzete károsítaná ezeket. A citromfa és szikamórfa nem való utak és parkolók mellé, mert ragadós váladékuk és termésük problémákat okozhat. A mezei juhar, vagy a juharlevelû platán jó szolgálatot tesz az utak mentén. Kisebb honos fák kívánatosak a kertekben, mint például a hegyi kôris, a vadcseresznye, madárberkenye vagy a vadalma, mert viráguk és levélzetük kellemes, termésük pedig a madarak számára nyújt élelmet. A természetes, ôshonos típusok jobban illenek a környezetünkbe, mint az egzotikus fák, mivel korábban is a környezet részei voltak, a kártevôk ellen jól védekeznek, és a madarak is honosak ágai között. Természetesen ha célunk csupán szemünk gyönyörködtetése, ne riadjunk vissza egy-egy érdekes fa felnevelésétôl, ha módunk van különös gondot fordítani rá.

FELÜLETKEZELÉSEK: A felületkezelések lényegileg kétfélék, védô jellegûek vagy dekoratívak. A védô jelleg esetén a szerkezetek és anyagok élettartamának meghosszabbítását célozzák meg és ezzel lehet elérni azt, hogy a viszonylag modern anyagok is hosszú élettartamúak legyenek. Mindkét jelleg esetén magától értetôdô, hogy környezetbarát anyagokat kell alkalmazni. Például biztosak lehetünk abban, hogy papírtapéta ideális felhasználási módja a hulladékpapírnak, de ez a gyakorlatban még alig található meg. A növényi olaj alapú festék alkalmazása is elônyösebb lenne, mint a mûanyag bázisú, amelynek a gyártása nagyon szennyezô. Sokféle felületkész burkolóelemet és panelt is lehet kapni, ez csökkenti a helyszíni veszélyes anyag felhasználást, még ha hozzávesszük a gyártási szennyezéseket is.

FESTÉKEK: A festékek legtöbbje oldószereket, lágyítókat, és egyéb petrolkémiai anyagokat tartalmaz. Ilyen anyagok, mint az epoxigyanták, lakkok és mûanyagoldószeres festékek az építôiparban és a házilagos kivitelezésben is nagy mennyiségben kerülnek felhasználásra, anélkül, hogy ezek környezeti hátterére figyelmet fordítanának. Sok nagyon veszélyes baleset és akár halál is lehet az eredménye annak, hogy az emberek nem fordítanak gondot a munkakörülményekre, mert túlságosan megbíznak a könnyen használható jól feldolgozható anyagban és a "modern " termékekben. Alapvetôen fontos az

fungi. The most important is the good quality wood and adequate false protection. Thus we can evade the use of chemical preservatives.

TREES: With the planting of every single tree we make a step towards building the environment. Trees clean the air, give compostable organic matter, provide habitat for the living beings and delight our eyes. Of course, there are some species which should be planted far from pipes and foundations as the roots could damage them. Lemon and sycamore trees are not suitable for roads and parking areas as their sticky discharge and fruit may cause problems. Nevertheless, maple and plane serve well near roads. In gardens the smaller local species like ash, wild cherry, rowan or crab tree are desirable because their flowers and leaves are nice, and their fruits provide food for the birds. Natural, local types fit in better with the environment than the exotic trees as they have been part of the environment earlier. They can defend themselves against insects and birds live among their branches. If our aim is only to delight the eyes, we should not shrink from raising a unique type supposing we can pay great attention to it.

SURFACE TREATMENTS: There are essentially two kinds of surface treatments: protective and for decorative ones. In case of the first one their aim is to prolong the lifetime of structures or materials and with them the relatively modern materials can become durable. Evidently, both for protection and decoration we have to use environment friendly materials. As an example, we can be sure that wall paper is an ideal way of using paper waste but it is rarely used in present day practice. It would be desirable to use paints with vegetable oil base instead of synthetic bases as the latter one's production is toxic. There are may coverings and panels available with a finished surface, this reduces the use of toxic materials in site even if the contamination in production is also taken into account.

PAINTS: Most of the paints contain solvents, softeners and other chemicals of the oil industry. Materials like epoxy-resins, lacquers and paints with synthetic solvents are widely used both in the building industry and by do-it-yourself owners without paying attention to the effect of these materials on the environment. The lack of the people's attention to the working conditions resulted in many dangerous accidents and even death, as we unduly trust in the easily usable and well workable materials and "modern" products. Continuous ventilation is of vital importance during working with paints with solvents.

oldószeres festékek használata esetén a folyamatos szellôztetés, és az hogy a végleges száradásig a helyiségben ne tartózkodjanak huzamosabb ideig, fôleg ne aludjanak abban. Szerencsére a festékipar is egyre több figyelmet fordít a növényi olaj bázisán kifejleszthetô szerekre - visszatérés a jól bevált technikákhoz? - vagy a vizes oldószeres festékek fejlesztésére, amelyek a száradási idôszakban nem párologtatnak mérgezô gázokat. Mód van a természetes színezôanyagok alkalmazására is (ld. Festékek és Színezôanyagok), bár bizonyos színek - fôleg amiket nehéz fémekbôl lehet kinyerni - elôállításához még így is környezetszennyezô folyamatokat kell használni. Sajnos az ilyen festékek gyártása az egészségre veszélyes folyamat, és ez a felhasználás során is megmarad, problémát jelent a maradékok és a hulladékok elhelyezése, stb. Természetesen, ha tisztában vagyunk ezekkel a folyamatokkal, törekedhetünk arra, hogy ezeket az anyagokat mellôzzük, vagy helyettesítôket alkalmazzunk.

Until the perfect drying we should not stay in that room for a long time, especially we should not sleep there. Luckily, the paint industry is paying more and more attention to paints which can be developed on a vegetable oil base - is this a return to a well proven technique? - or water-based paints which do not emit toxic gases during drying. The use of natural coloring agents is also possible (see Coloring agents) though for certain colours, which are mainly produced from heavy metals, we have to use polluting processes. Unfortunately, the production of such paints is dangerous to health and the danger extends also to the period of use of these paints. The disposal of leftovers and wastes is also problematic. If we are aware of these processes we can make efforts not to use such materials and to find their substitutes.

FÉMEK: Tulajdonképpen elmondhatjuk, hogy környezetbarát fém nem létezik. Minden fém forrása a nem megújuló érckészlet, gyártásukhoz és szállításukhoz is meglehetôsen sok energia szükséges.

Alumínium: A földön nagy mennyiségben áll rendelkezésre az alumínium gyártásához szükséges alapanyag, azonban a gyártási folyamat nagyon energiaigényes. A könnyû - és ezért sokoldalúan felhasználható - fém alkalmazása több kérdést is felvet. Építôipari használata a hosszú élettartamot biztosító tervezés mellett elfogadható, ha nincs más helyettesítô anyag. Az emberi szervezetben ugyan kis mennyiségben elôforduló anyag, de nagyobb mennyiség szervezetbe jutása esetén sokféle problémát vethet fel, fôleg idegrendszeri tünetekkel járó kórképeket okozhat. (Egyes kutatások szerint az Alzheimer-kór tünetegyüttesét is okozhatja, stb.) Óvakodni kell tehát attól, hogy hosszabb ideig alumíniummal érintkezô élelmiszert vagy italt vegyünk magunkhoz, és ilyesmit alumínium edényben ne tároljunk.

Kadmium: Leginkább úgy ismerjük, mint a cink a réz és az ólom finomításának melléktermékét, de elôfordul természetes formában is. A kadmiumot tartalmazó anyagok mérgezôek, és gyártása során is egészségre káros anyagok keletkeznek. Egyes festékek is nagy mennyiségben tartalmaznak kadmiumot. Ezekkel is a mérgezô anyagokra elôírt módon kell dolgozni, és a hulladékokat veszélyes hulladékként kell kezelni.

Króm: Leginkább a volt Szovjetunió egyes utódállamai területén és Zimbabwében bányásszák, és bányászata során nagyon sok szennyezô hatást okoz. Fô felhasználója a festékipar, ami szinezôanyagként használja - és ebben a formájában a legkülönbözôbb tárgyakban meg is jelenhet a mûanyagtól a fém és fatárgyakig - valamint az

METALS: We can generally say that there is no environmentally friendly metal. All metals come from non-renewable reserves and their production and transportation needs quite a lot of energy.

Aluminum: On the earth there is a large quantity of raw material for aluminum production but the production process itself is very energy-intensive. The use of this light - and consequently well usable-metal raises more questions. Its use in the building industry is acceptable under conditions of careful design for a long lifetime - if there is no other substitute. Though it can be found in the human organism in a small quantity, the increase of the quantity in our body may cause problems, mainly diseases with symptoms of the nervous system. (According to some researchers, it might cause the Alzheimer disease, etc.) So we have to keep away from food and drink which was in contact with aluminum for a long time, and we should not keep food in aluminum containers.

Cadmium: We know it first of all as the by-product of the purification of zinc, copper and lead but it can be found in its natural form. Materials with cadmium content are poisonous and during its production toxic materials arise. Some paints contain cadmium in a large quantity. We should keep the rules prescribed for toxic materials when we work with them and the waste should be handled as toxic waste.

Chrome: It is mined in the territories of some successor states of the previous Soviet Union and in Zimbabwe and its mining causes severe pollution. It is mainly used in the paint industry as a coloring agent and in this form it can appear in various things from plastic to metal and wooden objects, and also as a surface

acélipar egyes termékei és végtermékei felületkezelô anyagaként.

Réz: A világ legnagyobb rézbányái Afrikában és Dél-Amerikában vannak. Széles körben használt anyag az építôiparban és gépészeti berendezésekben. Természetesen ez is energiaigényes, és az emberi szervezetbe bejutva egészségi problémákat okozhat, de ezt odafigyeléssel el lehet kerülni.

Ólom: Az ólom részecskéi mérgezô anyagok, ugyanúgy mint a többi nehézfém. A régebbi években a festékekben nagyon sok ólom volt, és a mai tradicionális kerámiaipar - mint pl. az erdélyi Korondon gyártott mázas kerámiák - festékei is sok ólmot tartalmaznak. Ilyen mázas edényben ne tartsunk élelmiszert hosszabb ideig. Másik probléma volt a régi, ólomból készült vízvezetékekbôl a víz által hordozott ólomrészecskék az emberi szervezetbe jutva - fôleg kisgyermekek és idôsek esetében - idegrendszeri tüneteket is okozhat. Régi épület esetében érdemes átgondolni, hogy nincs-e olyan vezetékszakasz az ivóvízhálózatban, ami ólomcsôbôl készült, és ha ilyet találunk, azt cseréljük ki - vagy ne csodálkozzunk azon, ha gyermekünk hiperaktivitásával borzolja állandóan az idegeinket, és természetesen ennek veszélyesebb következményei is lehetnek.

Vas és acél: A vas és acél gyártása az egyik legenergiaigényesebb folyamat. Azt is elmondhatjuk, hogy a magas energiaigény mellett az energiaveszteségek is igen magasak. A nagy kohók telepítése lakott területtôl bizonyos távolságra képzelhetô el, így a hulladékenergia felhasználására nincs ösztönzô felhasználási mód. A nyersanyag szállítása is nagyon energiaigényes, a kohók mûködése - akár szén, akár kôolaj akár földgáz felhasználású kohókat üzemeltetünk - erôsen szennyezi a környezetet. Az ércdúsítás és a kohászat hulladéktermeléssel is jár, ami területigényes, újabb szállítási igényt jelent, és rekultiválási feladatot. Mindegyik fém gyártása során az elkészítéshez, az utak és gyárak építéséhez a környezet rombolása az út. A gyártási folyamatok során sok energiát használnak fel, és az energia egy része a veszteségek miatt hôszennyezés formájában távozik. Nagyon vízigényesek az egyes eljárások, amelyek során a nagy mennyiségû vízfelhasználással együtt óriási szennyvízmennyiség is keletkezik, ami a természetes felszíni és felszín alatti vizeket szennyezi. Ezen túlmenôen a gyártás során mérgezô gázok keletkeznek. A továbbfeldolgozó iparágak, mint a fémmegmunkálás is nagy környezeti terhet jelent a nagy energiafelhasználás és sok mérgezô vagy szennyezô melléktermék keletkezése miatt. Mindezeket figyelembe véve kell eldöntenünk, hogy van - e olyan szempont, ami szerint a fémek "természetesebb", vagy "környezetbarátabb" anyagok, mint a mûanyagok, vagy tovább kell keresnünk a lehetséges helyettesítô anyagokat.

plating material of certain products of the steel industry.

Copper: The biggest copper mines are in Africa and South-America. It is widely used in the building industry and in building services. It is also energy-intensive and getting into the human organism it might cause health problems, but with attention we can avoid this.

Lead: Particles of lead are toxic like most of the heavy metals. Earlier paints contained much lead and even today the dyes of the traditional pottery industry - like the glazed pottery produced in Korond, Transylvania - are rich in lead. We should not keep food in such glazed pots for extended periods. Another problem was caused by lead particles carried by the water from the old lead water pipes to the human organism: they caused symptoms of the nervous system of mainly children and elderly people. In the case of an old building we have to know if there is a pipe section in the water system which was made out of lead and if yes, we have to replace it, otherwise our child might jar our nerves with hyper-activity, and this may have more dangerous consequences.

Iron and steel: The production of iron and steel is one of the most energy intensive processes. We have to state at the same time that besides big energy requirements, energy losses are also very big. The large furnaces are placed generally at some distance from residential areas so there is no encouragement to use waste energy. The transportation of raw materials is also energy consuming, and the furnaces, - working either with coal, mineral oil or natural gas - heavily pollute the environment. Ore enrichment and metallurgical processes produce much waste and the waste needs big areas, transportation and reinstatement. The production of each metal, demands the building of roads and factories which led to the destruction of the environment. During production, much energy is used and part of the energy is lost in the form of heat pollu-tion. Certain phases of the production need much wa-ter, so the huge water consumption is followed by the development of huge amounts of waste-water which pollutes the natural above-and under-surface water supply. Beyond that, during production, toxic gases pol-lutes the air. The reprocessing industry like metal-working is also a big burden for the environment due to the large energy-consumption and the poison or pollution by products. Considering all the above we have to decide if there is truth in the view that metals are more natural or environmentally friendly than the synthetics, or we have to continue searching for substitutes.

GÁZ: (ld. Energia 127, Hulladék 140)

GRAFIT: A szén természetes elôfordulási formája, fekete, puha, tömegesen elôforduló kôzet, néha kristályos formája is megtalálható. Ipari használata fôleg az olvasztóknál, a ceruzagyártásban, és finomra ôrölve olajféleségekhez adagolva jelentôs. Nem megújuló természeti kincs.

GRÁNIT: Kemény kôzet, melyet faragással alakítanak a használatos formára. Készítenek belôle útburkolatot, járdaszegélyt és térburkolatot. Elôszeretettel használják ipari és középületek külsô falburkolataként, mert szinte minden külsô környezeti hatással szemben rendkívül ellenálló, ugyanakkor kevés karbantartási munkát igényel. Eképpen szinte végtelen az élettartama, a burkolat idôtállóságát a tervezési és a rögzítési módszerek szabják meg. Bontás esetén, ha ügyelnek rá, az elemek újra felhasználhatók.

GUMI:

Természetes gumi: Termesztése és feldolgozása illeszkedik a környezetbarát folyamatokba, a kaucsukerdôk megújuló energiaforrások. A természetes gumi azonban nem alkalmas minden célra, a kôolaj és gáziparban például ezentúl is szükség lesz szintetikus gumira.

Szintetikus gumi: Mivel a szénhidrogénipar termékei, ezek az anyagok nem megújuló forrásból származnak. Lehetôleg csak azokon a helyeken alkalmazzuk, ahol a természetes gumi nem megfelelô.

Habgumi: Jó néhány országban betiltották a bútorokban a szintetikus éghetô habok alkalmazását. Ezt helyettesítendô a sokkal kevésbé éghetô habgumik alkalmazását írják elô. Ugyanígy a gépkocsiipar kárpitostermékei esetén is fontos szempont a nagyobb biztonság.

Újrahasznosítás: Mind a természetes, mind a szintetikus gumitermékek az oxidációs folyamatok eredményeképpen bizonyos idô alatt öregednek. Ezért nagyon megfontolandó, hogy ezeket az anyagokat milyen célra használjuk. Elônyt élvez a hosszú élettartamú, mással nem helyettesíthetô alkalmazás. Ezzel párhuzamosan fokozni kell az újrahasznosítás lehetôségét, amire eddig jószerint alig van példa.

HABOK, MÛANYAGOK: A mûanyag habok nem megújuló anyagok, alapvetôen két kategóriába oszthatók:

Kemény, rideg habokat (polisztirén) rendszeresen használják réteges falszerkezetekben, sokszor az elemekbe elôre elhelyezhetô változatban is. Régebben a környezetre károsnak tartották, mivel gyártása során CFC-t (chloro fluoro carbons) használtak. Ma már széles körben hozzáférhetôek a CFC nélküli változatok is. (Ezzel

GAS: (See Energy 127, Waste 140)

GRAPHITE: A natural form of coal. It is a black, soft rock available in large quantities and sometimes it can be found also in crystalline form. Its use is very important in industry like in foundries, in the production of pencils, and as additive to oil products in pulverized form. It is a non-renewable natural resource.

GRANITE: It is a hard rock formed to the required shape by carving. It is used for road and space coverings and pavements. It is popular as facing on the outer walls of industrial and public buildings as it resists nearly all outer environmental impact and needs only low maintenance Consequently, its life time is nearly endless, the durability of coverings depends on the design and fixing methods. After it is demolished - if it is handled carefully - it can be re-used.

RUBBER:

Natural rubber: Its cultivation and preparation are the environment-friendly processes. Gum forests are renewable sources of energy. However, the natural gum is not suitable for all purposes: the mineral oil and gas industry will continue to need synthetic rubber.

Synthetic rubber: As the product of the hydrocarbon industry, it comes from non-renewable sources. We should use it only where the natural gum is not suitable.

Foam rubber: In may of countries the use of synthetic inflammable foams in furniture are banned. Instead, the use of the much less inflammable foam rubber is advised. Also, in case of the upholstery of cars, safety is an important condition.

Recycling: Both the natural and the synthetic rubber products degrade in time, due to oxidizing processes. That is why we have to consider for what purpose we use rubber. In some applications where there is no substitute we have to give preference to long life products. In the meantime, we have to search for possibilities of re-cycling. Up to now, there is hardly an example for this.

FOAMS, SYNTHETIC FOAMS: Synthetic foams are non-renewable materials and can be divided into two categories:

The hard, rigid foams (polystyrene) are regularly used in layered wall structures, in many cases in pre-fabricated form. Previously they were considered toxic as CFC (chloro fluoro carbon) was used in their production. Nowadays variations made without CFC are widely

kapcsolatban az egyes termékeknél a gyártók által megadott adatokat vegyük figyelembe).

Alakítható habok (poliuretán) - széles körben alkalmazzák a bútorkárpitos munkáknál. Sok országban ezeket erre már nem lehet alkalmazni, mivel nagyon könnyen éghetô, de ugyanakkor használható épületszigeteléseknél. Ez ellentmondásos helyzetet jelent. Ha lehet tartózkodjunk a nagy tömegû használatától. Sok esetben a kôzetgyapot (pl. melegvizes berendezések és vezetékek szigetelésénél) kellôen helyettesíti. (Ld. még: Mûanyagok).

available. (At each product we have to rely on the data given by the producers.)

Workable foams (polyurethane) are widely used in upholstery products. In numerous countries these are prohibited because they are inflammable, but they can be still used in the insulation of buildings. This is a controversial situation. If we can manage, we have to avoid the use of these foams in a big quantity. In many cases, rock wool or glass wool (e.g. for the insulation of hot water pipes and equipment) can be a good substitute as well. (See also Synthetics)

HÔSZIGETELÉS: Az energiamegtakarítás legfôbb eszköze. Általánosnak mondható, hogy a hagyományosan épült épületek energiaveszteségének egyharmada a tetôn, egynegyede a falakon át és egyötöde a padlószerkezeteken keresztül távozik. Néhány gondosan tervezett energiatakarékos lakóépület épült már hatásosan tervezett padló és falhôszigeteléssel, az ablakok többletüvegezésével, és az ajtók és ablakok kereteinek légzáró tömítésével. Ezekre a megoldásokra környezeti szempontból az üveggyapot és ásványgyapot a legalkalmasabb, nagyrészt azért, mert nem éghetô (Ld. Szálas anyagok). A réteges falszerkezetek egy része elônyös a hô és hangszigetelés szempontjából, de energiaveszteségе is van a légmozgások miatt. Ezért a légrétegben hôszigetelést kell elhelyezni. Ez lehetôleg ne legyen éghetô habosított anyag. A homlokzaton elhelyezett 100 mm vtg. hôszigetelés ára három év alatt térül meg. Új épületeknél megfontolandó a három rétegû üveggel ellátott nyílászárók elhelyezése. Sokszor régi épület felújítása során is mód van az újabb üvegréteg elhelyezésére.

THERMAL INSULATION: The most important device of saving energy. We can generally say that one third of the energy loss of the traditionally built houses is through he roof, one quarter through the walls and one fifth through on the floor structure. Some carefully designed energy-saving houses were built with effective floor and wall insulation, with multiple glazing of windows and with air-tight of doors and window frames. From the environmental viewpoint glass-wool and the rock wool are most suitable for these purposes mainly because they are not inflammable (See Fibers). Some cavity wall structures are good from the point of heat and sound insulation but they produce an energy loss due to the air infiltration. For this reason, insulating material should be placed in the cavity. This insulation should not be inflammable foam if possible. The price of 100 mm thick heat insulation on the facade is paid back in three years. Building a new house we have to consider window- and door-glazing with 3 layers of glass. Even in case of renovation we may have the chance to build in an additional new layer of glass.

HULLADÉK, SZEMÉT: A ZÖLD-ek számára ez a szó jelképezi a "BÛN"-t. Nincs olyan rossz dolog, mint a használhatatlan szemét. Manapság néhány szeméttelep, vagy nevezzük akár hulladéklerakónak, gazdagabb lelôhelye egyes anyagoknak, mint az eredeti természetes lelôhely. Így egyes ipari feldolgozók már a szeméttelepek bányászatát is elkezdték. Egyes hulladékaink a keletkezésük helyén is feldolgozhatók - otthon, irodában, vagy a gyárban - például a hulladékhô. Más hulladékok, mint például az élelmiszer termékek egyes hulladékai, a kertészetekben használhatók, komposztálás után. Az üveg, mûanyag, fém és újságpapír újrafeldolgozása korábban is létezett, és egyre inkább terjednek. Néha a háztartásban feleslegessé vált ruhanemû és felszerelési cikkek is újrahasználhatók. Manapság lassan már kezd feledésbe menni az az aranyidôkre emlékeztetô mentalitás, hogy a szeméttel az a dolgunk, hogy valahová minél olcsóbban eldugjuk és

WASTE, RUBBISH: For GREENS, this word symbolizes "SIN". Nothing can be worse than useless rubbish. Some rubbish-tips or dump grounds nowadays can be richer in certain materials than their original natural quarries. Some industries have begun the mining of dump grounds. Some of our waste can be processed on the place of their occurrence - like waste heat at home, in offices or in a factory. Other types, like certain wastes of food products, can be used in gardens after composting. Re-cycling of glass, plastic, metal and newspaper is in practice for a long time and is becoming more and more general. Sometimes the useless clothes and household appliances can also be re-cycled. The mentality reminding us of the golden age - that waste should be hidden somewhere at a low cost and then we can forget it - is slowly disappearing. Even if the household and industrial waste cannot be re-cycled, it can be used as an energy source in incinerators of

aztán sürgôsen felejtsük el. Sok házi és ipari szemét, ha nem újrahasznosítható, használható energiaforrásként, különlegesen tervezett égetôkben. Sok helyen a megfelelôen kiépített körzeti szemétégetô jó megoldást jelenthet, és a hulladékhô további elônnyel jár. Ez lehetôvé tenné, hogy a lakóterületen "elôállított" szemét az épületek és háztartások energiaellátásában segítsen. Egyes gyárak hulladékai pedig másoknak az alapanyagforrásai lehetnek. Az elsôdleges lépés, a hulladék válogatása. Másként a keveredett anyagok miatt a hulladék értéke és használhatósága drasztikusan csökken. El kell feledni a mindenes szemétládát, és a keletkezés helyén kell a válogatást elvégezni. Ezt az építészeknek is figyelembe kell venni, amikor a különbözô helyiségeket tervezik, vagy az épület egész mûködését próbálják feltérképezni.

Mezôgazdasági hulladékok: A nagy beton hulladék és szennyvízkezelôk kora lejárt. Helyette jól alkalmazhatók az igény szerinti méretre épült, gyorsan telepíthetô rendszerek, amelyek végterméke egyaránt használható talajjavítóként, illetve a keletkezett metángáz melegvíz, szárítás vagy fûtés céljára. (Vannak olyan kísérletek is, ahol egy kis közösség - 500 fô, ami a turista szezonban 1500-ra emelkedik - számára olyan többcélú szennyvíztisztítót mûködtetnek, aminek metángáz termelése teszi lehetôvé a melegvíz termelését, illetve a hétvégeken felesleges mennyiségben keletkezett gázt összenyomva azt járművek és gépek meghajtására is alkalmazzák. Ehhez hasonló kísérletekben a keletkezett szilárd hulladék tôzegszerû, szálas anyag, ami egyrészt a mûvelt földterületeken a termékenységet javítja, másrészt kerti földként csomagolva árusíthatók, de égetésével termény szárításra alkalmas hôenergiát is elôállíthatnak. A tisztítókban keletkezett folyadék további felhasználásra, öntözésre alkalmas.)

Háztartási hulladék: Az átlagos városi háztartási hulladék összetétele: 37 % mûanyag, fém és üveg egyenlô arányban, 16,3 % textil, 14,6 % papír, 9,6 % por és hamu, 6,7 % szerves hulladék, leginkább zöldségmaradványok, és 15,8 % nem definiálható mindenféle maradvány. Ezek közül, kellô szervezettség esetén a papír legnagyobb része, a mûanyagok és fémek egy része, miden üveg és szinte minden textil újrafelhasználható lenne, mint alapanyag. A szerves hulladékokból a komposztálás során metánt lehet gyártani, azonban a metán keletkezése problémákat is felvet. Egyrészt ha nem hasznosítják, az ózonréteget támadja, növeli az üvegház hatást, másrészt nem megfelelôen kezelve belobban, rosszabb esetben berobban. A helyi önkormányzatok döntô hatással lehetnek a hulladékkezelésre, azonban az esetek nagy részében csupán a szemét kezeléséről - értsd: gödrök feltöltése - van szó. A keletkezett szemét mennyisége Budapesten például 1991 és 1994 között nem nôtt, de ez

special design. In most places, the properly built regional incinerator can be a good solution and the waste heat has further advantage. With this method, the waste of the residential area can help in the energy supply of buildings and households. The wastes of certain factories can be sources of basic materials for other factories. The first step is the separation of wastes, otherwise because of the mixed materials the value and usability of the waste drastically reduces. We have to forget about the all-purpose waste-bin and sort the waste at the place of occurrence. Architects should consider this when they are planning the different rooms or they are mapping the functioning of a building.

Agricultural waste: The age of the big concrete waste and sewage-treatment plants is over. Instead, systems built according to the required size in a short time are preferred. Their final product can be used both for soil-improvement and through the methane gas produced for water heating, drying or heating. (There are experiments where a multipurpose sewage purificatory is operated for smaller communities - 500 people, which may rise in the tourist season up to 1500 people and the methane gas produced by the sewage plant is used for heating water, and the surplus gas arising in the weekends is compressed and used to run vehicles and machines. In similar experiments the arising solid waste is a fibrous material like peat which improves the fertility of cultivated land or can be sold in packages as garden soil, and can also be burned to produce heat energy for drying crops. The remaining purified water is suitable for further use, e.g. irrigation..

Household waste: The composition of the waste of a general urban household is as follows: 37% plastic, metal and glass in equal ratio, 16.3% textile, 14.6% paper, 9.6% dust and ashes, 6.7% organic waste - mainly vegetable remains and 15.8% non definable waste of all kinds. Out of these, with adequate organization, bigger part of the paper, part of the plastics and metals, all the glass and nearly all textiles could be re-cycled as basic material. From the organic waste, after composting, methane can be produced but this creates problems: on the one hand, if it is not used, it attacks the ozone layer and increases the green-house effect, on the other hand, if it is not carefully handled, it can catch fire, and even worse: it can blow up. Municipalities may have a decisive role in waste handling, but in most cases it means only the handling of rubbish, literally, to fill up pits. The quantity of waste in Budapest between 1991 and 1994 has not increased but this can be attributed mainly to the decrease of the industrial production. If the

leginkább az ipari termelés visszaesésének "köszönhetô". Ha mégis beindul a gazdasági fejlôdés, végképp nem lesz mit tenni a hulladékkal. Teljesen új alapokra kell helyezni a hulladék kérdését. Nem nevezhetô "szemétnek" az az évi mintegy 23.750.000.000 Ft - ami fejenként 2.375 Ft - értékû hulladék, amit évente kidobunk, elásunk, elégetünk, stb. Ennek nagy része újrahasznosítható, és ezzel védenénk a felszíni és felszín alatti vizeinket és a talajt is a veszélyes anyagoktól. A szemétégetô csak a valóban tovább fel nem használható anyagok égetésére kell szolgáljon, kinek jutna eszébe papírpénzzel tüzelni - márpedig most ez így van.

Veszélyes hulladék: A veszélyes hulladékok kérdése nagyon összetett probléma. Kezelése külön felügyeletet igényelne a környezetvédelmi szervezetektôl. Mégis, akármilyen furcsa is, a veszélyes hulladékok nagy része felett szemet hunyva, azok keveredve bekerülnek a háztartási hulladékot égetô mûvekbe, és így nem lehet a szemétégetôt ZÖLD-nek tekinteni, pedig egyes aspektusaiban az. A budapesti szemét 5%-a veszélyes hulladék, de a szemétégetôben ugyanúgy "kezelik" mint a többi háztartási szemetet. Nagy gondot jelentenek a nehézfémek, a gumi, egyes mûanyagok, vegyszer és festékmaradványok, gyógyszerek ártalmatlanítása. Az ipari veszélyes hulladékok kezelése pedig az egyes tárcák felügyelete alá tartozik. Legnagyobb problémát a radioaktív hulladékok, az alumínium gyártása során keletkezô iszapok, a galvánelemek, és a vegyipari hulladékok jelentik.

Hulladékhô: Keletkezésének fô oka a vezetékeken fellépô veszteség. A vezetékek hulladékhôje is felhasználható bizonyos körülmények között, de inkább a gondos tervezésre kell ügyelni. Ugyanakkor természetesen elôfordulhat, hogy hôszállító vezetékek mellé olyan helyiségeket vagy berendezéseket tervezünk, ami az óhatatlanul fellépô veszteségeket elôfûtésre, temperálásra használja fel. A legnagyobb hôveszteség-"termelô" iparágak, az üveggyártás, a tégla és cserépipar, a vas és acélgyártás, az alumíniumgyártás és egyéb fémfeldolgozás. Ezeknél az iparágaknál nagy mennyiségben használható fel a hulladékhô a kiegészítô tevékenységek során és a szociális épületekben.

Papírhulladék: A hulladékpapír feldolgozás a begyûjtés függvénye. Ámbár a hulladékpapír feldolgozása is környezetszennyezô folyamat - nagy a vízigénye - de az a tény, hogy újabb erdôket nem kell a papírgyártáshoz nagy tömegben kivágni ezt a folyamatot ZÖLD-dé teszi. Mégis a legZÖLD-ebb az lenne, ha minél kevesebb hulladékot - és így hulladékpapírt is - termelnénk.

IMPREGNÁLÁS (LD. MÉG FAANYAG): A faanyagokat, mielôtt beépítik a szerkezetbe rovarmentesíteni kell, illetve

economic development starts at last, waste can be no longer handled. The problem of waste should be discussed from new viewpoints. We cannot call "rubbish" the waste in value of 23750 million forints per year - 2375 forints per person - which is thrown, buried, burned, etc. annually. Most of this waste could be recycled and we would save our under and above-surface waters and the soil from toxic materials. Incinerators should be used only for burning of really non-recyclable materials. Who would heat with banknotes - though we do this now.

Toxic waste: This is a very complex problem which could be handled by a separate inspectorate of the environment, protecting organizations. However strange it is, we shut our eyes to the big part of the toxic waste and they - mixing with the household garbage - get into the incinerators which can be no more considered "GREEN" though they are green from some aspects. 5% of the waste in Budapest is toxic, but this part is handled in the incinerator as normal household waste. Neutralization of the heavy metals, rubber, certain plastics, chemicals and paint leftovers or medicines causes a big problem. The handling of the industrial toxic waste is under the supervision of the different ministries. The most serious problems are caused by the radioactive waste, the mud arising from aluminum production, the dry cell batteries and wastes of the chemical industry.

Waste heat: It results mainly from the heat loss of pipes. Even this waste heat of the pipes can be used in certain circumstances, but it is better to avoid it with careful design. It may happen, however, that near the pipes we plan rooms or equipment which utilise the unavoidable heat loss for pre-heating, tempering. Industries which "produce" the biggest heat loss are glass production, brick and tile industry, iron and steel production, aluminum production and metallurgical industries. The waste heat arising in the course of the above industrial activities can be used in large quantities at the additional working processes and in social buildings.

Waste paper: The utilization of waste paper depends on its collection. Though the processing of waste paper is also polluting - it requires a large quantity of water - but at least we do not have to destroy forests for the production of paper. This is in itself GREEN. But the greenest solution is when we produce less waste.

IMPREGNATION (SEE ALSO WOODEN MATERIALS): Wood should be cleared from insects and fungus before

meg kell akadályozni a gombásodás kialakulását. Ez a kezelés megnöveli a szerkezetek nedvességgel szembeni ellenállását, és megnöveli a faanyag élettartamát. Elôdeink a jól kikészített tölgyfából, más megfelelô faanyagból készítettek szerkezeteket, és ezek közül néhány ilyen ôsi szerkezet szinte olyan mint az acél, és még mindig újra felhasználható, de ezek az anyagok ma már szinte eltûntek. A puhafákat fokozottan kell elôkezelni. A faipar széles körû tapasztalattal rendelkezik olyan impregnáló szerekkel kapcsolatban, amik a rovarkártevôk ellen megfelelôek, de nem károsak az egészségre a beépítés után. A konzerválószerek javasolt összetevôi: permethrin, bórszármazékok, cinkvegyületek, stb. (Ld. Konzerválószerek, Fafeldolgozás).

KÁTRÁNY: A kôszénkátrány gyártás terméke, amit gyakran használtak fakonzerváló anyagként. Mérgezô azonban az élô növényzetre, így kiskertben körültekintôen használjuk. Ha módunk van rá, használatát kerüljük el.

KERÁMIA: Az építôiparban széles körben használt égetett agyag termékek sora tartozik ide: tégla, cserép, padlóburkoló anyagok, falburkoló elemek, szaniter áruk. Ezen termékekkel kapcsolatban - tekintetbe véve azt, hogy gyártásuk környezetileg romboló, de élettartamuk hosszú - használjuk fel a régit ahol csak lehetséges, és kevés újat tervezzünk be. Minden kerámiagyártás rombolja a környezetet, energiaigényes, szennyezi a levegôt veszélyes gázokkal és hulladékhôvel, mázanyaguk és festékanyagaik károsak az egészségre. Ennyi negatívum után azonban ki kell térni az elônyökre is. Az ilyen szerkezetek és felületek - jó minôségû építés esetén - nagyon tartósak, könnyen tisztán tarthatók, és külsô térben is idôjárásállóak. A szaniteráruk és beltéri csempeburkolatok divatfüggô kicserélése idônek elôtte azonban nem vall ökologikus gondolkodásra. Angliában azonban külön kereskedelme van a régi viktoriánus szaniter és csempeáruknak, amik éppoly jól használhatók, mint az újak.

KÉNDIOXID: (ld. Savas esô 155)

KLÓR: Természetes formában leginkább a tengeri sóban, a tengervízben és sziklákban fordul elô. Felhasználása a fehérítôszerek, a víztisztító szerek, különbözô savak és szerves anyagok gyártásánál jelentôs. A házi szennyvizekkel keveredve sokszor veszélyes anyaggá alakulhat. Sok országban ezért a vezetékes vizek tisztítására nem is klórt használnak. Belélegzése tömény anyagként nagyon káros a tüdôre. ZÖLD szempontból a klór használata mellôzendô (ld. Víz). A szemétégetôkben nem lenne szabad PVC anyagot égetni, mert ennek égetése során a keletkezô klór a légkört károsítja.

it is built into a structure. With such a handling, wooden structures become more resistant to dampness and their life time will be prolonged. Our elders have made structures out of well prepared oak and other suitable wood, and some of these ancient structures are strong as steel even today and they still can be re-used. This kind of material has nearly disappeared by now. Soft wood needs more preparation. The timber industry has wide experience in different impregnating materials against insects which are not harmful to the health after building in. The recommended components of the conserving agents are: permethrin, boron derivatives, zinc-compounds, etc. (See Conserving materials, Wood processing).

TAR: As a product of coal-tar manufacturing it was often used for wood conservation. It is toxic for vegetation, so we have to use it carefully in gardens. If we have other solution, we should not use it.

CERAMICS: A series of fired clay products often used in the building industry belong to this title: brick, tile, floor covering and wall covering materials, sanity fittings products. Considering that the production of these ceramics is destructive but the products themselves are long-wearing, we should use the old materials wherever it is possible and we should design in plan less new ones. The production of ceramics damages the environment, is energy-intensive, pollutes the air with harmful gases and waste heat, their dyes and glaze are dangerous to health. However, after listing all the negative effects, we have to mention their advantages. Assuming quality work, these structures and surfaces are very durable, easily cleanable and weather proof in outer spaces. The premature change of sanitary fittings products and indoor tiles to follow the fashion, is a sign of non-ecological way of thinking. In England the trade in old but still well usable Victorian sanitary fittings products and tiles is a separate business.

SULFUR DIOXIDE: (See Acid rain 155)

CHLORINE: In natural form it can be found in see salt, see water and in rocks. It is used in the production of decolorants, water purificators, different acids and organic matters. Mixing with the household sewage it may turn to be toxic. In many countries chlorine is not used for the purification of the mains water supply. Inhaling it in concentrated form is very dangerous to the lungs. From the GREEN viewpoint, the use of chlorine should be avoided. (See WATER) PVCs should not be burned in the incinerators as the arising chlorine damages the atmosphere.

KONZERVÁLÓ SZEREK: Természetesen szükséges, hogy a beépítésre kerülô faanyagokat és esetleges egyéb természetes anyagokat valamilyen módon konzerváljuk, védjük a gombáktól és a kártevôktôl. Arra is gondolnunk kell azonban, hogy ami az egyik élôlényre veszélyes az a másikra is az lehet. Törekednünk kell tehát a rizikófaktorok a minimálisra csökkentésére, figyelemmel kísérve a gyártási és beépítési folyamatot, csakúgy mint a használat során esetlegesen lehetséges egészségi problémákat, és gondolni kell az újrahasznosítási folyamatban megjelenô káros anyagokra. (Nem tekinthetjük környezetbarát újrahasznosításnak a lakkozott parketták égetését például.) Az egyéb anyagokban megjelenô felhalmozódott konzerváló szerekkel kapcsolatban csak arra az adatra gondoljunk, hogy egy átlagos angol állampolgár évente átlag 4,5 kg ilyen tartósító - színezô stb. szereket fogyaszt.

PRESERVATIVES: We have to conserve somehow the timber and other natural materials, to protect them from fungus and insects before building in. But we have to think about what is dangerous for one living thing, can be dangerous for the other, too. We have to reduce the risk to the minimum. We have to pay regard to the processes of production and building in, and the possible health problems arising during use. We have to think of the toxic materials appearing in the re-cycling phase. (As an example, burning of lacquered parquet can not be considered as environment friendly recycling.) As to preservation accumulated in other materials, think of the single fact that an average English citizen consumes 4.5 kg preservatives and food additives (coloring, etc.) annually.

KÔ: A gránit, a mészkô, a homokkô, a pala a márvány vagy a kvarc kövek elôállítása mindig felszíni bányászást jelent, ami a környezetre nézve káros (káros a mikroklímára, a növény és állatvilágra, a táj képére, stb.). Azonban hozzá kell tennünk, hogy a kôbôl készült szerkezetek élettartama gyakorlatilag szinte korlátlan, így a kô a ZÖLD anyagok között foglalhat helyet, különösen akkor, ha ez a helyi építési tradíciókon alapul, és használatával elérhetô, hogy az épület élettartama megnôjön. Országszerte találkozhatunk olyan kôbôl készült épületekkel, amiket ha idôlegesen magára is hagytak, éppen anyaga miatt évszázadokat is túléltek, és használatuk ma is biztosítható. Ha a kôfejtés a felhasználási helyhez közel esik, a kô szerkezetek a természetes és épített környezet részévé válhatnak, az ilyen épületek esetében nincsenek rejtett költségek. Nagy felhagyott kôbányák gyakran a tudományos érdeklôdés középpontjába is kerülnek, ahol a kôzetek rétegzôdését lehet vizsgálni. A nagy kiterjedésû bányák, és fôleg azok, ahol a mészkövet másodlagos felhasználásra (mész és cementgyártásra) termelik ki, környezetileg nagyon károsak. Azt is el kell ismernünk, hogy a kôbôl való építés, és a kô szakszerû használata egy lassan eltûnô speciális tudást igényel, ami a "modern nagyipari" építkezéseken nem kifizetôdô. A ZÖLD mozgalmaknak a szakszerû tudásra is összpontosítani kell. A kô szerkezetekkel és burkolatokkal szemben gyakran felmerül az, hogy drága. Ez igaz, de az árnál figyelembe kell vennünk azokat a rejtett, egyenlôre még nem kifizetendô környezeti ártalmakat is, amik a mesterséges anyagok gyártásánál fellépnek, és a természetes anyagoknál sokkal kevésbé. Különösen, ha hozzátesszük azt is, hogy ezeket a hatásokat nem is mind ismerjük még. A mesterségesen elôállítható kövek - mint például a betonfélék - tömegáruk, és valóban jelenleg olcsóbbak is mint a természetes kô, de biztosak lehetünk abban, hogy ez megváltozik.

STONE: Granite, lime-stone, sand-stone, shale, marble or quartz always come from open quarries which are damaging the environment (damaging to the microclimate, to flora and fauna, to the landscape, etc.). We have to add however, that the lifetime of stone structures is practically endless so stone has a place among the GREEN materials, especially if it fits to the local building traditions and with its use the lifetime of the building can be increased. We can see stone buildings throughout the country which were neglected for a time, but thanks to their material they could survive hundreds of years and can be used even today. If the quarry is close to the building place, the stone structures may become part of the natural and built environment. There are no hidden costs in case of such buildings. Big abandoned quarries often become centers of scientific interest, as the stratification of rocks can be studied there. The big quarries, especially in which lime stone is gained for secondary use (for the production of lime and cement), are very harmful to the environment. We have to recognise also, that building with stone, requires a special, nowadays slowly disappearing knowledge which is hardly profitable at the modern large-scale building sites. GREEN movements have to concentrate also on the professional specialist knowledge. It is often held that a disadvantage of stone structures and claddings that they are expensive. This is true, but we have to consider the hidden, yet unpaid environmental damages which appear during the production of synthetics and hardly appear during the quarrying of stone. What if we add that we do not even know all of the harmful effects. Artificial stones - like concrete - are bulk goods and they are really cheaper than stone today but we can be sure this will change. This calls attention to the possibility of producing artificial stone from the

Ugyanakkor persze ez felhívja a figyelmet arra is, hogy a kôbányák meddôibôl a görgeteg kövekbôl és a kôhulladékokból talán valóban érdemes mesterséges köveket gyártani, hiszen ez a hulladékok hasznosítását jelentené. (Ld. még: Gránit 139, Mészkô 146, Mész0146, Pala 152)

KRÉTA: (ld. Mészkô 146)

LINÓLEUM: (ld. Padlóburkolatok 151)

MÁRVÁNY: Olaszország és Portugália nagyszerû tájainak rombolása a mértéktelen márvány, gránit és egyéb építô kövek bányászatának eredménye. Ehhez hasonló jelenségek más országokban is vannak. Természetesen a márvány használata indokolt esetben - ami a szinte korlátlan élettartamú, esztétikus és igényes burkolóanyagok könnyû hozzáférhetôsége miatt nagyon is vonzó lehetôség - megengedhetô, de ha a ZÖLD szempontú gondolkodást is magunkénak érezzük, akkor a márvány burkolatok és díszítô elemek esetében mindent meg kell tenni a szinte végtelen élettartam biztosítására. Természetesen ez azt is jelenti, hogy az épület bontása vagy átépítése esetben nagy jelentôséggel bír az ilyen beépített anyagok újra felhasználhatósága. A mai köznapi gondolkodás ennek ellenkezôje, a bontási módszerek a "rombolási és pusztítási módszerek" címet kellene hogy viselje, és ragyogóan el lehet bújni az élômunkával való takarékosság mögé, ami természetesen a munkanélküliség korában önmagában is nonszensz. A megfelelôen lebontott régi elemeket újra lehet használni, de semmilyen korszerû módszerrel nem vagyunk képesek arra, hogy márványt "csináljunk", vagy az elbontott hegyet és lerombolt tájat újra "építhessük". Átgondolandó az is, hogy napjainkban egyes területeken - és sajnos egyre nagyobb területeken - a márvány kültéri használata a savas esô romboló, felületpusztító volta miatt háttérbe kell hogy szoruljon. Remélhetôleg ez a folyamat csökkenni fog - jelenleg a keleti tömb országaiban lefolyó gazdasági jelenségek miatt a savas esô nem növekszik, de a gazdasági fellendülés újabb romlást is hozhat magával - legalábbis nagyobb távlatokban. Addig is a beltéri használat indokolt lehet. Javasolható azonban a beltéri burkoló munkáknál a régi, márványtörmeléket is felhasználó burkolási technikák újjáélesztése - mint pl. a terrazzó burkolat építése - valamint a már feltûnô, nagyon kis anyagvastagsággal is alkalmas burkolólapok elterjesztése.

METÁN: Szerves anyagok bomlásakor keletkezô gáz. Ugyanúgy mint a bután és a propán, természetes formában is megtalálható az olajkészletek környékén, de kisebb mennyiségben. Városi szennyvíztelepek, és szemétlepek, esetleg nagyobb állattartó telepek szennyvízé-

pebble stone and stone wastes of the quarries as this would mean the utilization of waste. (See Granite 139, Lime-stone 146, Lime 146, Slate 152)

CHALK: (See Lime-stone 146)

LINOLEUM: (See Floor coverings 151)

MARBLE: Many marvelous landscapes of Italy and Portugal have been ruined as a result of the excessive quarrying of marble, granite and other building stones. Similar incidents happen also in other countries. The reasonable use of marble is a very attractive possibility and it is allowable- as its lifetime is nearly endless, its appearance is aesthetically of a high quality, and it is easily accessible - but if we feel a bit like a GREEN we have to do our best to ensure the really endless lifetime of marble coverings and decorating elements. This means, that after the reconstruction or demolition of buildings the re-use of such materials is very important. The present everyday thinking it is just the opposite: demolition methods should be better called devastation and destruction methods, and it can be brilliantly justified by the savings of labour which is in itself a nonsense in the era of unemployment. The properly demolished old elements can be re-used but there is no such a modern method which enables us to , make, marble or to rebuild the demolished hill and the ruined landscape.
We have to consider also, that in some areas - and regretfully, in increasing areas - the use of marble for outside should be avoided due to the destructive effect of the acid rains. We hope this process will slow down - now in Eastern Europe the economical situation does not increase acid rain, but an economical boom may result in further devastation, at least in longer terms. Till then, interior use of marble can be justified. For inner coverings, the reviving of the old covering technics can be recommended, which utilises also the marble rubble, e.g. the terazzo covering and the wider use of the sometimes already appearing very thin cover tiles.

METHANE: It is a gas arising at the decomposition of organic matters. Like butane and propane, it is also available in natural form around the mineral oil resources but in a lesser quantity. Through the utilization of urban drainage and rubbish-heaps, possibly

nek és hulladékainak feldolgozása során is keletkezik metán, erômûvi felhasználásra is alkalmas mennyiségben. Ez az eljárás is veszteségekkel jár, mert nagyobb hatásfokú égetése veszélyes mértékû levegôszennyezést jelentene. Természetes a háztartási hulladék ilyen felhasználása természetbarátnak tekinthetô, hiszen a szennyezô anyagok mennyisége csökken, és a fûtési hôigény egy része ilyen "megújuló" forrásból származik. További ok a metán égetése mellett, hogy a metán nagyrészt okolható a globális felmelegedésért, ezért égetése, - a városi szeméttelepeken keletkezô metán égetése is - alapvetô feladat, ha meg akarjuk ôrizni a jelenlegi légköri állapotokat. Ebbôl a szempontból a szemétégetôk mûködtetése is üdvösnek mondható, természetesen ehhez az is kell, hogy a kommunális szemétben ne legyenek olyan anyagok, amik égetése során mérgezô szennyezôdések kerülnek a levegôbe.

also the sewage and waste of bigger animal farms, methane is produced in a quantity enough for even a power station. This process operates with a loss as the combustion of methane with bigger intensity would cause dangerous air pollution. The utilization of the household waste in the above method is environment friendly, as the quantity of harmful waste is decreased, and part of the heating demand is satisfied by this renewable source,. Another reason for combustion of methane is that the methane is largely responsible for the global warming, so the burning of it - also of the methane of the urban waste - is a vital task if we want to preserve the present state of the atmosphere. From this aspect, the work of the incinerators is also useful but on condition that the communal waste does not contain materials which emit toxic parts to the air during their combustion.

MÉSZ: A mészkô, mint a mész alapanyaga tradicionális építôanyag évszázadok óta, nem csupán mint építôelem, hanem mint a cementgyártás, betongyártás, vakolatok, néhány téglaféle, blokkok és födémelemek anyaga. A meszet használják az acélgyártás során, a mezôgazdaságban, a kertészetekben, a víztisztító berendezésekben, és még sok ipari folyamatban. Széles körûen ismert festékek anyagaként, építészeti és útépítési anyagként, és elterjedt a hôerômûvek légszennyezésének csökkentésére alkalmas szûrôkben is. Ugyanakkor tudjuk, hogy bányászása rombolja a környezetet, a tájat, mint élôhelyet, és mint a mikroklímát befolyásoló táji elemet. Egy-egy nagyobb mészkôbánya - vagyis egy nagyobb domb, vagy hegy "lebontása" hatással van a légcsatornákra, ezáltal a közelében levô települések levegôjének tisztaságára, megváltozik a felszíni vízfolyások jellege, és így tovább. A mész tradicionálisan jó anyag, de bányászása problémát jelent. A ZÖLD gondolkodás arra irányul, hogy a mész helyett kiváltó anyagokat keressen, és olyan formájában használjuk fel, ami vagy újra hasznosítható, vagy a szerkezetek és felületek élettartamát növeli meg. Végképp elítélendô a mészkô alapanyagú építôanyagok - és természetesen más anyagok is - olyan használata, ami rövid idôre tervezett. Ha ilyen épületet kell terveznünk, akkor megújuló forrásból származó alapanyagokat tervezzünk be, és ez még a belsô felületképzésre is vonatkozik.

LIME: Lime-stone as raw material of lime is a traditional building material for centuries not only as a building element but as the material of cement and concrete production, plasters, certain bricks, blocks and roofings. Lime also is used in steel production, in agriculture, in market gardening, in water purification systems and in innumerable industrial processes. It is widely known as a row material of paints, buildings and roads and in filters of thermal power stations to decrease air pollution. But its quarrying ruins the environment, not only the landscape but also the living space and creates an element of which influences the microclimate. A bigger lime stone quarry - the demolition of a mound or a hill affects on the air channels, by this it may influence the cleanness of the air of the surrounding settlements or the character of the surface streams, etc. Lime is a traditionally good material but is quarrying causes problems. According to GREEN thinking we have to find substitute materials instead of the lime wherever it is possible and we have to use it in a form suitable for recycling or in a form which prolongs the lifetime of the structures or surfaces. The short term use of lime stone, its derivates or other building materials should be reprehended. Designing a short-life building we have to consider materials from renewable sources. The same applies to the design of inner finishes.

MÉSZKÔ: A mészkôvel kapcsolatos gondolatok visszautalnak a "mész" címszóra. Amikor a mészkövet falszerkezetként, burkolólapként, sôt egyes országokban tetôfedô anyagként használta a tradicionális építészet, élettartama végtelennek volt tekinthetô. A tradicionális bányászat során kisebb környezeti rombolással járó bányamûveléssel, a felhasználási helyhez közel esô területekrôl vették a

LIME-STONE: Our thoughts in connection with lime stone refer to the paragraph ‚LIME,. When lime stone was used in traditional architecture as wall structure, covering or in some countries roof covering, its lifetime could have been taken as endless. Through its traditional quarrying the environment was not seriously damaged and the raw material was taken from the area close to

nyersanyagot. Manapság ezzel ellentétes tendenciákat láthatunk. A mészkövet egyre kevésbé használják fel eredeti formájában, szerkezeti vagy burkoló elemként a lelôhelyéhez közel, inkább mint nyersanyagforrást tekintik, és származékaival bôkezûen bánnak. Nem veszik tekintetbe, hogy a mészkô környezeti szempontból elfogadható használata nem a standardizált építési módszerek irányába mutat, hanem sokkal inkább a tradicionális megoldási módokat idézi. (Ld. még: Mézs 146)

MOZAIK: (ld. Padlóburkolatok 151)

MÛANYAGOK: A szó másik közhasználatú változata: plasztik. Ez az elnevezés utal arra is, amit a köznyelv is alkalmaz: képlékeny, formálható stb. A természet is állít elô plasztikot - példa erre a tôzeg, a szurok, a tej kazein tartalma, a természetes gumi stb. Így hát plasztikot lehetne készíteni jónéhány természetes anyagból is, mégis a leginkább elterjedt mûanyag alapanyagok a szénhidrogének. A finomított olaj egytizede a mûanyagiparban kerül felhasználásra. Elvileg a mûanyagok használata környezeti szempontból nem egyértelmûen helytelen, hiszen a mûanyag zacskók és az egyéb árucikkek sokszor felhasználhatók, és a mûanyagok reciklikálása is megoldható. De a gyakorlatban ez sokkal komplikáltabb. Összefoglalóan azt mondhatjuk, hogy ha a mûanyagok újrafelhasználása, a hulladékok gyûjtése és megfelelô megsemmisítése megoldott lenne, akkor a plasztik tárgyak használata környezetileg semleges. De ahogy a dolgok ma állnak, ez nem igaz. A mûanyagokat három fô kategóriába osztjuk:

Hôre lágyuló: Mint neve is mutatja a hômérséklet emelkedésével lágyul.

Kemény mûanyagok: Amik a magas hômérséklettel szemben ellenállnak.

Elasztomerek: Mint például a habok és gumiszerû anyagok.

Mindhárom mûanyag magas hômérsékleten égetômûben elégethetô, és így használható hôt is termelhetünk, de például a PVC égetése során nagy figyelmet kell fordítani hogy a levegôbe ne kerüljön klór. Környezeti szempontból azok a mûanyagok jók, amik újrahasznosíthatók. Erre példa a kemény ("visszaváltható") mûanyag "üveg". Másik lehetôség a PVC kiváltása a PET - egypolimerû mûanyag - használatával, mivel ez utóbbi rendre újra és újra feldolgozható - természetesen ha már a gyûjtése megoldott. Tegyük hozzá, hogy egy PET palack elôállításához 6o%-nyi energia kell, az üveg gyártásához viszonyítva, vagy éppen az alumínium konzervdoboz gyártásának 25%-a. Ezek után valóban nagyon fontos a gyûjtés megszervezése és gazdasági ösztönzése, hiszen a kitheir character: plasticity, shapable. Nature also produces plastics: see peat, tar, casein content of milk, natural rubber, etc. So we could gain plastic out of numerous natural materials, but the most wide-spread basic materials of synthetics are the hydrocarbons. One-tenth of the refined oil is used in the production of plastics. In theory, the use of synthetics is not categorically wrong, from the environmental viewpoint as plastic bags and other products can be used in many times and the recycling of plastic is possible but in practice, it is much more complicated. To sum it up, on condition that the re-use of plastic, the collection of waste and the proper disposal were organized, we could consider the plastics as neutral to the environment. According to the present state of the matter this is not true. Synthetics can be assigned to three main categories:

Thermo-plastic: According to it's name, it softens if the temperature increases.

Thermosetting plastics: It is hardened by and resists heat.

Elastomers: Foams and elastic materials resembling rubber.

All the three kinds of synthetics can be burned in high temperature in incinerators and thus we can produce useful heat but for example, when we burn PVC we have to prevent chlorine from getting into the air. From the environmental viewpoint, recycling synthetics is good. A good example is the hard, reusable plastic bottle. An other solution is the replacement of PVC by PET - unipolymer plastic -as this is recycled again and again if its collection is organized. For the production of one PET bottle we need 60% of the energy necessary for that of glass or 25% of that of the aluminium can. In light of the above, the organization of the collection and the economic incentives are really very important as from the empty bottles and goods for other purposes

MOSAIC (See Floor coverings 151)

PLASTICS: In many languages the commonly used term for them is 'artificial materials. The term 'plastic' refers to

ürült palackokból más rendeltetésû elemek is gyárthatók - az USA-ban például az ilyen újrafeldolgozott palackokból vezetékeket, újabb palackokat és húzott fóliákat is gyártanak. A háztartásban használt mûanyagokkal az a probléma, hogy nem bomlanak le természetes úton. A megoldást abban az irányban is keresni kell, hogy ezek a háztartásokban nagy számban megjelenô mûanyagok a természetben bomoljanak le, mint a többi szerves anyag. Erre legújabb próbálkozás a természetes cukorból elôállítható mûanyag, például a bevásárló szatyrok számára, ami természetes bakterológiai úton a természetben lebomlana. Egyenlôre ez még kutatási stádiumban van, tömeges elterjedése késôbb várható. A mûanyaghulladékok kezelésének ez lenne az elsôdleges módja, míg az égetés a másodlagos felhasználást jelenthetné. Az építôipar egyes termékeiben újra megjelennek a természetes, megújuló forrásból származó "mûanyag" alapanyagok, amik nem a szénhidrogénekre alapulnak, hanem olyan természetben elôforduló anyagokra, mint például a tejben található kazein, a vágóhídi melléktermékek formaldehidje, a cellulóz a természetes gumi, a természetes aszfalttóból vagy bitumentóból származó szurok. Ezek mind úgy tekinthetôk, hogy önmegújító nyersanyagok, így a belôlük készült mûanyagok használata környezetileg elônyös. Biztosak lehetünk abban, hogy a szénhidrogének a források szûkülésével egyre drágábbak lesznek, és a figyelem a természetes források felé fordul újra. Addig is figyelemmel kell lennünk arra, hogy esetleg a mûanyagok használata során érhetünk el olyan egyéb környezeti eredményt (hôszigetelés, könnyû súly, hosszú élettartam), ami a hagyományos szerkezetekkel nehezebben volna biztosítható. A ZÖLD tervezés tehát azt jelenti, hogy a mûanyagok használata a fentiek szerint történjen - vagyis törekedve az egyszerû, újrahasznosítható anyagok használatára, amelyek valamilyen szempontból különös elônyt biztosítanak. Tehát egyensúlyra kell törekedni a várható - környezeti! - elôny és a biztos hátrány között.

can be produced - like in the USA e.g. out of the recycled bottles cable insulation, other bottles, foils are made. The problem with synthetics used in the households is that they do not disintegrate naturally. We have to find solutions for the natural decomposition of these synthetics appearing in a great number of households, similar to the other organic matters. The latest experiment is the plastic shopping bag made of natural sugar. These would be bio-degradable, and break down in natural bacteriological way. This is still under research but expected to spread widely in the future. It would be the primary method of handling of plastic waste and combustion would be the secondary use.

Synthetics from natural, renewable sources re-appear in some of the products of the building industry. Their base is not hydrocarbon but a natural material like casein of milk, formaldehyde of the by-products of the slaughter-houses, cellulose, natural rubber, tar from natural asphalt or bitumen. These can be considered as renewable materials and the plastic made out of them is environment-friendly. We can be sure that hydrocarbons will become more and more expensive through the depletion of resources and the attention will turn again to natural resources. Until then, we can try to utilize such environmental advantages of the synthetics as thermal insulation, light weight, long life, which can hardly be ensured by traditional structures. GREEN planning means the above method of the use of synthetics, preferring the simple, recycled materials which ensure a special advantage. We have to balance the possible environmental advantage and the certain disadvantage.

NAPENERGIA: A napsugárzás a Föld számára állandóan rendelkezésre álló energiaforrás, és az építészet is egyre növekvô mértékben használ szolár paneleket és napra tájolt épületrészeket a napenergia felhasználására. A napcellákat és hasznosító berendezéseket egyre több helyen lehet alkalmazni, legjobb ha errôl néhány hozzáértôvel konzultálunk. A legújabb érdekes tervezési módszer a passzív naphasznosítás, aminek lényege, hogy az épület, a befogadható napenergiát, a lehetô legjobban használja fel. Tervezési elve egyszerû: napra tájolt nyílászárók, jól hôszigetelt falak, üvegezett napterek, kis nyílászárók az északi homlokzaton, pufferzónák tervezése a kedvezôtlen égtáj felé. Ennek eredményeképpen

SOLAR ENERGY: Sun is a permanent energy source for the Earth and the architecture adapts more and more solar collector panels and building parts orientated to the sun in order to use solar energy. Solar cells and their equipment can be used in many places and if we wish to design a system for one we better consult with some specialists. The newest interesting method is the passive solar utilization which means that the building is designed to utilise the maximum absorbed solar energy. The principle is simple: windows are orientated to the sun, walls are well insulated, there are glazed sun-spaces, small windows on the northern side, buffer zones towards unfavorable orientations. As a result we can

többletbefektetés nélkül is legalább 15%-os fûtési energiamegtakarítás érhetô el. Készültek számítások arra nézve, hogy ilyen épületek alkalmazása esetén a terület beépítettsége kb. 24 lakóépület/ha (ha sorház szerûen rendezik el ôket), és 30 lakóépület/ha vegyes elrendezés esetén. Nagyobb beépítési sûrûség esetén nehéz megoldani, hogy egyes laképületek ne kerüljenek hátrányba. A költségelemzések is azt mutatják, hogy a különbség a hagyományos és passzív napenergia-hasznosításra tervezett épületek között az átlagos értékek körül szóródnak.

save at least 15% heat energy without surplus investment. According to calculations, in a hectare 24 solar dwellings can be built in a row and 30 houses in mixed arrangement.

With more buildings in a hectare some houses may be handicapped. Cost analysis, show that the difference between the traditional and the passive solar buildings are not significant.

NEMEZEK: (ld. Szálak 156)

FELTS: (See Fibers 156)

NITRÁTOK: (ld. Víz 165)

NITRATES: (See Water 165)

NEMES GÁZOK: Nevüket azért kapták, mert nem keverednek más gázokkal. Az Argon, Hélium, Kripton, Neon, Radon és Xenon tartoznak ebbe a csoportba. Témánkhoz az kapcsolja ôket, hogy a Radon kivételével természetes formában csak a Föld légkörében találhatók meg. A Radon a legnehezebb, színtelen és radioaktív urán bomlása során keletkezik. Ezért a természetben sok helyen megtalálható, de leginkább a sziklás altalajú, leginkább gránit kôzeteken nyugvó területeken. Ezért ezeken a területeken az épületek belsejében felhalmozódhat, és a természetes háttérsugárzás többszörösét is elérheti. Az ilyen építési területeken a helyiségek fokozott szellôztetését kell biztosítani, illetve a legjobb eredményt akkor érhetjük el, ha az épület alatti teret (pincét vagy levegôt) folyamatosan tudjuk szellôztetni. Sokszor erre a "természetes" háttérsugárzásra szoktak hivatkozni, amikor az ember által elôidézett sugárzások kerülnek szóba. Az igazság az, hogy az emberi életkor meghosszabbodása miatt is került elôtérbe az ilyen területeken a háttérsugárzásból származó esetleges hatások csökkentésének igénye.

INERT GASES: Their name refers to the fact that they do not mix with other gases. Argon, helium, krypton, neon, radon and xenon belong to this group. They fit in our theme as besides radon they can be found in their natural form only in the atmosphere. Radon is the heaviest, colorless and it originates from the destruction of radioactive uranium. Thus, it can be found in many places in the nature, most often in rocky subsoil areas based mainly on granite. On these areas, within the buildings radon may accumulate and its quantity may reach multiples of the natural background radiation. In such areas we have to ensure ventilation to a greater extent, but the best is if we can ventilate the space under the building (the cellar or the air) constantly. In many cases, talking about radiation caused by people, this 'natural' background radiation is mentioned. The truth is that the people's prolonged lifetime brought about the demand for the decrease of the adverse influence of the background radiation.

NYLON: (ld. Mûanyagok 147, Textilek 157, Szálak 156)

NYLON: (See Synthetics 147, Textiles 157, Fibers 156)

OLAJ:

Növényi olajok: Származhatnak állati feldolgozásból illetve növényi magvak sajtolásából, mint a napraforgó, repce, len, pálma, kókusz, stb.

Ásványolajok: Különbözô szénhidrogén származékok közös neve. A természetes ásványolajok nem megújuló forrásból származnak. Használata a gyógyszeripar, a vegyipar a textilipar és a mûanyagipar szempontjából alapvetô, sok esetben mással nem helyettesíthetô. A belôle származott termékeket úgy kell készíteni, hogy azok nagyon sokáig használhatók legyenek, illetve ha már hulladékká váltak, azok újrafeldolgozása lehetséges legyen.

OIL:

Vegetable oils: They may come from processed animal matter, or from pressed vegetable seeds like sunflower, rape, flax, palm, cocoa, etc.

Mineral oils: Common name for different hydrocarbon derivatives. Natural mineral oils come from a non-renewable source. They are used basically in the pharmaceutical, chemical, textile and synthetic industries, and in some cases they are indispensable. The by-products should be made for long use, and if they become waste at the end, recycling should be ensured. Part of the synthetics which are produced, processed or

A mûanyagok egy része környezetvédelmi szempontból ellenôrzött folyamatokban gyártva, feldolgozva illetve újrafeldolgozva szinte helyettesíthetetlen. Sok egyéb termék esetében a kôolaj egyenlôre nélkülözhetetlen alapanyag. Éppen ezért a kôolaj égetése - akár erômûben akár járműben - ökológiai szempontból végzetes tévedés. Azt az anyagot égetjük el - ezzel mérhetetlenül szennyezve környezetünket és megváltoztatva földünk klímáját - ami néhány évtized múlva alapvetô termékek gyártásához fog hiányozni, és utódainkra fog hárulni a helyettesítés megoldása. Az óriási mennyiségû kôolaj szállítása - akár vezetékes, akár tartályos szállítást alkalmazunk, környezeti katasztrófák sorát okozhatja. A cél az lenne, hogy ahol lehet, a szénhidrogénszármazékokat megújuló forrásból származó növényi származékokra váltsuk, amit földmûveléssel tudunk pótolni, ekkor lesz mód arra, hogy elegendô ásványi olaj maradjon speciális célokra.

Aromás olajok: Növények illatanyagát is hordozó olajok. Egy részük terpén-vegyület, más részük benzol. Az "olajszemét" hasznosítása is lényeges szempont a ZÖLD megközelítésben. Ha a háztartási és konyhai hulladékolaj a szennyvízcsatornába kerülve visszakerül a felszíni és felszín alatti vizekbe, ott tisztításuk szinte megoldhatatlan, vagy legalábbis nagyon költséges. Ezzel szemben egyenlôre még nincs kidolgozva az ilyen háztartási fáradtolaj gyûjtése, pedig óriási mennyiségben keletkezik, és ez a mennyiség a gyorsétkezdék szaporodásával és a fritteuse-ök elterjedésével csak tovább fog növekedni. A közeljövô fontos feladata ennek gyûjtése is.

OLDÓSZEREK: Az oldószerekkel szemben tanúsított környezetvédô hozzáállás abból a ténybôl indul ki, hogy az az anyag, amiben a zsírok oldódnak, az emberi testre is veszélyesek, vagyis például az idegrendszert övezô zsírsejtek lebontásával erôs hatást fejtenek ki. Az oldószerek lehetnek rövid hatásidejûek - ezek leginkább az idegrendszert vagy a bôrfelületeket támadják - vagy olyanok, amik hosszabb idô alatt fejtik ki káros hatásukat - ekkor fôleg a májra hatnak. Az aromatikus oldószerek szaga édeskés, toulént, xylént és benzént tartalmaznak. A toulen mérgezés genetikai károsodást okozhat, vagy eszméletvesztést, mindhárom alkotórész megtámadja a csontvelôt is. Klórozott szénhidrogének szúrós szagú, kloroformot, triklóretilént, tetrakloridokat és egyéb veszélyes klórszármazékokat tartalmaznak. Ezek hatása elsôsorban májrákot okozhat, de egyéb veszélyes hatásuk is lehet. Az éterek szagát mindenki jól ismeri aki átlépte már kórház küszöbét. Minden fajtájuk károsítja a májat és vesét, de kétségtelen, hogy nem egyenlô mértékben. Az alkoholok, ideértve a metilalkoholt, az etilén glikolt és az etilalkoholt is, a májra és a vesére vannak hatással, de

re-used under the control of environment protection, can be considered irreplaceable. For many other products, mineral oil is an essential basic material for the time being. For this reason, the combustion of mineral oil - either in power stations, or in vehicles - is a fatal error from the ecological point of view. We burn the material - polluting the environment and changing the climate at the same time - and this material will be missing in a few decades for the production of vital products, and we leave the trouble of finding substitutes to our descendants. Transportation of the enormous quantity of mineral oil either by pipes or by tankers may cause a series of environmental catastrophes. We should replace hydrocarbons with vegetable derivatives (renewable sources) wherever it is possible, as agriculture can produce them and thus, enough mineral oil can be saved for special purposes.

Aromatic oils: These oils carry the perfumes of plants. Part of them is a terpene-compound, another part is benzene. The utilization of oil-waste is an important GREEN view-point. If the waste-oil from the household or kitchen through the sewage channels gets back to the under- or above-surface waters, its cleaning there is nearly impossible or at least very expensive. Collection of the household oil-waste has not been developed yet, though it arises in huge quantities and this will only increase with the spreading of fast-food bars. One of the important tasks of the near-future is the organization of waste oil collection.

SOLVENTS: The attitude of the environment protectors against the solvents is based on the fact that the material which dissolves fats is harmful also to the human body. For example, with dissolving the fat cells around the nervous system they make a strong effect.

Solvents can be of short action - they attack first of all the nervous system and the skin -,or they exert their harmful affect over a longer time - they influence the liver mainly. The smell of the aromatic solvents is sweetish, they include toluene, xylene and benzene. Intoxication with toluene may cause genetic injury or unconsciousness, all the three above materials attack also the bone-marrow. Chlorinated hydrocarbons contain pungent chloroform, trochloretilene, tetrachloride and other dangerous chlorine-derivatives. They might cause liver cancer, but they may have also other dangerous effects. Everybody who entered a hospital once, knows the smell of ether. All kinds of ether damage the liver and kidneys but not in the same degree. Alcohols - including methyl-alcohol, etylen glycol and ethyl-alcohol - are harmful to the liver and the

nagy mennyiségben az idegrendszert is megtámadják. A metilalkohol különösen veszélyes, mert vakságot és mozgási problémákat okoz. A ketonok is a belsô szervekre - máj, vese, tüdô - jelentenek veszélyt, néhány formája mozgási problémákat okoz. Ezekkel a szerekkel az egyik legnagyobb probléma az, hogy a márkanevek nem utalnak az oldószer fajtájára és kémiai összetételére, ennélfogva nehéz a használat közbeni helyes magatartást kialakítani. A természeti környezet pedig nem egy feneketlen hordó, amibe vég nélkül tölthetjük veszélyes anyagainkat. Az oldószerekkel kapcsolatban ez különösen igaz, egyes vélekedések szerint a következô évtized legveszélyesebb környezetszennyezôit jelentik. A legújabb mérési technikák lehetôvé teszik, hogy a szerves szennyezô maradványokat nagyon kis sûrûségben is kimutassuk, és így megfigyelhetjük, hogy hogyan jelenik meg ivóvizünkben, ételeinkben, és lassan úgy tûnik, hogy földünk egy mérgezô anyaggal teli hordóhoz hasonlít, és kétségtelen, hogy a mi úgynevezett civilizációnk ezzel tölti buzgón idejét. Ma még a szennyezés nem érte el a halálos mértéket, ámbár néhány iparágban a fejletlenebb országokban a munkások valóban nagy veszélynek vannak kitéve. Ezekhez a problémákhoz hozzájárul a hatások esetleges együttdolgozása, vagyis az a mérgezô koktél, amit nap mint nap fogyasztunk, és amire a ZÖLD-ek oly nagy figyelmet szeretnének fordítani. Egyre világosabbá válik, hogy az oldószerek és más szerves maradványok nem csupán egymással lépnek kölcsönhatásra, hanem egyenlôre még ismeretlen folyamatok játszódnak le a környezetben vagy a tulajdon testünkben is. Sokféle oldószer képes felhalmozódni a szervezetben, és visszafordíthatatlan folyamatoknak lehetnek kiindítói. A ZÖLD hozzáállás szerint azokat az oldószereket, amik a légkörbe erôsen párolognak a lehetô legkevesebb esetben kell alkalmazni, úgy mint a valódi mérgeket, és ezzel párhuzamosan meg kell találni az alternatív szereket. Az oldószerek jó részét visszagyûjtik, újrafinomítják és újra használhatóvá teszik. Gyakran azonban a maradványokat elégetik, vagy a vizekbe temetik, ahol mérhetetlen károkat okoznak. (Ld. még: Ragasztóanyagok, Felületkezelések)

ÓLOM: (ld. Fémek 137, Festékek 136, Savas esô 155)

ÓN: Nem megújuló, leginkább a bronz elôállításánál használt anyag. Az ón egyes formáit használja a festékipar is, ezek általában mérgezô anyagok. A bányászása nem annyira romboló mint sok más anyag esetében, ezért a ZÖLD gondolkodás elfogadja az ón alkalmazását nem környezetszennyezô termékek esetén. (Ma már nincsenek ón kupák a borivók számára és a kis, zsebbe simuló "laposüvegek" sem sûrûn melegítik tulajdonosaikat.)

kidneys, but in big quantity they attack also the nervous system. Methyl-alcohol is especially dangerous as it causes blindness and locomotion disorders. Ketons are harmful also for the inner organs - liver, kidneys, lungs - some forms it causes locomotion problems. One of the biggest problem with these materials is that the brand name does not refer to the type and components of the dissolver, so it is difficult to use them properly. The natural environment is not a bottomless barrel into which we can freely pour the toxic materials. This is particularly true in connection with solvents. According to some opinions solvents will be the most dangerous environment polluting materials of the next decade. The newest measuring technics make it possible to show organic pollutants in very small quantities and we can observe their appearance in our drinking water and food. It seems our Earth is like a barrel full of toxic materials and our so called civilization is busy to fill it. Pollution has not yet reached the deadly stage, but in some industrial branches of the developed countries workers are exposed to big danger. These problems are increased by the possible common impact, by a toxic cocktail which we drink every day and which stands in the center of attention of the GREENS. It becoming clearer that the solvents and other organic remains interact not only with each other but still unknown processes take place in the environment or even in our body. Solvents of many kinds can accumulate in the organs and they may start irreversible processes. According to the GREEN approach, dissolvents which evaporate heavily into the atmosphere should be used as little as possible, like the real poisons and parallel, we have to find alternatives. A good part of solvents is collected, refined and recycled. However, in many cases the remain are burned or dumped into water where they cause immeasurable damages. (See Adhesives, Surface treatments)

LEAD: (See Metals 137, Paints 136, Acid rain 155)

TIN:It is a non-renewable material used mainly for making bronze. Some of its forms are used in the paint industry, these are usually toxic. Its mining is not so damaging as that of other materials and GREENS are not against using it if the final product is not environment polluting. (Today there are no tin cups for wine drinkers, and the flat, pocket-size bottles rarely warm up their owner.)

PADLÓBURKOLATOK: Az igazság az, hogy a korszerû technológiákkal gyártott, de nem megújuló forrásból származó burkolóelemek mellett leginkább az alacsonyabb költségek szólnak. Ez fôként azért van, mert alacsonyabb az élômunkaerô igénye, vagy a munkaerô ára. Ha gyapjú, kókusz, juta vagy egyéb növényi szálakat dolgoznak fel, több munkát kell befektetni, esetenként nagyobb távolságra kell szállítani, és a természetes anyagokból készült felületek így drágábbak lesznek. Ezzel együtt, ha figyelembe vesszük a rejtett költségeket (mint pl. az esetleg a keletkezett károk elhárítását a jövôben) másképp gondolkodnánk ezekrôl az anyagokról. Még tovább menve nagyon sok high-tech épület belsô tere készül rövid idôtartamra. Ekkor a burkolóanyagok már szennyezô elemekké válnak. Az olyan szerkezetek, mint a fa burkolat, parafa burkolat, a kôburkolat, a tégla és a linóleum reciklikálható, és ezek közül egyesek újrahasznosíthatók is.

FLOOR COVERINGS: The truth is that the main advantage of floor covering elements produced with up-to-date technology but gained from non-renewable sources is the low price, as it need less labour or cheaper labour. For the processing of wool, cocoa, jute or other vegetable fibers, more labour is needed, sometimes transportation for a distant place is also necessary, consequently the natural surfaces are always more expensive. However, taking into consideration the hidden expenses (e.g. the possible future rehabilitation of the damages) we would change our opinion about these materials. Also, the interior design of a lot of high-tech buildings is made for a short time. The floor coverings soon become polluting elements. Structures like wood, cork, stone covering, brick and linoleum are recyclable and some of them can also be re-used.

PALA: A legtartósabb építôanyagok egyike a természetes pala. Gyakran használják a tetôfedésen kívül külsô homlokzatburkolásra, padlóburkolásra és idôjárás elleni védelemre. Felülete sokféle lehet, a selymes fényûtôl a rusztikusabb felületig. Mivel nagyon tartós, és szilárd - mint a gránit - szépen fényezhetô, de fényét nem tartja meg hosszú ideig. Különbözô helyszíneken különbözô színû pala bányászható. Magyarországon csak import pala van forgalomban. Ámbár nem megújuló forrásból származik, élettartama korlátlan, és újrafelhasználható. Szobrászok által is kedvelt anyag.

SLATE Natural slate is one of the most durable building materials. Besides for roof covering, it is often used for outer covering of the facade, floor covering and as a protector against the weather. Its surface varies from silky to rustic. As it is durable and firm like granite, it can be polished well but it does not keep its shine for a long time. In different places slates of different colours can be mined. In Hungary only imported shale is available. Though it comes from a non-renewable source, its lifetime is endless and it is reusable. A similar material, shale, is softer and less dense, is a favourite material of sculptors.

PAPÍR: ZÖLD szempontból a papír használata kétélû dolog. Egyrészt pozitívan értékelendô, ha megújuló puhafa az alapanyaga, és felhasználása után gyûjtése és újrafeldolgozása megoldott. Ugyanakkor az erdôk irtás jellegû kitermelése fokozza a talaj erózióját, a környezô felszíni vizek savasságát, felborítja az állatvilág életterét, és a mikroklíma megváltozásához vezethet. A papírgyártás során pedig nagyon sok vizet kell felhasználni, és nagy mennyiségû szennyvíz is keletkezik, Ha pedig hófehér papírzsebkendôt akarunk használni, akkor sok klórbázisú szennyezô vegyi anyagot kell alkalmazni, aminek melléktermékeként dioxin keletkezik, ez pedig rákkeltô anyag. A fehér papír és a papírtextilek - mint például a bébipelenkák és a tisztasági betétek - nemcsak gyártásuk során jelentenek veszélyt, mivel a feldolgozás során nagy mennyiségû vizet szennyeznek, hanem a használat során is. Ha tehetjük válasszuk a nem "hófehérített" változatokat. Persze az sem lenne káros, ha ezeket is csak módjával használnánk. Miért ne használhatnánk általában textilzsebkendôt, vagy pelenkát? Meghagyva természetesen azt a lehetôséget, hogy ha különleges helyzetben vagyunk (aller-

PAPER: From GREEN point of view, the use of paper is a double-edged matter. It is considered as positive if the material of paper is a renewable soft-wood and its collection and recycling after use is solved. At the same time, however, forest-clearance increases soil erosion and the acid content of the surrounding surface waters, it changes the habitat of animals and the micro-climate. For the production of paper, much water is necessary and much sewage is produced. If we wish to use snow-white kleenex, a much chlorine-based toxic chemicals should be added as a result of which carcinogenic dioxin appears. White paper and paper textiles - diapers, panty-liners - are harmful not only during production as they pollute huge quantity of water, but also during use. If we can, we should choose not the snow-white variant. We should limit the use of these, too. Why don't we use textile handkerchief or baby napkins? Reserving us the possibility to choose paper ones if we are in a special situation (allergy, travel). There are new technics in the production of recycled paper to change the mouse-gray color to nice beige. Why don't we choose

gia, utazás) a papíranyagút is választhassuk. A gyártás során új technikák is vannak aminek során elérhetjük, hogy az újrapapír ne legyen egérszürke, de kellemes krém színû. Miért ne lehetne levélpapírunk, borítékunk, papírszalvétánk újrapapírból? Még olcsóbb is lenne. Persze vannak olyan ZÖLD divatok, amik enyhén szólva kétesek. Új mozgalom a mûanyag vásárló szatyrok papírral való helyettesítése - ez így olyan ZÖLD-nek látszik. De az-e? A papír nem alacsony energiaigényû anyag, használjuk inkább csak a régi jó bevásárló kosarat, vagy az autóig talán a két kezünkben is elvihetjük a vásároltakat! A legfontosabb természetesen itt is: a fel nem használt anyag a legkörnyezetbarátabb anyag! Az egyszer már használt anyag gyûjtését pedig oldjuk meg és szüntessük meg azt az áldatlan állapotot, hogy "egyszerûbb" legyen kivágni újabb és újabb erdôket, mit megszervezni a használtpapír gyûjtését. Miképp lehet munkaerô hiányra hivatkozni akkor, amikor a munkanélküliség egyre nô? (Az ember is "megújuló energiaforrás".) Összegzésként: a papír környezeti elônyei akkor igazak, ha megújuló puhafából vagy hulladékpapírból, vagy újrahasznosított papírból származik, és gyártása során a lehetô legkevesebb fehérítô vegyszereket használnak fel, és a reciklikálás folyamata biztosított. (Ld. még: Csomagolás, Hulladék.)

recycled letter-paper, envelope and paper napkin? They are even cheaper. Of course, some GREEN movements are, mildly speaking, suspicious. A new trend is to substitute plastic bags with paper ones - and it looks so GREEN. But is it so? Paper is an energy-intensive material, we should better use the good old basket or our two hands to carry the things to our car. The most important principle: the non-used material is the most environment-friendly material! We have to organize collection of the once already used things and give up the evil conditions when it is simpler to clear forests than to organize collection of waste paper. How can we refer to lack of work force if unemployment is increasing? (Human beings are also renewable sources.) To sum it up: the environmental advantages of paper consumption are true if it is produced out of renewable soft-wood or waste paper, with less whitening chemicals, and if recycling is ensured. (See Packing, Waste)

PARAFA: Környezeti szempontból elônyös, megújuló forrásból származó anyag. A paratölgy nevû örökzöld fafajta kérge, ami az egyedeken is megújul. A parakéreg lefejtésével a fa nem pusztul el, hanem további nyersanyagforrás marad, és újabb 10 év múlva fejthetô. Kiváló tulajdonságait annak köszönheti, hogy a kéreg apró cellácskái levegôvel feltöltöttek, így nagy terhelés után is visszanyeri eredeti formáját. A parafa könnyû, tartós, nem éghetô. Kiváló tulajdonságai miatt alkalmas padlóburkolatok készítésére, akusztikai burkolatokra, hô és hangszigetelésre (még gépalapoknál is!), üveg dugaszolásra, stb. Használata környezeti szempontból elônyös. A paratölgy a teljes magasság eléréséig mintegy 25 évig növekszik. Elsô kérge még nem alkalmas igazi építészeti felhasználásra, ekkor még csak adalékanyagként keverik be más anyagok mellé. A késôbbi fejtések során nyerhetô a széles körben használt anyag. Egyes vélekedések szerint a fa éppen azért "termeli", mert a növekedési területén gyakori erdôtüzektôl így védekezik.

CORK: It is an environment friendly material from a renewable source, the regenerating bark of the evergreen cork-oak. Peeling off the cork bark, the tree survives and will be the further source of raw material in ten years. Its excellent characteristics are due to the small cells filled with air, so, after a load it is elastic: regains its original shape. Cork is light, durable, not inflammable. Owing to its good characteristics it is suitable for floor coverings, acoustic covers, heat and sound insulation (even for base of machinery), closing of bottles, etc. Its use is environment friendly.
The cork-tree reaches its maximum height in 25 years. Its first bark is not suitable for real architectural use, but as an additive it is mixed with other materials. The material of the further peelings can be widely used. According to some views, the tree grows it to protect itself against the rather frequent forest-fires in its habitat.

POLIÉSZTEREK: (ld. Felületkezelések 136, Mûanyagok 147, Textilek 157)

POLYESTERS: (See Surface treatments 136, Synthetics 147, Textiles 157)

POLIPROPILÉN: (ld. Mûanyagok 147)

POLYPROPYLENE: (See Synthetics 147)

POLISZTIRÉN: (ld. Mûanyagok 147)

POLYSTYRENE: (See Synthetics 147)

POLIURETÁN: (Id. Mûanyagok 147)

POLYUTHERANE (See Synthetics 147)

PRÉSELT LEMEZEK: (Id. Építôlemezek 130)

PRESSED BOARD: (See Building boards 130)

PUHAFA: (Id. Fa 131)

SOFT WOOD: (See Wood 131)

RAGASZTÓ ANYAGOK: Általában kolloid oldatok, amik kemény felületet képeznek a ragasztandó felületeken. Állati ragasztóanyagokat a vágóhidak melléktermékeibôl készítenek (csont, bôr, hal, szaru, stb.) vagy tejipari melléktermékekbôl. Ezek általában vízzel oldódó anyagok és konzerváló szereket is tartalmaznak. A növényi ragasztók is régóta ismertek, mint például a gumiarábikum, mézga, gyanta stb. A vízüveg és a latex gumi szintén természetes ragasztóanyagok. Mindezek megújuló forrásból származnak (legalábbis mindaddig amíg fel nem hagyunk az állattartással és húsevéssel). A szintetikus ragasztók általában hôre változó mûanyagok, nem megújuló forrásból származnak. Egy részük - mint a polisztirének, az aszfaltszármazékok és a polivinil félék - a használat során rugalmasan viselkednek. Más anyagok, mint például a mûgyanták nagy része - pl. az epoxigyanták - félmerevek vagy merevek a kémiai kötés után. A ragasztókkal kapcsolatban - azon túl, hogy milyen nyersanyagforrásból származnak - a másik lényeges probléma az oldószerek használata. Ezek általában nem csak akkor okoznak gondot, amikor dolgozunk vele, hanem a használat során nagyon sokáig. Éppen ezért sok országban nem javasolják a bútorokban a rétegelt-ragasztott lemezek alkalmazását.

ADHESIVES: Usually they are colloidal solutions which form a rigid layer on the surfaces to be stuck. Animal glue is made out of the slaughter-houses' by-products (bone, skin, fish, horn, etc.,) or those of the milk industry. These materials are usually soluble in water and contain also preservatives. Vegetable adhesives are also known for a long time, e.g. gum-arabic, mastic, resin, etc. Water-glass and latex-gum are also natural adhesives coming from renewable sources (at least until we stop animal keeping and eating meat). Synthetic adhesives are usually thermo-plastics and are from non-renewable sources. Part of them are elastic during use - like polystyrene, asphalt derivatives, polyvinyl. Others - like most of the synthetic resins, e.g. epoxy -resins, are semi-rigid or rigid after the chemical reaction. Besides the source of the raw material, the other problem with the adhesives is the use of solvents. These cause problems not only when we work with them, but all along the use, for a long time. For this reason, in many countries plywood - glue-laminated sheets in furniture are not recommended.

RADON: (Id. Nemesgázok 149)

RADON: (See Inert gas 149)

RÁKKELTÔ ANYAGOK: Eltekintve az olyan jól ismert rákkeltôktôl, mint a kôszén-kátrány vagy a sugárzás, a figyelem mostanában egyre inkább az elektromagnetikus hullámok felé fordul, ami leginkább a nagyfeszültségû vezetékek környezetében fordul elô. Egyes országokban a lakáson belüli elektromos hálózatokat is csak árnyékolt vezetékrendszerben szabad kiépíteni. Más rákkeltôket találtak a mûanyagok jó részében, többek között az élelmiszerek csomagolására is sûrûn használt puha fóliákban, amik a tárolás során az élelmiszerekbe is átvándorolnak. Ezeket más anyagokkal kell helyettesíteni. A festék és oldószergyártás, valamint a szemétégetés során is keletkeznek rákkeltô anyagok. A légköri változások miatt - az ózonlyuk hatására - a bôr, szaruhártya és szem rákos megbetegedései is növekednek.

CARCINOGENIC MATERIALS: Besides the well-known carcinogenic agents like coal-tar or radiation today the electromagnetic waves attract attention. These occur mainly near the high-voltage lines. In some countries even the electric network of a household should be screened. In many the synthetics other kinds of carcinogenic materials were found, for example in the soft clinging foils often used for food packing, and they filter through into the food. These synthetics should be replaced. Also through the production of paints and solvents, and the combustion of wastes carcinogenic materials appear. Due to the changes in the atmosphere, on the influence of the ozone hole, the number of the cancerous diseases of the skin, cornea and eyes increases.

RÉTEGELT LEMEZEK (LAMINÁLT LEMEZEK): Melamine formaldehid (ami a vágóhidak melléktermék) felhasználásával, nagy nyomáson készült réteges lemezek, a hozzáadott fa vagy papíripari alapanyagtól függô kialakításban

PLYWOOD: (LAMINATED SHEETS) They are produced with melamine formaldehyde (which is the by-product of the slaughter-houses), under great pressure, in various forms depending on the added wood or paper,

széles körben alkalmazott belsô téri felületek képzésére és lakóhelyiségek bútorépítô elemeként. Mivel hulladékok felhasználásával készül, környezetbarát anyagoknak tekinthetjük ôket.

to form interior surfaces as furniture elements. As they are made out of waste, they can be considered as environment friendly material.

ROVARIRTÓ SZEREK: (ld. Konzerváló szerek 144)

INSECTICIDES: (See Conserving materials 144)

SALAK: A salakok egy része visszakerült a használatos építôanyagok közé, leginkább a habosított salakok, amik könnyû adalékanyagként jól hasznosíthatók. A ZÖLD-ek egyetértenek azzal, hogy a hulladékok szemét helyett másodlagos nyersanyagforrássá válnak, és nem a táj rombolását jelentik.

SLAG: Some slags got back to the variety of the usable building materials, especially the foamed slags which also serve well as light aggregates. The GREENS agree that instead of becoming rubbish, the waste become secondary sources of raw materials and so they do not ruin the environment.

SALAK BLOKKOK: Általában Magyarországon a kohósalak habosításával, és így könnyû alkotóelemekbôl készültek az ún. kohóhabsalak blokkok, építôelemek. Használatuk során 2-4 szintes épületeket - fôleg lakóépületeket - építettek belôlük. Ebbôl a szempontból használatuk elônyös volt, mivel hulladékot használtak nyersanyagul. A probléma azután a salak esetleges sugárzása miatt adódott. Egyes esetekben ezekben az épületekben megnôtt a háttérsugárzás. A másik probléma az alacsony színvonalú építésbôl adódott - nem kellô hôszigetelés, primitív gépészeti megoldások, stb. Messzebbrôl tekintve a salak blokkok használata elvileg nem kimondottan negatív, ha mérlegeljük a "blokkok" címszó alattiakat is.

SLAG BLOCKS: In Hungary the so-called foamed furnace slag bricks as building elements are made out of light particles. Two-to-four storey buildings - mainly residential - are built out of them. As the raw material was waste, the use of slag bricks is advantageous. However the possible radiation of slag causes problems. In some cases, in these buildings the background radiation has increased. The poor level of building quality has also caused problems: insufficient heat insulation, primitive structure engineering solutions, etc. From a distant view in principle the use of slag blocks is not definitely negative if we consider also what is written under the title "BLOCKS".

SAVAS ESÔ: Jelenleg még nincs kidolgozott elmélet arra, hogyan válik az esôvíz savassá, de a folyamat általánosságban a kisrészecskéknek az atmoszférába való keveredésének eredménye, amelyek ezután az esô alkotórészei lesznek. Részben a kén vegyületei - amelyek az elégett szénbôl és olajból származnak - eredményezik a kénsavat, amikor az esôvízben feloldódnak. A kô homlokzatok a legsérülékenyebbek: a nedvesedési folyamat során a savas esô reakcióba lép a mészkôben, dolomitban, mésztartalmú homokkôben és habarcsban levô szénnel. Ez a savas oldat rongálja a kôzetet attól függôen, hogy milyen a porozitása és vegyi összetétele, és amikor a víz bepermetezi a savas részecskék visszamaradnak és lerakódnak-e. Részben a mészkô épületeken a széndioxid és kéndioxid miatt savassá vált esôvíz lassan feloldja a kôfelületeket. A kôfelületek ezután teret adnak az algák megtelepedésére, és zöld foltok és nyálka tûnik fel. A savas esô hatására az ólom az épületek külsô felületein elvékonyodik és végül teljesen erodál a folyamatos esôvízhatások miatt.

ACID RAIN: The process of how the rain becomes acid is not yet known, but in general it is the result of the mixing of the particles with the atmosphere and so becoming components of the rain. Partly the compounds of sulfur coming from coal burning oil form sulfuric acid after they are dissolved in the rain water. Stone facades are the most exposed to damage: the acid rain reacts with the coal in the lime-stone, dolomite, and sand-stone containing lime and mortar.

This acid solution damages the stone and the damage depends on the porosity and chemical composition and if the acid particles of the rain do remain and form a deposit or not.

On lime-stone buildings the rain which turns to be acid due to the carbon-dioxide and sulfur-dioxide slowly dissolves the stone surface. Later algae settle on the stone, green spots and mucilage appear. Due to the acid rain lead on the outer surface of the buildings gets thinner and ultimately completely erodes under the continuous rain effect.

SÁRGARÉZ: A cink és a réz ötvözete. Gyártása energiaigényes, élettartama szinte minden esetben végtelen, és a legtöbbször könnyedén reciklikálható. Összetételétôl -

BRASS: It is the alloy of zinc and copper. Its production is energy-intensive, its lifetime is endless in nearly all cases and it can be easily recycled. Depending on its

illetve a cinktartalomtól függôen - alakítható kézzel vagy géppel, illetve készíthetôk belôle a különbözô kiegészítô elemek. A korrózionak ellenáll.

SÓDER: (ld. Adalékanyagok 122)

SZANITERÁRUK: Ez az a terület, ahol a hagyományos gondolkodást az ipar teljesen elvetette. Szinte sehol nem lehet már olyan öntöttvas berendezéseket kapni, ami javításokra is alkalmas, és a zománcozás idônként történô felújításával élettartamuk szinte végtelen. E helyett ezek a termékek is divatfüggôek lettek, éppen ezért elavulnak, élettartamuk sem hosszú, olyan anyagokból készülnek, amik nem újrahasznosíthatók, és legtöbbször összetett anyagúak. A környezetbarát gondolkodás nem kerül elôtérbe a túlzott méretû, nagy lehûlô felülettel rendelkezô kádak esetében és a vízöblítéses WC-k esetében sem. A ZÖLD építtetô ezért gyakran választja a haszonárutelepeket, ahol talán még találhat jó állapotú szaniterárut, ami felújítással jól hasznosítható.

SZAPPAN: (ld. Tisztítószerek 160)

SZÁLAS ANYAGOK: Természetes vagy mesterséges, hajszálhoz hasonlítható, széles körben használt építô-, és textilalapanyagok.

FÉM-, KÔZET (ÁSVÁNYI) SZÁLAK: Minden fémszál gyártása során keletkezik olyan por, ami belélegezve a szilikózis különbözô fajtáit okozhatja. A portlandcementtel együtt alkalmaztak acél és azbeszt szálakat az elôregyártott vasbeton szerkezetek esetén. Azbeszt szálakat kevertek bitumenes termékekbe is. A kôzetgyapot gyártása a kôzet forrósításával és forgatásával történik és az elôregyártás során, valamint hôszigetelô anyagok gyártásánál használatos. A salakgyapot hasonló anyag, amit a megolvadt kazánsalakból szálasítanak, és ebbôl a szempontból (újrahasznosított melléktermék) környezetileg elônyös. A szénszálak, amik nem megújuló forrásból származnak ma a keverékek nagy részében szerepelnek. A szennyezett környezetben dolgozók között arányában magasabb a légúti megbetegedések száma, a gyomor és tüdôrák, a szívbetegség és emésztési zavarok. A légutak nyálkahártya bevonata nagy részben megköti a szálas anyagokat, amit utána kivet magából, kivéve a finom szemcséket. Az üvegszálakban levô szálak túl nagyok ahhoz hogy belélegezzük és a tüdôbe kerüljön, de ha a levegôben nagy koncentrátumban található okozhat bôrbántalmakat, kellemetlen torok és mellkasi tüneteket. Hasznos lenne, ha az ilyen szálas anyagokat gyártók olyan figyelemmel lennének a termékek gyártása, szállítása és beépítése során, mintha azbesztszálas termékekkel dolgoznának, így a folyamatok biztonságosabbak lenné-

compounds - or rather on its zinc content - it can be formed by hand or by machines and different subsidiary components can be made out of it. It resists to corrosion.

GRAVEL: (See Aggregates 122)

SANITARY WARE: This is the field where traditional thinking was completely last by industry. It is nearly impossible to buy cast-iron equipment which can be repaired from time to time and with renovation of the enamel it lasts forever. These products depend on fashion so they quickly become obsolete, their lifetime is short, they are made out of non-recyclable materials and they most of the time composite materials. Environment-conscious thinking does not appears in the production of oversized bath-tubs with big heat loss surface and flushing toilets. So the GREEN builder often visits the second-hand stores where he may find sanitary ware in good, repairable condition.

SOAP: (See Detergents 160)

FIBROUS MATERIALS: These are natural or synthetic materials similar to hair and widely used in the building and textile industries.

METAL AND MINERAL FIBERS During the production of all kinds of metal fibers a dust arises which, if inhaled, causes different forms of the silicosis. For prefabricated reinforced concrete structures iron and asbestos fibers were used together with Portland cement. Asbestos fibers were also added to bitumen products, too. Rock wool is produced by the heating up and rotating of the rock and it is used in prefabrication and for producing insulation material. Slag wool is a similar material, the fibers of which are made out of the molten slag and from this point of view (as a recycled by-product) it is environment friendly. Carbon fibers which come from a non-renewable source can be found today in most composite materials. Among the industrial workers working in polluted environment there are proportionally more respiratory diseases, cancers of the stomach and lungs, heart diseases and gastric disturbances. The surface of the mucous membranes of the respiratory tract binds most of the fibrous materials and later rejects them, except the fine granules. Glass fibers are too big to inhale and to get into the lungs but in heavy concentration in the air they can cause irritation of the the skin, the throat and the chest. It would be very useful if the producers of such fibers would be as careful at the production, transportation and building in, as if they were handling asbestos fibers. The processes

nek. (Ld. még: Üveggyapot, Hôszigetelés)

TERMÉSZETES EREDETÛ SZÁLAK: A növényi és állati eredetû szálas anyagok - mint a fa, szizál, kókusz, juta és állati szôr - széles körben használatosak mint töltôanyagok. Amennyiben a fa megújuló forrásból származik ezek mind környezetileg hasznosak.

SZÉNSZÁLAK: Mesterségesen elôállított anyag, amit leginkább akkor használunk, ha könnyû súly mellett nagy hajlítási igényt kell kielégíteni. Nem megújuló anyag. (Ld. még: Szálas anyagok)

SZÍNEZÔ ANYAGOK:

Természetes színezékek: Manapság csupán néhány természetes eredetû színezôanyagot használnak ipari méretekben - mint pl. a hagymahéj, bíborcsiga, diófapác, aranyvesszô, de ezeket is inkább a kézmûves iparban. A bíborszín festékét is leginkább szintetikus úton állítják elô. A természetes anyagok színezésére - mint például a textiliparban a gyapjú, és a természetes szálak festésére - sokkal alkalmasabbak ezek a növényi és állati eredetû festékek, még ha alkalmazásuk nem is annyira "korszerû", "hatékony" vagy "gyors", csak egyszerûen ártalmatlan. Üdvös lenne ha a természetes festôanyagok a kozmetikai és háztartásvegyiparban is újjáélednének, és a bútor és faipar is visszatérne alkalmazásukhoz.

Mesterséges színezékek: Legtöbbjük szénhidrogén származékokból állítható elô, nemritkán nehézfémek is felhasználásra kerülnek. A szintetikus festékek nem csupán a gyártás során jelentenek veszélyt a környezetre - leginkább a folyókat, élôvizeket és a levegôt szennyezve - hanem használat közben is, sok esetben hosszú évekig.

SZÔNYEGPADLÓ: (ld. Padlóburkolatok 151)

SZÖVETEK: (ld. Textilek 157)

SZÔRÖK: (ld. Szálas anyagok 156)

TAPÉTA: (ld. Felületkezelések 136, Papír 152)

TERRAZZÓ: (ld. Padlóburkolatok 151, Felületképzések 136)

TEXTILEK: A megújuló, és ezért környezetbarát textilek természetes szálakból készülnek. Ilyen a pamut, len selyem, gyapjú, egyéb állati szôrök (nyúl, teve, kecske, stb.) vagy növények szálai (kókusz, szizál, agavé, jukka, stb.). Azok a mesterséges szálak, amiket az ember vegyi úton állít elô mind polimerekbôl áll, amit a petrolkémiai ipar állít elô. Ezek gyorsan száradnak, taszítják a szennyet, könnyen moshatók, de nem légáteresztôk. Amíg a ter-

would be much safer. (See also Glass wool, Heat insulation)

NATURAL FIBERS: Fibrous materials of vegetable or animal origin, like wood, sisal, coco, jute and animal hair are widely used as stuffing. If the wood comes from a renewable source these all can be considered environment friendly.

CARBON FIBERS: Artificial material which is used to meet the demand of light weight and big bending stress. It is non-renewable.
(See also Fibrous materials)

COLOURING AGENTS:

Natural colourings: Today only a few natural colouring agents are used in the industry - like e.g. onion sin, mirex, walnut-stain, golden-rod - but even these are used rather in the handicraft. Purple paint is made mainly synthetically. These vegetable or animal paints are much more suitable for the colouring of natural materials like wool and natural fibers of the textile industry, even if their use is not so "modern", "efficient" or "quick" but they are simply harmless. It would be beneficial if natural colourings could be revived in cosmetics and household chemistry, and the furniture and wood industry could return to their use.

Artificial colourings: Most of these can be produced out of hydrocarbon derivatives and heavy metals are also used. They cause problems for the environment not only in the production - by polluting the rivers, living waters and the air -but through their use, in many cases for many years.

CARPETS: (See Floor coverings 151)

CLOTH: (See Textiles 157)

HAIRS: (See Fibers 156)

WALL PAPERS: (See Surface handlings 136, Paper 152)

TERRAZZO: (See Floor coverings 151, Surface handling 136)

TEXTILES:The recyclable, consequently environment friendly textiles are made of natural fibers, such as cotton, flax, silk, wool, other animal hair (of rabbit, camel, goat, etc.) or vegetable fibers (of coco, sisal, agave, jucca, etc.). The artificial fibers made by man by chemical methods all consist of polymers which are produced by the petroleum industry. They dry quickly, are repellent the dirt, are easily washable but are not

mészetes szálakból készült ruhanemû átengedi a levegôt a testfelszínrôl a külsô térbe, addig a szintetikus ruhanemûk azt megtartják, így az ilyen ruhák viselése kellemetlenebb, mint a természetes anyagból készülteké.

TERMÉSZETES SZÁLAK:

Pamut: A nagyon finom muszlintól a durva zsákvászonig nagyon sokféle anyag készül pamutból, így a tervezôk sokféle elképzelést megvalósíthatnak belôle. Bizonyos kikészítôanyagok és színezôanyagok fejlôdésével a pamut textilek alkalmazásának köre bôvülhet. Jelentôs mennyiséget használnak például a farmer-iparban és a kordbársony szövetek gyártásánál. Mivel alapanyaga - a gyapot - a trópusi és féltrópusi égöv alatt terem, és termesztése és feldolgozása a messzi múltba tekint vissza (Mexikóban i.e. 5700-ból is származnak leletek). A legnagyobb termelôk Kína, USA, Brazília, Mexikó, Egyiptom és Szudán, de Törökország, India és Pakisztán is jelentôs. Sajnos ezekben az országokban nem megengedhetô növényvédôszereket és egyéb kémiai anyagokat is használnak a termesztés során. A kutatók fô témája most az, hogy a könnyen kezelhetô, nehezen éghetô, könnyen vasalható anyagokat fejlesszék ki. Másik irányzat, hogy a pamutból készült textilek élettartamát és mosási lehetôségeit vizsgálják, és a környezetvédelem szolgálatába állítsák.

Len: A természetes szálak közül a legerôsebb, és vizesen ez a tulajdonsága erôsödik. A pamuthoz hasonló jellegû textilek is készülhetnek belôle, megszôhetô a legfinomabb batisztnak, zsebkendônek, vagy lepedônek és vitorlavászonnak is. Érdekessége az, hogy minden mosásnál egy mikromolekulányi réteg válik le minden szálról, és az anyag teljesen újszerûen tûnik fel, anélkül, hogy a tartóssága változna. A magyar népi felhasználás során is a legszebb asztalnemûk akár 50-60 évesek is lehetnek, de egyre fehérebbek és finomabbak. Nagy elônye továbbá, hogy rendkívül jól keverhetô gyapjúszállal, így olyan termék állítható elô, ami puha, nem gyûrôdik, és jól szellôzik. A len viselésére utaló leleteket találtak Svájcban ami bizonyítja, hogy már i.e. 10.000 évvel is ismerték ezt az anyagot. Lenviseleteket találtak Tutenkamon sírjában, és a Biblia is említi a házi és vallásos viseletek esetén a len textileket. Mielôtt az ipar a szintetikus szálak gyártásába kezdett volna, nagyon tág körben használták ezt a textilfajtát. Ma már a len mint alapanyag mintegy 3%-ra esett vissza a textiliparban. Ez nagyon sajnálatos, mert a len kikészítése során nem kell veszélyes vegyi anyagokat használni, a szálak kikészítését a lenáztatás során a természetes gombák és baktériumok végzik. Ugyanúgy mint a pamut, a len is nedvességfelszívó, így viselete kellemes, és távoltartja a testtôl a forróságot is, ami meleg égöv alatt különösen fontos. Ennél az anyagnál is a kutatásokat a gyûrôdésmentesség irányában kell folytatni. Sajnos a szénhidrogén alapú polimerek háttérbe szorítják ezt a

permeable to air. While cloths made out of natural fibers allow air circulation from the body surface to the outside, the synthetic cloths retain the air thus wearing these are less comfortable.

NATURAL FIBERS:

Cotton

Various materials from fine muslin to coarse sacking are made out of cotton, designers can realize many of different ideas. With the development of certain preparing and colouring materials the adaptability of cotton textiles may widen. A significant quantity is used for example in the jeans industry and in the production of corduroy materials. Its basic material - the cotton - grows in the tropics and sub-tropics and its production and processing go back to the far past (in Mexico there are findings from 5700 BC). The largest producers are China, USA, Brazil, Mexico, Egypt and Sudan but Turkey, India and Pakistan are also important producers. Regretfully, in these countries improper plant-protecting agents and other chemicals are used during cultivation. Researchers today try to develop easy to treat, easy to iron and fire resistant materials. Another trend is to study the durability and washing possibilities of cotton textiles, in accordance with environment protection.

Flax: The strongest among the natural fibers and it becomes even stronger when wet. Textiles similar to cotton can be made out of it, and the finest batiste, handkerchiefs, bed sheets and canvas are equally feasible products. Oddly, a micro-molecule layer separates from each fiber at each washing and the material looks as new without wearing out. In the Hungarian folklore the nicest table-linen can be more than 50-60 years old and it is getting whiter and whiter, finer and finer during use. The other big advantage is that it can be especially well mixed with wool fiber and the result is a soft, crinkle-proof and breathing cloth. Findings which indicate wearing linen were discovered in Switzerland and they prove that this material was known already 10 000 years ago. Linen cloth was found in the grave of Tutankhamen and there are hints in the Bible to everyday and religious linen garments. Before the industrial production of synthetic fibers flax was widely used. Nowadays flax as basic material in the textile industry represents only 3%. It is a pity, as in flax processing we do not have to use toxic chemicals, fibers are prepared while soaked by the natural fungi and bacteria. Like cotton, linen also absorbs moisture so it is comfortable to wear and it keeps the heat off the body which is especially important in hot climates. Further research should be directed to finding creaseless material. Regretfully, polymers based on hydrocarbons push this natural material also to the background.

természetes anyagot is.

Selyem: A legtöbb selyem a selyemhernyó gubójából származik. Ennek a selyemhernyónak már csak nemesített fajtája létezik, van azonban egy különleges változata a selymeknek, ami a vad selyemhernyóból készül. A történelmi Kínában "fedezték" fel, és i.sz. 600 körül került Európába. Szép és drága anyag. Akkor használjuk, ha nagyon finom és drága holmit akarunk készíteni.

Gyapjú: A gyapjú a birka vagy bárány szôrének fonásával keletkezik. Könnyen tisztítható, jó viselet, és jó hôszigetelô. Ha a kártevôktôl megvédjük, rendkívül tartós áruk készíthetôk belôle, a ruhanemûtôl a szônyegig. Napjainkban az épületek hôszigetelésére is alkalmazzák.

Különféle szôrök: A legkülönbözôbb állati szôrök felhasználásával lehet textileket készíteni. Az alpaka például az Andok lejtôin élô lámaféle szôrének felhasználásával készül, festése azonban nehézkes, mert nem szívja fel a festékeket. Van még másféle láma is, aminek szôrét különleges ruházati termékekhez használják. Ezt természetes barna, bézs vagy krém színben alkalmazzák. A teveszôr alkalmas más szálakkal keverve meleg felsôruha készítésére, vagy tisztán takarók és pokrócok készítésére. A mohair az angórakecske szôrének felhasználásával készül, szintén jól keverhetô más szálakkal, rendkívül könnyû, meleg viselet. Az angóra nyúl szôre is alkalmas feldolgozásra, ez hosszúszálú, és különösen a kötôipar kedveli. Nagyon szépek a természetes fehér angóra kötött termékek.

Növényi szálak: Textil szövésére alkalmas a kókusz héját borító szál, - leginkább szônyegeket készítenek belôle - és különbözô trópusi növények leveleibôl, fáinak kérgébôl áztatással nyert szálak. A jukka és agave leveleibôl nyert szálakból kötél sodorható.

Mesterséges szálak: Az akrilok, elasztomerek, a nylon, a poliészter és a polipropilén szálak mind a mesterségesen elôállított textilek alapanyagai. Alapvetôen kôolajból származnak.

Silk: Most silks come from cocoon of the silkworm. Now only a selected type of this silkworm exists but there is a special type of silk made out of wild silkworm. Silk was "discovered" in historical China and it came to Europe around 600 AD. It is a beautiful and expensive material. We use it for fine and expensive textiles.

Wool: The hair of sheep or lamb is spun and woven, if it is, easy to clean, good to wear and good heat insulator. If we protect it from parasites very durable goods can be made out of it, from clothes to rugs. Recently also used for the thermal insulation of buildings.

Different hairs: Textiles can be made out of most animal hairs. Alpaca for example, is the hair of a relative of llama living on the slopes of the Andes. It is difficult to dye the alpaca yarn as it does not absorb the dye. There are other kinds of llama, the hair of which is used for special clothes. In its original state this may be brown, beige or cream colour. Camel hair mixed with other fibers is suitable for warm garments, or without mixing for blankets and rugs. Mohair is made from the hair of the Angora goat. It combines well with other fibers, and gives a very light, warm wear. The angora rabbit's hair is also workable, it is long and especially preferred in the knitting industry. Natural white angora garments are quite beautiful.

Vegetable fibers: The fiber which covers the coco skin is suitable for weaving. Mostly rugs are made out of it (as well as of the leaves and barks of different tropical plants) through soaking. Rope can be spun and stranded out of the leaves of the jucca and agave leaves.

Artificial fibers: Acrylic, elastomers, nylon, polyester and polypropylene fibers are all basic materials of artificial textiles. Basically they are produced from mineral oil, i.e. form non-renewable source.

Újrahasznosítás: A textilek újrahasznosítása nagyon különbözô lehet. Elsôsorban a jó állapotban levô ruhanemûket adjuk el, vagy ajándékozzuk karitatív szervezeteknek, vagy csereberéljünk egymás között. Esetleg kimosva, összehajtogatva, összecsomagolva vigyük olyan helyre, ahol biztosak lehetünk abban, hogy a rászorulók megtalálják (gyerekruhát óvodába, iskolába, felnôtt ruhát egyházi szervezetekhez, stb.).

Recycling: Reuse of textiles can be very different. First we sell the clothes in good condition, give it as a present to charity institutions or swap it with friends. After washing, folding and packing we can carry them to places where they will be surely found by those in need. (Children's clothes can be taken to kindergartens, schools - adult clothes to ecclesiastic organizations, etc.)

TÉGLA: Ebben az összefüggésben az égetett agyag és egyéb mészhomok téglákat tárgyaljuk. Az építési nyelvben az egy kézzel is beemelhetô elemeket nevezzük tégláknak. Ami ennél nagyobb, az blokk, vagy elem. Most azonban a kicsi, de beton anyagú elemeket nem tárgyaljuk. A tég-

BRICKS: In this context we discuss the fired clay and other (sand-lime or calcium silicate) bricks. In architectural terminology elements movable with one hand can be called bricks. Anything larger is a block or an element. Small concrete elements are not included. Bricks are

lák jellemzôen agyagból, mészhomokból készülnek, égetéssel, illetve egyes esetekben napon szárítva. Ilyenformán a tégla környezeti szempontból ambivalens. Sok szempontból kedvezô, de legalább ugyanennyi szempontból kedvezôtlen. Amennyiben az adott területen tradicionálisan használt, úgy alkalmazása továbbra is elônyös a nagy építési tapasztalat miatt, és hosszú élettartamú épületet lehet létrehozni belôle. Ugyanakkor, mivel a hozzávaló anyag kitermelése a környezetet és a felszín alatti vizeket rombolja, valamint égetése energiaigényes, szállítása szintén, így ahol van más lehetôség, ott csökkenteni kell használatát. A másik figyelembe veendô aspektus, hogy ha téglát használunk fel, azt a felhasználáshoz közeli helyrôl szerezzük be. A téglagyártás nem csupán az energiaigény miatt nem tekinthetô környezetbarátnak, hanem a káros anyag kibocsátása miatt sem, valamint a nagy mennyiségû hulladékhô keletkezése miatt. Ha mindezt figyelembe vesszük, és törekszünk a hulladékhô hasznosítására is, akkor az égetett agyagtéglából tartós, könnyen karbantartható, és óvatos bontás esetén újrahasznosítható épületet létesíthetünk. Régi új irányzat a téglagyártásban a napon szárított agyagtégla vagy a korszerû változata, a stabilizált földtégla használata. Ennek nagy hagyományai vannak térségünkben, és ezen hagyományok felélesztése ZÖLD szempontból pozitív.

usually made out of clay and lime by firing or in some cases by drying in the sun. From this aspect, brick is environmentally ambivalent. It is advantageous from many points of view, but disadvantageous from equally numerous points. If it is traditionally used in the locality, it is advantageous due to the accumulated building experience and because long-life buildings can be built out of it. However, as the mining of the raw material damages the environment and effects under-surface waters, also its firing is energy-intensive as well as its transportation, we should try to decrease its use. The other condition to be considered is that bricks should be obtained from places close to the building site. We consider brick production as a non-environmentally friendly process, not only because of its energy need, but due to the big quantity of waste heat. If we consider all the above and also try to utilize waste heat, out of bricks we can build a durable, easily maintainable and reusable (with careful demolition) building. The use of sun dried bricks or the modernized version: the stabilized earth brick are old/new trends in brick production. In our area these are traditional and the revitalization of these traditions is positive from the GREEN point of view.

TISZTÍTÓSZEREK (DETERGENSEK): Ásványolaj származékok. Kemény vízben nem képeznek habot. A szappan a szódasók és zsírsavak keveréke, forrásban levô zsírok és olajok alkáli származékai. A kemény vízben a szappanok tajtékot képeznek, aminek a kalcium és magnézium sótartalom az oka, de a szappan nem káros a környezetre. A tisztítószerek másrészt foszfátot tartalmaznak, amelyek visszajutva a vízháztartásba szennyezik a vízkészleteket. Az Egyesült Királyságban a szappan és tisztítószer tartalmú (másnéven a biológiai tisztítószerekkel szennyezett) folyadékokat a vízmûvek tisztítják, hogy védjék a természetet és a víztartalékokat. Ez általában nagyon drága folyamat. A különösen kényes területeken, speciális redukálási folyamatnak vetik alá a vizeket, hogy eltávolítsák a tisztítószereket(pl. a Norfolki területen, ahol az algáktól kell megtisztítani a vizet - ami a foszfáttartalom miatt jelentôsen növekszik).

DETERGENTS: These are mineral oil derivatives and do not make foam in hard water. Soap is the mixture of sodium salts and fatty-acids, alkali derivative of boiling fats and oils. In hard water soaps make a foam due to the calcium and magnesium salt content but the foam is not harmful to the environment. On the other hand, detergents contain phosphate which getting into to the waterways, pollutes the water. In the United Kingdom sewage containing soap and detergents (or water polluted by biological detergents) is purified by treatment plants to protect nature and water reserves. This costs huge amounts of money. In the especially vulnerable areas water is subject to a specific reducing process to remove detergents (for example near Norfolk water should be cleared of the algae the number of which increases due to the phosphates).

TITÁNIUM: Ezt a fémet nagyon nehéz bányászni, ezért kitermelése energiaigényes folyamat. Az építôipar leginkább mint különleges kapcsolóelemeket használja, lévén erôs mint az acél, de annál 45%-al könnyebb anyag, vagy másképp: kétszer olyan erôs mint az alumínium, de csak 60%-al nehezebb. A titándioxid a nem mérgezô fehér festékek kiváló anyaga, mert nagyon jól fed. Mégis környezeti szempontból ez olyan anyag, aminek használatá-

TITANIUM: This metal is hard to mine so the process is energy-intensive. The building industry uses it mainly for special jointing elements as it is strong like steel but lighter by 45%, or in other terms, it is twice as strong as aluminium and only 60% heavier. Titanium oxide is the excellent material of non-toxic white paints as it covers very well. However, from the environmental viewpoint,

tól óvakodni kell. Sajnos éppen ez az anyag, amit manapság elôszeretettel használnak a gépkocsi katalizátorokban, annak érdekében, hogy kisebb legyen a levegôszennyezés. Figyelembe véve azt, hogy legnagyobb lelôhelyén - Norvégiában - a bányák környékén a maradványok felszínre kerülnek, felhalmozódnak, és a fjordokon keresztül a folyókba és tengerbe kerülve mérhetetlen módon veszélyeztetik a honos halfajok életét, ami viszont a halászat ellehetetlenüléséhez vezet. Ennek a kétségkívül nagyon értékes és érdekes anyagnak az építôipari használatát a fentiek miatt nagyon meg kell fontolni.

this material should be handled with care. Unfortunately, this is the material preferred today in car catalyzers in order to reduce air pollution. Considering also that at its main quarry - in Norway, near the mines the tailings are gets close to the surface, accumulate and reach the rivers as well as the sea through the fjords get into immensely endangering the life of the local fish breed which leads to the demise of the main local industry: fishing. In light of the above, the use of this undoubtedly precious and peculiar material in the building industry should be seriously reconsidered.

TÖMÍTÔSZEREK: A tömítôanyagokat általában nem tartjuk megfelelôen karban és ezért élettartamuk a környezeti hatások miatt erôsen korlátozott. Nagyon sok olyan szerkezet van, ahol a tömítôanyagok élettartama a szerkezet élettartamát is behatárolja, vagyis elhanyagolásukkal ezek a szerkezetek is károsodnak. A ZÖLD tervezô ilyen anyagok alkalmazása esetén megpróbál kellô információkat szerezni a gyártóktól, és ezek alapján dönt a tradicionális, esetleg régimódi másfajta megoldások mellett vagy ellen. Idônként a hagyományos mechanikus megoldások a nedvesség és pára ellen elônyösebbek, mint a korszerû tömítôanyagok. Megjegyzendô, hogy a modern építési módszerek elôszeretettel alkalmazzák a tömítéseket amikor a munkaerô igény csökkentése lehetséges, vagy akkor, amikor olyan anyagokat lehet így beépíteni, amire különben nem lenne mód. Természetesen ez nem tûnik elegendô szempontnak, ha a ZÖLD aspektusokat is számba vesszük. Természetesen vannak olyan helyzetek - például a vasbetonszerkezetek rugalmas kapcsolatai esetén, amikor ezek az anyagok teszik lehetôvé a hosszú élettartamot, ekkor használatuk indokolt. Ha azonban a tradicionális építési módok újra elôtérbe kerülnek, ezek a high-tech anyagok kevésbé kerülnek alkalmazásra.

SEALING COMPOUNDS: We usually do not properly maintain the seals, so their lifetime is strongly limited under environmental effects. There are many constructions where the lifetime of the seals determines the lifetime of the construction and if we neglect the seals the construction is damaged. The GREEN designer tries to collect all the necessary information about these materials from the producers and on the basis of this, he or she decides in favor of or against the traditional or old-fashioned alternative solutions. Sometimes, the traditional mechanical solutions against moisture or vapour penetration are better than the modern ones. We have to vote that modern building methods prefer the use of sealants when labour can be saved or when the use of sealants is the only solution for the selected construction. Of course, these are insufficient criteria from the GREEN viewpoint. There are situations however - like in case of elastic joints of reinforced concrete structures - when the sealant ensures the long lifetime and in these cases their use is absolutely reasonable. If traditional building methods will be preferred again, these high-tech materials will be less popular.

TÜZELÔANYAGOK: A szén (ld. még külön), a kôolaj, a paraffin, a földgáz, és a tôzeg nem megújuló energiaforrások. A megújuló erdôkbôl származó faanyag mint energiaforrás a környezetre kevésbé veszélyes, de a levegôbe kibocsátott karbon fokozza az üvegházhatást. A metán - amennyiben biomasszából vagy a szemétlerakókban keletkezô gáz felhasználásából származik - megújuló energiaforrás, ugyanakkor az üvegház hatást ez is fokozza kissé. (Ld. még: Hulladék, Bioenergia). A széntüzelés a környezet szempontjából ambivalens tüzelôanyag, a felhasználás módjától függôen. Egyrészt nem megújuló energiaforrás, és a felszíni bányászás a környezetet, az élôvilágot és vízháztartást rombolja. Égetéséhez meglehetôsen drága berendezések és erômûvek szükségesek, és a savas esôért nagyban okolható. Másrészt ha lépése-

FUELS: Coal (See under separate title), mineral oil, paraffin, natural gas and peat are non-renewable energy sources. Wood, as an energy source from renewable forests is less harmful to the environment, but the carbon emitted to the air increases the green-house effect. Methane coming from biomass or waste is a renewable energy source but if it escapes to the atmosphere it increases the green-house effect, (See Waste, Bioenergy). Heating coal from the environmental view is an ambivalent practice, depending on the way of its use. On the one hand, it is a non-renewable energy source and its open-cut mining completely ruins the environment, its biota and water supplies. For its combustion expensive equipment and power stations are necessary. It is largely responsible for acid rains. On the other hand, if we try

ket teszünk az energiaveszteségek csökkentésére (mind a felhasználásnál, mind a termelésnél) alkalmazható, és a bányászatból és feldolgozásból származó hulladék, még probléma esetén is kezelhetô, ellentétben a nukleáris erômûvekkel. Továbbá a bányászat fejlôdésével, a feldolgozási módszer és hatásfok javításával szinte minden szénfajta feldolgozható az energiaipar számára. Csökkenthetô vagy megelôzhetô a kén-dioxid kibocsátás - amennyiben nagy a szén kéntartalma - és alacsony salakkibocsátású kisebb és olcsóbb erômûvek is léteznek. Továbbá, a városi hulladéklerakók tartalma keverve a szénnel, lehetôvé teszi a vegyes felhasználást. Van természetesen kellemetlen hatása is az erômûveknek. Az erômûvi por - ami a füstmentes technológia esetén is megvan - a környezô területeken élô lakosság számára egészségtelen. Erre utal a légúti megbetegedések magasabb arányszáma is. Az erômûvi pernye a könnyûbetonok adalékanyaga lehet, a segítségével gyártott építôelemek hôszigetelô képessége jó, de tekintetbe kell venni - a többi adalékanyaggal együtt - az esetlegesen sugárzáskibocsátó összetevôket. A metán megújuló energia, amennyiben szerves anyagok bomlásterméke. De mint a propán és a bután a nagy kôolajlelôhelyeken is elôfordul, ekkor nem megújuló energiaforrások, bár jelentôs készletekkel rendelkezünk. A metánnal kapcsolatban az a legfontosabb, hogy ennek az a formája amely biomasszából vagy a hulladéktelepeken felszabaduló gázból származik, megújuló energiaforrás. Ugyanakkor negatív hatása van az üvegházjelenségre. A nagytestû növényevô állatok jelentôs elterjedése szintén fokozza az üvegház-effektust, és persze rögtön felütötte a fejét az a nézet is, hogy ezért haltak ki a dinoszauruszok. Biomassza nyerhetô a gyorsan növekedô zöldnövényzetbôl, amit erre a célra termelnek. Ez a kôolaj egy lehetséges ZÖLD helyettesítése, ami lehetôvé teszi, hogy az olajat más termékek elôállítására lehessen használni, mint például a széles körben elterjedt mûanyagok gyártására.

to reduce energy losses, both during use and production, the waste coming from its mining and processing is manageable, as in opposed to the nuclear power stations. Furthermore, with the technological development of mining and the improvement of processing methods and efficiency nearly all kinds of coals can be used in the energy industry. Emission of sulphur dioxide can be reduced or eliminated even if the sulphur content of the coal is large, and there are smaller and more economical power stations with less waste release. Furthermore, the city garbage mixed with coal can form a useful fuel. Power stations have may adverse effects. The dust from the power stations - which exists even with smokeless technology - may be unhealthy for the inhabitants of the neighborhood. The increased rate of respiratory diseases indicate this. Fly ash from the power stations can be an additive of lightweight concrete, if improves the heat insulation capacity, but we have to consider the problem of radiation. Methane gas is a renewable fuel if it is a product of the decomposition of organic matters. But if it is found at the big mineral oil fields together with propane and butane, it is non-renewable energy source even if we have large supplies of it at present. The methane which comes from biomass or garbage dumps is a renewable energy source, but it has a bad influence on the green-house effect. The increasing number of herbivorous, large animals also effects the atmosphere, (with their intestinal gases) enlarges the green-house effect. This gave rise to the idea that this caused the extinction of the dinosaurs. Biomass can be gained from quickly growing plants produced for this purpose. This is one GREEN possibility to replace mineral oil, releasing it for other uses, such as for the production of widely used plastics.

ÜVEG: Az üveg a szilícium, a mész és a salétrom vagy káliumkarbonát vegyülete, fémoxidok esetleges jelenlétével. A mészkövet gyártásához használják. Mind a homok (kvarc), mind a mészkô bányászása (kivéve a tengerparti homokot) a környezetre káros hatású. A természet reagálni fog az anyagok kivonására. A gyáraknak nagy felelôsségük van abban, hogy a gyártás során mennyi energiát használnak fel. Az öntött üveg kevésbé elterjedt. Manapság, inkább a húzott síküveget gyártják. Elvileg minden üveg újrahasznosítható, ha más anyagoktól külön válogatták. Ezen felül például ha egy épület bontása során tábláról táblára szedték ki az üveglapokat, az újra felhasználható lesz. A gyártók a saját hulladékaikat és a visszaszolgáltatott üvegeket is újra használják. Az üveggyártás,

GLASS: Glass is the compound of silicon, lime and sodium nitrate or potassium carbonate with the possible presence of metal oxides. Lime is used in its production. The mining of sand (quartz) and lime stone is harmful to the environment (with the exception of the sea shore sand). Nature will respond to the extraction of these materials. Factories are responsible for the quantity of energy they use for the production. Cast glass is less used, today, rather drawn or float-glass is produced. In principle all kinds of glasses are recyclable after selective collection. Also, if a building is demolished and glass is taken out plate by plate it can be reused. Producers reuse their own waste and returned glasses. Glass production is heat-intensive and goes with heat loss and

mint magas hôigényû folyamat hôveszteséggel és gázkibocsátással jár. A gyártóknak csökkenteni kell ezeket az emissziókat. Az üveggyártás egyes hulladékai is továbbhasznosíthatók (például a gázsalak egyes termékek gyártásához.) Amióta húzott üvegeket gyártanak, a homokfelhasználás már csökkent (az öntött üveg gyártása nagyon homokigényes). A salak egy részét szobrászok is felhasználják. Tervezési szempontból az üveg jellemzôit kell megértenünk. Ez egyrészt a napsugárzás hullámhosszával van kapcsolatban. A ráesô energia egy része egyenesen keresztülhalad rajta, egy része visszaverôdik, egy része pedig elnyelôdik. Ide értve a nagyobb hullámhosszú infravörös tartományt, ami az üveget melegíti. A rövidebb hullámhosszú infravörös tartományba tartozó hullámok az üvegen keresztülhatolva a belsô teret melegítik. A belsô oldali árnyékolók erre nincsenek hatással. A bronzüvegek többet vernek vissza a beesô sugárzásból, de sok energiát el is nyelnek, aminek a fele visszasugárzódik a külsô térbe. A tükörüvegek, vastag ezüstbevonatot használva meggátolják a betekintést, és a belsô felmelegedést. Mindezekre tekintettel kell lenni a tervezés során. Az üveg mint csomagolóanyag környezeti szempontból akkor elônyös, ha a visszagyûjtése és sterilizálása, valamint az újratöltése megoldott. Az Amerikai Egyesült Államokban többek között Oregon államban törvény van az üres üvegek újrahasznosítására, az üvegvisszaváltás és tárolás megszervezésére.

gas emission. These should be reduced. Certain wastes of glass production are also recyclable (e.g. gas slag). Less sand is required since the production of drawn glass, (as cast glass needs many sand). Part of the slag is used by sculptors. If we are designers, we have to understand the characteristics of glass. It is in connection with the wave-length of solar radiation. Part of the received energy goes straight through the glass, another part is reflected, the third part is absorbed. We have to mention here the infra-red domain with longer wave-length which warms up the glass. The shorter waves in the infra-red domain go through the glass and warm up the interior. Blinds on the inner side do not influence this. Bronze glasses reflect more of the received radiation but also absorb more energy, half of which is emitted back to the outer space. Mirror glasses, with their thick layer of silver or gold, prevent looking in and warming up of the interior. We should take into consideration all the above during design. Glass as packaging material is environment friendly if its collection, sterilization and refuse is solved. In the USA, amongst others in Oregon recycling, reuse and storage of bottles is regulated by law.

ÜVEGSZÁLAK, ÜVEGGYAPOT: Általában finomszálú, gyapjúszerû anyagok, amit szintetikus impregnáló és ragasztószerekkel kombinálnak. Összetett anyagok: üvegbôl és mûanyagból állnak. Az üvegszál gyártása nem teljesen veszélytelen. Ámbár a szálak mérete a belégzést nem teszi lehetôvé, a porral való fokozott érintkezéstôl meg kell védeni a dolgozókat, mert egyébként bôrproblémák, torokfájás és mellkasi problémák léphetnek fel. Minden szálas anyag gyártásánál ez gond lehet (ld. szálas anyagok), és a megelôzés nagyon hasonló az azbeszttermékek gyártásánál szükséges megelôzésekhez. Ha ilyen szigetelô anyagokat építünk be az épületeinkbe, olyan elôírásokat kell alkalmazni a gyártási körülményekre, ami ezeket a veszélyeket csökkenti. Minden anyag ami üveget és mûanyagot tartalmaz különösen erôs, teherbíró, könnyû és korrózióméntes lehet. Sokféle formában használják hajóépítésnél, jármûtesteknél, és a hôszigetelésnél. Ámbár nem megújuló forrásból származik - és gyártása során is környezetkárosító folyamatok játszódnak le - a hosszú élettartam, és a belôle származó egyéb elônyök miatt használata kevésbé veszélyes, mint sok egyéb anyagé. Szigetelési szempontból pedig nagyon nagy elônye, hogy nem éghetô, szemben a mûanyagok nagy részével, és a mûanyaghabokkal.

FIBERGLASS, GLASS WOOL: It is a fine fiber similar to wool combined with synthetic impregnating agents and adhesives. Glass fibre reinforced plastic (GRP) is a complex material made of glass and plastic. Production of fiberglass is not entirely harmless process. Though the length of the fibers makes it impossible to breath it in, workers should be protected against intensive contact with dust otherwise skin, throat and chest problems may appear. This is a constant problem at the production of every kinds of fibers (See Fibrous materials) and prevention is similar to that adopted for asbestos production. If we use fiberglass insulation we should specify conditions for the production to diminish the above risks. All GRP materials containing glass and plastic may be especially strong, heavy-duty, light and corrosion-free. It is used in many forms for constructing ships and vehicle bodies. Though it is from non-renewable sources and its production processes may be dangerous to the environment, due to the long lifetime and other attached advantages fiberglass is less harmful than many other materials. As an insulation material glass wool it has a big advantage: fire-resisting as opposed to most of synthetics and plastic foams.

ÜVEGKERÁMIA: Általában fôzôfelületek kialakítására használatos speciális üveg, ami a nagy hôfokkülönbséget károsodás nélkül bírja, és jó hôátadási képessége van. Így alkalmas olyan tûzhelyfelület kialakítására, ami igényes, könnyen tisztán tartható, más drága (krómozott) anyagot vált ki, stb. A legtöbb esetben ezeket a fôzôfelületeket elektromosan fûtik, de van gázüzemû változata is. Új típusa elektromágneses hullámokkal mûködik, és csak akkor, ha a felületére ráhelyezzük a fém edényt. Használatával kapcsolatban a ZÖLD megközelítés ugyanaz, mint a kerámiákkal általában. Tervezzük hosszú élettartamra, tartsuk jól karban és ahol lehet hasznosítsuk újra.

GLASS CERAMICS: It is a special glass made for cooking surfaces. It endures large changes in temperature without damages and it's heat transmission is good. It is suitable for producing high-level, easy to clean cooker-plates and it replaces other expensive materials (chrome plated). In most cases these cooking plates are electrically warmed up, but there are also others operating with gas. The newest types work with electromagnetic waves and only when we place an iron pot on it. GREENS have the same opinion, as in connection with the ceramics in general. It should be designed for long use, kept in good condition and recycled wherever it is possible.

VAKOLAT (Id. Felületkezelések 136)

PLASTERING: (See Surface treatments 136)

VAS: (Id. Fémek 137)

IRON: (See Metals 137)

VERMIKULIT: Ez a nem megújuló anyag, amely hasonlít a csillámhoz megtalálható a kôzetekben és néhány helyen a homokban, apró szemcsékben. Ha hirtelen 300 °C-ra melegítjük, térfogata hússzorosára növekedik, és könnyûvé válik. Így használják könnyûbetonokban, vakolatokban, hôszigetelésre, talajszilárdításra, festékekben és mûanyagokban. Mivel már nem sok lelôhelye ismert, használata egyre inkább háttérbe szorult.

VERMICULITE: It is non-renewable material similar to mica. It can be found in rocks, in some places in the sand, in small granules. If we suddenly warm it up to 300 C its cubic capacity grows to 20 times greater and becomes light. It is used as aggregate in light concrete, plasters, paints and synthetics, for insulation and soil-fixing. As there are not too many of its quarries known, its use is reducing.

VILÁGÍTÁS: A piacon szinte hetente jelennek meg újabb és újabb alacsony energiafogyasztású világítótestek. Ezekrôl a gyártók megfelelô információkat tudnak a rendelkezésünkre bocsátani. Azonban nagyon kevés az adat arra vonatkozóan, hogy az alacsony energiaigényen túl, ezek a világítótestek és járulékos szerkezeteik ZÖLD szempontból hogyan értékelhetôk. Még az ilyen korszerû, valóban energiatakarékos szerkezetek használata esetén is csak látszólagosan vagyunk környezetbarátok, ha az épületeket úgy tervezzük, hogy azok használatához folyamatosan szükséges a világítótestek alkalmazása, amikor a munkaidô nagy részében rendelkezésre áll a nappali megvilágítás lehetôsége. Elsôrendû szempont a tervezésnél, a nappali fény kihasználása a szükséges idôpontban, az esetleges fényforrás erôsségének, színképének tervezése, és ezek kölcsönhatása a fûtési vagy hûtési rendszerekkel. Az új gondolkodás a mesterséges megvilágítással kapcsolatban egyre inkább abba az irányba mutat, hogy használatát csökkenteni szükséges. Ennek eszköze lehet a szabályozott mûködtetés: csak ott, és annyit használni belôle, ami valóban szükséges, illetve az építészetileg kiemelt helyeken, vagy ahol közlekedési vagy biztonsági szempontból szükséges, ott az energiatakarékos megoldásokat kell alkalmazni. Természetesen azt is át kell gondolni, hogy ezek a kiegészítô berendezések és a világító-

LIGHTING: New low energy lamps appear on the market nearly every week. The producers give provide necessary information about them. Besides their low energy need, we have little information about other characteristics of these lamps and accessories from GREEN viewpoint. Using such modern, really energy-saving equipment we are environment friendly only on the surface if we design a building, where we have to use them continuously though the working hours, daylight is at hand. When we design illumination, primary condition is to utilize the daylight, to design the strength and spectrum of a possible light-sources for the necessary periods and the interaction with heating/cooling systems. According to the new way of thinking, the use of artificial lighting should be reduced. One of the means to this end is the regulated operation: we use only as much as really necessary and where it is necessary, or only on architecturally emphasised places where it is important for traffic or safety reasons and we apply only energy-saving solutions.

We have to consider also, if these lamps and accessories are environment friendly or not during their production, operation and after their wearing out. We should not raise false hopes that environmental damages can be camouflaged by energy-saving. Heavy metals are used at

testek önmagukban környezetbarátok-e - gyártása és használata közben, valamint elhasználódása után - vagyis ne áltassuk magunkat úgy, hogy az energiatakarékosság jegyében a környezeti ártalmakat elmaszkírozzuk. Sok új, magas igényszintû világítóberendezés gyártása során használnak fel nehézfémeket, tartalmaznak CFC-t, és tulajdonképpen a magas ár arról is tájékoztatja a fogyasztót, hogy itt a gyártási technológia során a gyártáshoz használnak fel sok energiát. A gyártókat arra kell ösztönözni, hogy ezeket a hátrányokat ellensúlyozzák.

the production of many high-output lamps, they contain also CFCs, and their high price inform the buyer that much energy was used for the production. Producers should be forced to compensate these disadvantages through further development.

VÍZ: Néhány évtizede az ivóvíz Európában nem volt a "problémák" közé sorolva. Úgy tûnt, hogy korlátlanul rendelkezésre áll. De nagyon hamar rá kellett döbbenni arra, hogy ez nem sokáig lesz már így. Ivóvizünk elszennyezôdött, elszennyezôdtek a folyók, a felszín alatti vizek a tavak és a tengerek is. Amit manapság iszunk, inkább kémiai folyamatok eredményeképpen - jó esetben - ihatóvá tett különbözô vegyületek, mintsem tiszta víz. A vizek foszfát és nitrát tartalma algásodáshoz vezetett, ami a vízi élôvilág kihalásához vezet. Mivel ez a jelenség szemmel is jól látható, az ivóvizek tisztaságával kapcsolatban ezekre helyezôdik a fô hangsúly. A foszfát és nitráttartalom mérése könnyû, de még mindig nem teljesen tisztázott, hogy mi az a mérték, ahol az egészségre már károsak. Így háttérbe szorulnak az egyéb szennyezô anyagok által okozott problémák. Nagyon komoly problémát jelentenek a növényvédôszer maradványok és a mérgezô szervesanyag maradványok. Ezek között rákkeltôk is vannak. Szakértôk szerint a rákbetegségek 85%-a hozható összefüggésbe a lélegzéssel vagy vízzel a szervezetbe kerülô káros anyagokkal. Ezek jó része lassan halmozódik fel a szervezetben, és mivel kimutatásuk nehézkes nagyon keveset tudunk az általuk okozott hatásokról. Az ivóvíz tisztaságával területenként kell foglalkozni, és az általános normatívákat mindenhol figyelembe kell venni. Ennek eredményeképpen Magyarország nagy területein a vezetékes víz sem minôsül ihatónak, és "üveges" vagy "zacskós" vizet kell a lakosságnak fogyasztani. Elsôrendû fontosságúvá vált a természetes vízkészletek védelme. Ez azt jelenti, hogy a mezôgazdaságban és az iparban (különösen a nehézfémekkel és veszélyes oldószerekkel, valamint a klór és fluormaradványokkal járó vegyiparban) elsôrendû kérdéssé vált a maradványok feldolgozása, és a hulladéklerakók fokozott ellenôrzése. Ha mindenki így cselekszik, akkor is még nagyon hosszú idônek kell eltelni, míg a forrásvízbôll újra jót ihatunk.

WATER: Some decades ago drinking water was not a "problem" in Europe. It looked we have boundless quantity of it. But we had to realize soon, that it will not be so for a long time. Our waters became polluted, including rivers, under-surface waters, lakes and seas. What we drink today, as a result of chemical processes - is rather a drinkable compound than clear water. The phosphate and nitrate content of the water caused algae blooming and this led to abiotic water bodies. As this phenomenon is visible, the stress is laid on this in connection with the cleanness of drinking water. Measuring of phosphate and nitrate is not complicated limit are not yet established as to from what quantity would be dangerous to health. Problems caused the other polluting materials are not in the limelight.

Residnes of plant-protecting agents and toxic organic matters represent very serious problems. Some of them are carcinogenic. According to specialists, 85% of cancer diseases can be related to the harmful materials getting into the organism by respiration or with water. Most of these are slowly accumulating in the body and as they can be traced, only with difficulty we know very little about the effects they cause.

The cleanness of drinking water should be controlled regionally and the general norms should be kept everywhere. In large areas of Hungary even the water of the mains is not qualified as potable and the people have to drink bottled or "bagged" water. Protection of the natural water supply is of primary importance. This means that in agriculture and industry (especially in the chemical industry dealing with heavy metals, toxic solvents and residnes of chlorine and fluorine) a vital problem is the processing of residnes and the increased control of waste stocks. Even if everybody considers the above, it will be a very long time before we can drink again from a natural spring.

VÍZTISZTÍTÓK: A víztisztító mûvekre azóta van igény, amióta a vízszennyezések megjelentek. Tudomásul kell azonban venni, hogy egyenlôre nincs arra technológiai megoldás, hogy az ívóvízbôl eltávolítsuk, vagy akár nagy

WATER PURIFICATORS: We need water clarifying plants since the appearance of water pollution. We have to notice that there is no technology for the removal of toxic parts from the water, or even for reducing their

mértékben csökkentsük a mérgezô részecskéket. A jelenlegi víztisztítási eljárások csökkentik a szilárd részecskéket, és a vízmûvek különbözô vegyi adalékanyagok hozzáadásával ellensúlyozzák a fertôzés veszélyét. Mindezt figyelembe kell venni, akkor amikor a vízminôséggel szembeni elvárásokról beszélünk. A fogyasztókat elsôsorban a víz íze, szaga, külleme és nehézfémtartalma érdekli. Az élelmiszeripar és az üdítôgyárak éppúgy, mint az otthoni fogyasztók, "csak" abban érdekeltek, hogy egy jó kávét teát vagy üdítôt tudjanak készíteni.

quantity sufficiently. Present purification decreases the number of the solid particles and via mixing with different chemicals, the waterworks try to reduce the danger of contamination. We should take into consideration the above when we talk about the requirements of the quality of water. Consumers first of all are interested in the taste, smell, outlook and heavy metal content of the water. Food industry and soft-drink producers - like the consumers at home - are concerned only in drinking a good coffee, tea or soft-drink.

VÍZVEZETÉK-HÁLÓZAT: Manapság a vezetékes víz jelenti szinte egész Magyarország területén az iható vizet. Sok helyen azonban a vezetékes víz sem fogyasztható csecsemôk, terhes anyák és betegek számára. Hogyan jöhetett létre ez a helyzet. Van néhány kézenfekvô magyarázat. A vezetékes ivóvíz eddig olcsó volt a fogyasztó számára, és gond nélkül használhatta a konyhában, fürdôszobában, kertben, kocsimosásra és egyéb ipari célokra is. A szûk keresztmetszetû szennyvíz kezelés (illetve kezeletlenség) eredményeképpen a talajvizek - amik jórészt az ivóvíz lelôhelye - elszennyezôdtek. Nagyon egyszerû számítás: a vízöblítéses WC tartályában 7,5-10 liter víz van, típustól függôen. Ezt személyenként naponta 12-20 esetben teljesen kiürítjük a használat után. Teljesen kézenfekvô hogy az így elfolyt 170-180 liter víz jó része feleslegesen került a csatornarendszerbe, hiszen egyszerû eszközökkel - például két lépcsôs nyomógombbal - biztosítható lenne az éppen szükséges vízmennyiség átbocsátása. Ezért a nyomógombos szerkezetek alkalmazása elôremutató. Még "ZÖLD"-ebb természetesen a száraz WC-k alkalmazása, de ez természetesen egyenlôre kevés helyen alkalmazható, és vannak olyan épületek, amik esetében képtelenség is lenne ennek alkalmazása. Ugyancsak elképzelhetô lenne a kettôs vízvezeték kiépítése - természetesen ennek költségei nem csekélyek - ahol egyes vezetékszakaszokban a tisztított szürke szennyvíz jelenne meg, ami alkalmas WC öblítésére, kocsimosásra, kertlocsolásra, tüzivízhálózatban, stb. és a másik ivóvízhálózat lenne alkalmas a magasabb követelmények kielégítésére. Természetesen elsôrendû szempont, hogy a két vezetékrendszerben található víz ne keveredhessen még csak idôlegesen sem. Megjegyzendô, hogy az angol teakészítési használati útmutató azon tétele, hogy "végy egy kanna hideg vizet" azon alapul, hogy a vezetékes víz minôsége biztosított, míg a bojlerekben és melegítôkben lezajló kémiai folyamatok már nem ellenôrzöttek, a víz nagyrészt elveszti klórtartalmát, és megjelenhetnek a baktériumok. Ez volt az oka annak is, hogy Nagy Britanniában oly sok helyen mellôzik a keve-

WATER-MAINS: Nearly everywhere in Hungary the water coming from the water-mains is drinking water. In some places, however, even this water cannot be given to babies, pregnant women and ill people. How did this happen? There are some obvious explanations. Drinking water from the mains was cheap for the consumer up to now and it could freely used it in the kitchen, bathroom, garden- or for car wash and also for industrial purposes. As a result of poor sewage treatment, subsoil water which is the main source of the drinking water, became polluted. Let's see a very simple calculation: in the toilet cistern contains there is 7,5-10 liters of water, depending on the type. Each person uses it 12-20 times daily. It is evident, that big part of the flowed 170-180 liters water was wasted, because with simple means - like a two-stage button - we could ensure the discharge of only the necessary quantity of water. So the dual appliances are to be preferred. The use of the dry toilets is even "GREENER", but of course, these can be applied only in a few places at present and there are buildings where their use would be impossible. Building of double water-system would be also possible - though the costs are large - where the cleared "gray" water would flow in one of the pipe systems. This would be suitable for the flush-toilet, for car wash, for watering the garden, for fire-protection, etc., while the other system of pipes would carry drinking water. It is very important that the mixing of water of the two systems is prevented under circumstances. It is worth mentioning that the first sentence of the English tea-making rules: "take a pot of cold water" is based on the hope that the quality of the mains water is guaranteed, while the chemical processes in boilers and water heaters are not under control, water looses most of its chlorine content and bacteria may appear. This is one reason, why mixing taps are not used in many places in Great Britain, With these taps the water of the pipes and the stored water mix and we have to run off a big glass of water before we get to the clear drinking water. Designing the water-system, we

rôcsaptelepek használatát, aminek persze az az oka, hogy keverôcsaptelep esetében - ahol a vezetékes és a tárolt víz értelemszerûen keveredik - egy jó nagy pohár vizet ki kell engedni a csapból, hogy azt kitisztítva, végre ivóvizet is kaphassunk. A vízvezetéki csôhálózat tervezésénél gondolni kell a zajártalom lehetséges csökkentésére, régi épületek esetében pedig minden esetben meg kell vizsgálni nincs-e ólomból készült szakasza a hálózatnak. (Ld. még: Fémek)

have to think of the possible reduction of noise, and in case of old buildings we always have to examine if there is a lead pipe within the system. (See Metals, Noise)

Irodalomjegyzék - References

ANINK David, BOONSTRA Chiel, MAK John
HANDBOOK OF SUSTAINABLE BUILDING
James & James Limited 1996

BAUDER ALKALMAZÁSTECHNIKAI KÉZIKÖNYV
BAUDER, 1995

BAGGS Sydney and Joan
THE HEALTHY HOUSE
Thames and Hudson, 1996

Cofaigh, Eoin O., Olley John A., OWEN LEWIS James
The Climatic Dwelling
James & James Limited 1996

C STEEMERS Theo
SOLAR ARCHITECTURE IN EUROPE
Prism Press, 1991

DACHGÄRTNERRICHTLINIEN
DDV 1990

DAY Christopher
PLACES OF THE SOUL
Aquarian/Thorsons, 1993

DIN 1986 ENTWÄSSERUNGSANLAGEN FÜR GEBAUDE UND GRUNDSTÜCKE
Beuth Verlag, 1988

FITZGERALD Eileen, OWEN LEWIS James
EUROPEAN SOLAR ARCHITECTURE
University College Dublin, ERG, 1995

FÖRSTNER Ulrich
KÖRNYEZETVÉDELMI TECHNIKA
Springer Hungarica, 1993

HERZOG Thomas
SOLAR ENERGY IN ARCHITECTURE AND URBAN PLANNING
Prestel Verlag, 1996

HEGEDÜS Zsolt
BIOECO ÉPÍTÉSI RENDSZER
BIOECO Alapaítvány, 1995

HIDY István, PREKUTA János, VARGA Gábor
FLÓRATETÔK TERVEZÉSI ÉS KIVITELEZÉSI SZEMPONTJAI
proNatur, 1995

KING Bruce
BUILDINGS OF EARTH AND STRAW
Ecological Design Press, 1996

KOPPÁNY Attila
ZÖLDTETÔK
1995

MCNICHOLL Ann, OWEN LEWIS James
GREEN DESIGN, SUSTAINABLE BUILDING FOR IRELAND
University College Dublin, ERG, 1996

OLIVER Paul
DWELLINGS
Phaidon Press Limited, 1987

OSZTROLUCZKY Miklós és szerzôtársai
ZÖLDTETÔK
Építéstechnika 1991/1

PEARSON David
THE NATURAL HOUSE BOOK
Conran Octopus Limited, 1989

PEARSON David
EARTH TO SPIRIT
Chronicle Books, 1995

PETTERSSON Bertil, BLÜCHER Gösta
BUILDINGS AND HEALTH, EDUCATIONAL CAMPAIGN
Swedish Council for Building Research, 1994

RICHES Anne, STELL Geoffrey,
Materials and Traditions in Scottish Building
Alden Press, 1992

VALE, Brenda and Robert
ÖKOLOGISCHE ARCHITEKTUR
Campus Verlag, 1991

VALE, Brenda and Robert
Towards a Green Architecture
RIBA Publications, 1991

ZÖLDTETÔK, ZÖLDHOMLOKZATOK
TIT Pannon egyesület, 1997