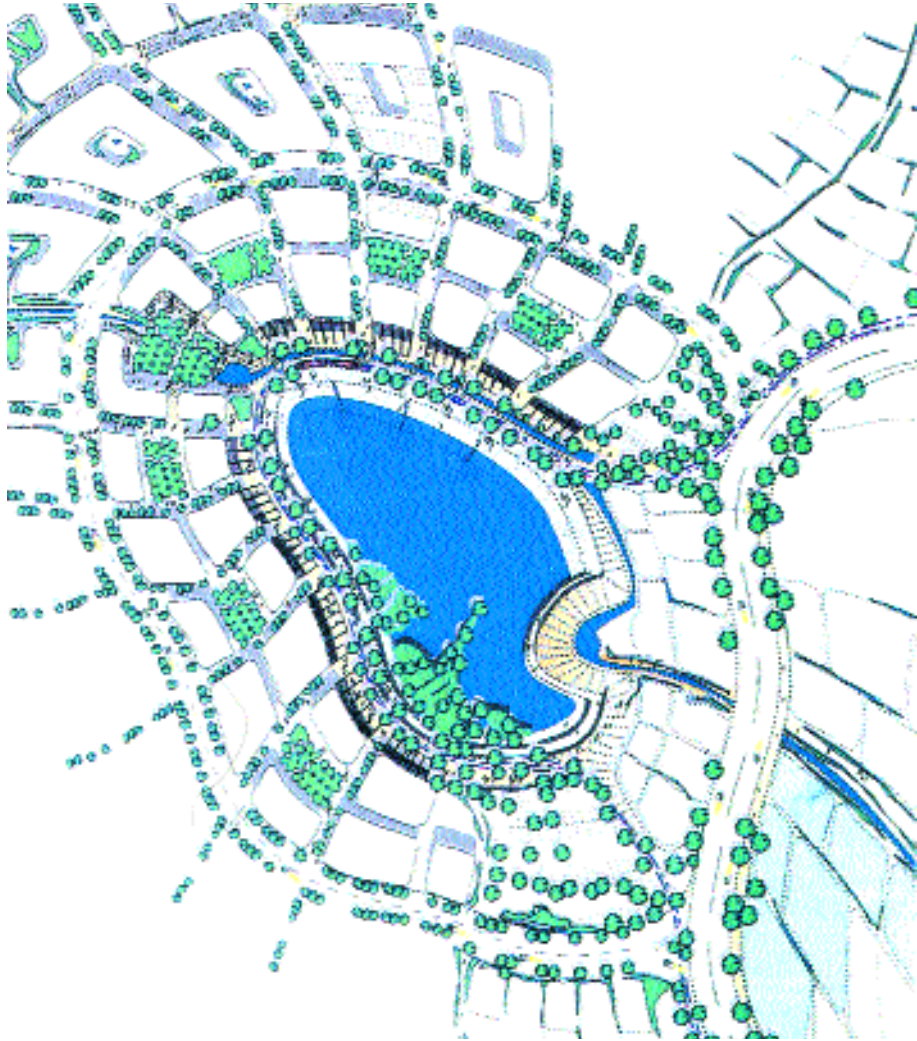


Structural Joint European Project SJEP - 09015/95
ARCHITECTURAL ECOLOGY - ÉPÍTÉSZETI ÖKOLOGIA



SZÁNTÓ KATALIN
F. HOLÉNYI MAGDOLNA

ÖKOLOGIKUS
TELEPÜLÉSFEJLESZTÉS

YBL MIKLÓS MŰSZAKIFŐISKOLA
BUDAPESTI MŰSZAKI EGYETEM
SZÉCHENYI ISTVÁN MŰSZAKIFŐISKOLA
UNIVERSITY COLLEGE DUBLIN, SCHOOL OF ARCHITECTURE
FACHHOCHSCHULE FÜR TECHNIK STUTTGART
DALARNA UNIVERSITY, FALUN - BORLANGE
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
GLASGOW COLLEGE OF BUILDING AND PRINTING

Structural Joint European Project SJEP - 09015/95
ARCHITECTURAL ECOLOGY - ÉPÍTÉSZETI ÖKOLÓGIA

ÖKOLOGIKUS TELEPÜLÉSFEJLESZTÉS

SZERZŐ:
SZÁNTÓ KATALIN

SZERZŐTÁRS:
F. HOLÉNYI MAGDOLNA

LEKTORÁLTA: SZÁNTÓ ZSUZSA

European Commission
TEMPUS Structural Joint European Project SJEP - 09015/95
Koordinátor: Ybl Miklós Műszaki Főiskola, Magasépítési és Települési Intézet
Projekt vezető: Osztrólczy Miklós Phd
Sorozatszerkesztő: Novák Ágnes

European Commission TEMPUS Programme
Cooperation in higher education between Central and Eastern Europe and European Community
Structural Joint European Project

Architectural Ecology - ÉPÍTÉSZE TIÖKOLÓGIA

A TEMPUSSJEP- 09015/95 program az Európai Közösség támogatásával az építész-képzés terén új oktatási anyagok kidolgozását tűzte ki célul. Az oktatás a környezettudatos építészet és az építészeti ökológia területére összpontosít. A programban résztvevő intézmények közös munkája eredményeképpen az oktatási módszer és a tantervi program kidolgozása után oktatási segédanyagok készítésére kerül sor, amelyek részben nyomtatott, részben vetíthető formában, végül pedig multimédia-CD formájában valósulnak meg. A program során az oktatási segédanyagok próbája a graduális oktatás.

A programban résztvevő intézmények:

YBL MIKLÓS MŰSZAKIFŐISKOLA
Magasépítési és Települési Intézete - Budapest
BUDAPESTI MŰSZAKI EGYETEM
Építész mérnöki Kar - Épületenergetikai Tanszék
SZÉCHENYI ISTVÁN MŰSZAKI FŐISKOLA
Építészeti Tanszék - Győr
UNIVERSITY COLLEGE DUBLIN, SCHOOL OF ARCHITECTURE
Energy Research Group
FACHHOCHSCHULE FÜR TECHNIK STUTTGART
Fachbereich Architektur
DALARNA UNIVERSITY, FALUN - BORLANGE
Civil Engineering Department
UNIVERSITAT POLITECNICA DE CATALUNYA
Escola Tècnica Superior D'Arquitectura

A sorozatban megjelenő jegyzetek:

1. A SZOLÁR ÉPÍTÉS ZET ALAPJAI
2. ZÖLD SZERKEZETEK
3. ÉPÜLETEK HŐTECHNIKAI FELÚJÍTÁSA
4. EGÉSZSÉGES LAKÓÉPÜLETEK
5. ÖKOLOGIKUS TELEPÜLÉSFEJLESZTÉS
6. IPARI KÖRZETEK FEJLESZTÉSE
MEZŐGAZDASÁGI TERÜLETEK
IPARI TERÜLETEK
7. TÖRTÉNELMI VÁROS RÉSZEK REVITALIZÁCIÓJA
8. AZ UTOLSÓ 50 ÉVBEN ÉPÍTETT LAKÓÉPÜLETEK REHABILITÁCIÓJA
9. KÖRNYEZETI HATÁSVIZSGÁLATOK MÓDSZEREI

Szerkesztő bizottság:

Osztró luczky Miklós YMMF Budapest

Zöld András BME Budapest

Sorozatszerkesztő:

Novák Ágnes YMMF Budapest

Ybl Miklós Műszaki Főiskola Magasépítési és Települési Intézet
H-1146 Budapest Thököly út 74 tel/fax: 36 - 1 - 1351 7404

ISBN

Ez a kiadvány a QuarkXPress 3.31 és Adobe Photoshop 3.0 programok segítségével készült.

Számitógépes feldolgozás: szöveg: Szántó Katalin, szerkesztés: Novák Ágnes, Nagy Gyöngyi - YMMF • LABOR5

TARTALOM	1
ELŐSZÓ	3
ÚJ REND: AZ ÖKOLÓGIA	5
AZ ALKALMAZKODÁS KORSZAKA	6
A TUDOMÁNY ÉS TECHNIKA URALMA	8
A GLOBÁLIS KÖRNYEZETI VÁLSÁGFELISMERÉSE	13
FENNTARTHATÓ FEJLŐDÉS, ÖKOLÓGIA, TELEPÜLÉSFEJLESZTÉS	14
AZ ÖKOLÓGIA ÉS AZ ÖKOSZISZTÉMA FOGALMA	14
A TELEPÜLÉS MINT ÖKOSZISZTÉMA	15
MEGVALÓSÍTHATÓSÁG	17
KAPCSOLATRENDSZEREK	19
1. A KÖZLEKEDÉS	22
KÖZÚTI KÖZLEKEDÉS KÁROS KÖRNYEZETI HATÁSAI	22
STRATÉGIA A NEGATÍV HATÁSOK CSÖKKENTÉSÉRE	22
Közlekedési és szállítási igények csökkentése	23
Gyalogos-, kerékpáros és tömegközlekedés ösztönzése	25
Vasúti és vízi szállítás szerepének növelése	25
Útvonalak negatív hatásainak (részbeni) semlegesítése	25
TAPASZTALATOK, LEHETŐSÉGEK	25
2. A VÍZ	30
A VÍZGAZDÁLKODÁS KÁROS KÖRNYEZETI HATÁSAI	30
STRATÉGIA A NEGATÍV HATÁSOK CSÖKKENTÉSÉRE	30
Vízrajzi viszonyoknak megfelelő településszerkezet	31
Csapadék területen tartása	32
Vízkivételi igény mérséklése	35
Szennyvízmennyiség csökkentése	35
Az élővizek öntisztuló, önszabályozó képességének fokozása	36
TAPASZTALATOK, LEHETŐSÉGEK	36
3. ENERGIA	39
AZ ENERGIAGAZDÁLKODÁS KÁROS KÖRNYEZETI HATÁSAI	39
STRATÉGIA A NEGATÍV HATÁSOK CSÖKKENTÉSÉRE	39
Takarékos energiateljesítményfelhasználás	39
Veszteségek csökkentése, hővisszanyerés	41
Megújuló források hasznosítása	42
Szén-dioxid terhelés csökkentése, szén-dioxid semleges energiatermelés	42
TAPASZTALATOK, LEHETŐSÉGEK	43

Tartalom

4. ANYAG	47
AZ ANYAGGAZDÁLKODÁS KÁROS KÖRNYEZETI HATÁSAI	47
STRATÉGIA A NEGATÍV HATÁSOK CSÖKKENTÉSÉRE	48
Hulladékkeletkezés visszafogása	49
Hulladék-visszaforogás	49
TAPASZTALATOK, LEHETŐSÉGEK	51
TERÜLETEK	53
A JELENLEGI ÁLLAPOT	54
KÖRNYEZETTUDATOS TERÜLETFELHASZNÁLÁS STRATÉGIÁJA	54
A puha és kemény funkciók elve	57
Vegyes területfelhasználás	60
Szabad területek összefüggő hálózata	60
Koncentrált beépítés ösztönzése	61
TAPASZTALATOK, LEHETŐSÉGEK	62
KISLEXIKON	65
IRODALOMJEGYZÉK	69

Az „Ökológikus településfejlesztés” az „Ökológia az építészetben” tantárgy bevezetéséhez készülő jegyzetsorozat keretén belül jelenik meg.

A jegyzet településtervező, építész, városgazdász stb. főiskolai és egyetemi hallgatók részére készült, akik a településfejlesztés alapvető elemeit már elsajátították és szeretnének megismerkedni azokkal a lehetőségekkel, amelyekkel, mint jövőendő szakemberek, a saját szakterületükön belül a globális környezeti válság elhárításához hozzájárulhatnak.

A tudományos mélységtől a jegyzet előírt terjedelme, valamint a rendelkezésre álló idő miatt el kellett tekintenünk, aki az egyes részművekben jobban el akar mélyülni, ajánljuk a megadott szakirodalom tanulmányozását.

Arra sem vállalkozhattunk, hogy olyan segédkönyvet állítsunk össze, amellyel fölvértezve felelősséggel meg lehet tervezni egy „ökológikus lakónegyed” vagy egy település „ökológikus területfelhasználását”.

Ami a célunk volt, hogy a hallgatók megismerkedjenek a legfontosabb alapfogalmakkal, alapelvekkel, az ökológikus szemlélet lényegével és lássanak néhány példát, amelyek az elvek alkalmazhatóságát bizonyítják a településtervezés-gazdálkodás gyakorlatában.

Az „ökológikus” jelző értelmezésünk szerint nem stílust jelöl, hanem szemléletmódot, amely-

lyel a „Fenntartható fejlődés” jelszóval címzett követelményrendszer, tudásunk mai állása szerint, megvalósítható. E szemléletmód azon elemeivel foglalkozik a jegyzet, amelyek a településfejlesztésben alkalmazhatók¹.

Fontosnak tartottuk, hogy a regionális összefüggések nagy hangsúllyal szerepeljenek, tekintve, hogy a település és táj közötti határ ma már csak adminisztratív értelemben létezik, a települések közötti együttműködés (kistérségi kapcsolatok) meghatározóak a települések jövőjére nézve. Nem utolsó sorban pedig táj és település kapcsolatának újraértelmezése alapvető jelentőségű az ökológiai egyensúly helyreállítása szempontjából.

Munkánkat nehezítette, hogy amíg az ökológikus építésnek már kiterjedt irodalma van és a rengeteg megvalósult épület tapasztalatai is tanulmányozhatóak, a településfejlesztéssel kapcsolatban viszonylag kevés és inkább elméleti jellegű szakirodalom található, a gyakorlatban megvalósult példák száma pedig elenyésző. Még az ökológikus várostervezés vagy ökológikus lakónegyed stb. címmel megjelölt művek többsége is leginkább az épületek környezettudatos kialakításával foglalkozik, a lakónegyedek, települések egészével nem. Ezért tartottuk különösen fontosnak az általunk föllet és használhatónak ítélt szakirodalom részletes közlését.

Előszó

A jegyzet két fő részből áll. Az első részben először egy áttekintést adunk a települések és a természeti környezet viszonyáról a történelem különböző szakaszaiban. E fejezettel az volt a szándékunk, hogy megmutassuk, azok az elvek, lehetőségek, amelyeket a települések ökológiai fejlesztésével kapcsolatban leírunk, többségükben történeti előképekre, tapasztalatokra támaszkodnak.

Az első rész második fejezetében a települések és az ökológia kapcsolatát elemezzük. Abból a feltevésből indulunk ki, hogy az emberi települések és a természeti környezet működése csak azonos alapelveken nyugodva és egymás összefüggésében vezethet az ökológikus egyensúly helyreállításához, ami a „fenntartható fejlődés” célja².

A második részben a település és a természeti környezet viszonyát a település két nagy fizikai alrendszere: a kapcsolatrendszerek (közlekedés, víz-, energia-, anyaggazdálkodás) és a területek szerint vizsgáljuk. E két nagy alrendszerrel elvileg bármely település fizikai rendszere lefedhető.

A kapcsolatrendszerek jóval nagyobb súllyal szerepelnek, mivel azok környezeti hatása döntő a természeti környezet egyensúlya szempontjából. A területek alrendszerén belül nem foglalkoztunk a meglévő településrészekre, ipari és mezőgazdasági területekre vonatkozó speciális kérdésekkel, mivel ezeknek a szerkesztő bizottság külön jegyzetet szánt.

A szöveget a könnyebb érthetőség kedvéért elméleti ismeretekre és kiegészítő információkra (konkrét megoldások, példák) tagoltuk. A lábjegyzetek a további tájékozódást segítik.

A *-gal jelzett szavak magyarázata a jegyzet végén, kislexikonban található. Az utolsó oldalon megadott irodalomjegyzék a lábjegyzetekben ajánlott, valamint egyéb, a jegyzethez felhasznált szakirodalom pontos bibliográfiai adatait tartalmazza.

Végezetül szeretnénk felhívni a figyelmet arra, hogy a környezetszennyezés problematikája nem szakítható ki a világ globális problémáinak

köréből (szegénység, munkanélküliség, lakáshiány, népességrobbanás, kisebbségi konfliktusok, háborúk, AIDS, stb.). Néhány közülük (különösen az első három) Magyarországot közvetlenül is, belső problémaként érinti és döntően meghatározza a települések jövőbeni lehetőségeit. Azok, akik az elemi létfeltételek hiányával küszködnek, a környezet védelmét többnyire luxusberuházásnak tekintik. Ezért a globális problémákra valójában csak közös, egymást erősítő megoldások képzelhetők el.

¹ A jegyzetsorozat jellegénél fogva nem foglalkoztunk a szorosan vett humánökológiai (lakásviszonyok, ellátottság, lakosság szociális összetétele, közbiztonság stb...) kérdésekkel. Ezzel kapcsolatban ajánljuk Hegedűs József és Tosics Iván szociológusok, valamint Locsmándi Gábor építészmérnök publikációit.

Hasonlóan el kellett hagynunk a környezetkultúra problémakörének tárgyalását. E témában Meggyesi Tamás írásait érdemes keresni, valamint részben ehhez kapcsolódik a Magyarországon Cságoty Ferenc vezetésével kidolgozott karakterterv metodika. Az ökológia bővebb értelmezésébe mindezek a témák beletartoznak.

² Jámor Imre: Település-ökológiai alapfogalmak

Új rend: Az ökológia

„Mert az ember par excellence természetellenes, vagyis a természet ellenében cselekvő lény. Éppen ez különbözteti meg a többi élőlénytől, beleértve azokat is, amelyek legjobban hasonlítanak hozzá, az állatoktól.

Ezért marad ki a természeti körforgásból, teremt kultúrát, jut el egészen a moralitás szintjéhez, ami már nem csupán természeti lényt feltételez, hanem törvényteremtő lényt is.

Az emberiség nem ösztöneinek rabja, nem csupán biológiai folyamatok függvénye, ezért rendelkezik történelemmel, ezért lehetséges, hogy emberi generációk nem hasonlítanak szükségszerűen egymásra, az állatokéi viszont megőrzik tökéletes folyamatosságukat...”

(Luc Ferry)¹

Új rend: Az ökológia

Az emberiség a civilizáció hajnala óta egyre gyorsuló ütemben próbált felülkerekedni a természet törvényein. Az ipari forradalom, ami közvetlenül a népességrobbanáshoz, az urbani - zációhoz majd azokon keresztül a globális környezeti válsághoz vezetett, csupán e folyamat felgyorsulását jelentette.

Globális környezeti válságról akkor beszélhetünk, amikor a környezetszennyezés, kilépve egy település, egy régió, egy ország, egy földrész kereteiből az egész Föld területét, lakosságát és élővilágát érinti: ózonlyuk, ôserdôk pusztulása, globális felmelegedés, óceánok szennyeződése, energiahordozó készlet kimerülése stb.

A globális környezeti válság a 20. század második felére ért el olyan szintre, amely már az emberiséget magát fenyegeti.

AZ ALKALMAZKODÁS KORSZAKA

A civilizáció hajnalától (mezôgazdasági termelés és állandó települések kialakulása) a középkor végéig (nagyvárosok születése, természethez való viszony emberközpontvá válása)

A nyugati civilizáció környezethez való viszonyát a középkor végéig a nagyfokú alkalmazkodás és a beavatkozás olyan minimális szintje jellemezte, amelynek környezeti hatásai nem vagy alig terjedtek túl a beavatkozás közvetlen célján. Ráadásul ezek a hatások egymástól térben és időben elszigetelten jelentkeztek, így a természeti környezet nagy részben érintetlen maradt. Az első települések létrejöttét a mezôgazdasági termelés elindulása tette szükségessé és lehetővé, de fennmaradásukhoz a tárolás megszervezése legalább olyan mértékben hozzájárult (1. ábra). A napenergiát nem csak az élelemtermelésben hasznosították, napon szárították agyagtéglaikat, tárolóedényeiket. Megerősítésükre gabonaszárat használtak (hulladékhasznosítás). Az emberi és állati ürüléket a települést körülölelô földekre hordták, hogy növeljék termôképességét. Az egyéb szerves hulladékokat (kezdetben gyakorlatilag csak ilyen volt) a házasított kutya és sertés fogyasztották el (még a középkori városok utcáit is ezek az állatok tartották tisztán).



1. ábra

A "tárolás feltalálása" tette lehetővé a tervezést és a takarékoskodást. Prehisztórikus településekhez hasonló afrikai falu

Az antik világ számos jó példával szolgál az ökológia és az ökonómia (gazdaságosság) - akkor még szükségszerű - egységére. Hérodotosz írja az i.e. 7. századi Babilonról:

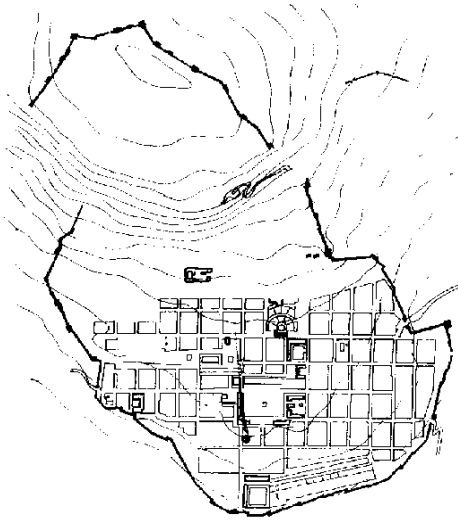
„Az árokba kiemelt földet, abban az ütemben, ahogy az árkot ásták, téglává formálták. Mihelyt elegendô téglájuk volt, kemencében kiégették ezeket. Azután nekifogtak az építésnek és megkezdtek a vizesárok széleinek kiteglázását, majd rátértek magának a falnak az építésére...”².

A szállítást tehát kétszer is megtakarították: egyszer nem kellett a kiasott agyagot elszállítani aztán nem kellett építőanyagot odaszállítani.

A klimatikus viszonyok hatása a városszerkezetre a görög Hippodamoszi rendszer példáján, annak szigorú geometriája ellenére is jól megfigyelhető (2. ábra):

A városokat igyekeztek déli lejtőkön kialakítani (nem a hegytetőn, ami szeles, és nem a völgyben, ahol megreked a hideg), hogy minden ház elegendô napfényhez jusson. Az épületek kétszintesek az északi traktusban és egyszintesek a déli oldalon. Így a déli oldali tetôteraszt védték a hideg északi szél ellen. Kelet-nyugati irányban széles utcákat alakítottak ki, amelyeken keresztül a nyári melegben a nyugati szél ki tudta szellôztetni a várost. Észak-déli irányban keskeny áttörések voltak a tömbök között, amelyek az esôvíz gyors elfolyását biztosították. A város határát a terephez igazították, így a város, szabályos alaprajza ellenére, szerves egységet alkotott a környező tájjal.

Új rend: Az ökológia



2. ábra
A görög Hippodamoszi rendszer szigorú geometriája ellenére jól kihasználta a domborzat és tájolás lehetőségeit. Priene, épült az i.e. 4. században

A görögök, hasonlóan a római koloniális városok alapítóihoz, korlátozták a város növekedését. A társadalmi okok mellett alapvető szerepet játszottak a víz- és élelemellátás korlátai illetve a falusias életmód, az önellátás, a más városoktól való függetlenség igénye (a városhoz megfelelő nagyságú mezőgazdasági terület tartozott).

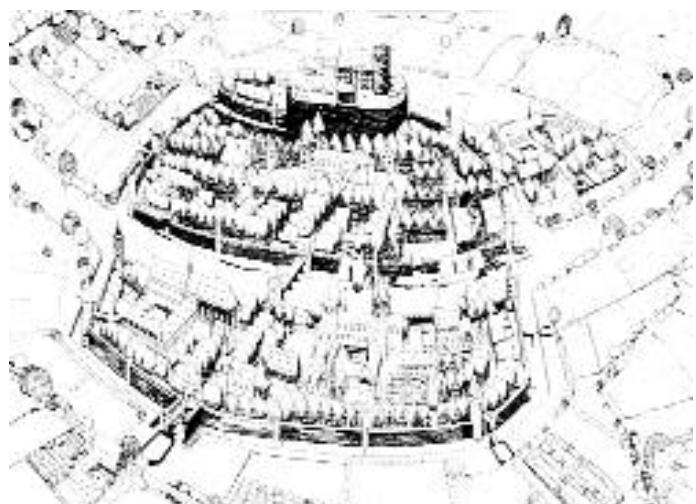
A szoros kapcsolat város és természeti környezet illetve város és mezőgazdasági kultúrtáj között a középkor európai városaiban is megmaradt, egészen a korszak végéig (3. ábra). A vízi- és szélmalomok sokoldalú hasznosítása (megújuló energiaforrások), az esővíz ciszternába gyűjtése,

az ürülék trágyaként való hasznosítása mellett alapvető fontosságú volt a városon belüli zöld területek (templomok, kolostorok, kórházak, szeretetházak stb. kertjei) levegőtisztító hatása.

A víz takarékos használata példaként szolgálhat korunk számára: „A folyó olyan bőséggel lép be az apátságba, amennyire a szabályozóként működő vízgyűjtő tartály engedi. Először a gabona-malomba áramlik, ahol munkába állítják a gabona megőrlésére... Innen a víz átfolyik a következő épületbe, megtölti a kazánt, melyben fölfűtik, hogy sört készítsenek a barátok italául... A folyó azonban még ekkor sem végezte be munkáját, mert ezt követően a gabonaôrlo malom mögötti ványolóba irányítják. A malomban elkészítette a barátok ételét, most pedig az a kötelessége, hogy ruhájuk elkészítését szolgálja. A folyó azután a tímárságba lép be, ahol is sok gondot és munkát fordít a szerzetesek saruihoz szükséges anyag elkészítésére...” (a Migne-i Clairvaux-apátság Szent-Bernát idejéből származó leírása, i. sz. 11. század)³.

A város növekedésének a középkorban is korlátokat szabott a vízellátás nehézsége és a közlekedés. A korszak kezdetén a városok sohasem terjeszkedtek fél mérföldnél (kb. 800 méter) messzebbre a központtól.

A túlszűfoaltság és túlnövekedés akkor következett be, amikor a műszaki fejlődés látszólag legyőzte a természet diktálta korlátokat.



3. ábra
A középkori város szoros kapcsolatot tartott fenn a mezőgazdasági kultúrtájjal

Új rend : Az ökológia

A TUDOMÁNY ÉS TECHNIKA URALMA

Az újkor hajnalától (nagyvárosok születése, emberközpontú világnézet kialakulása) az 1970-es évek elejéig (mikroelektronikai forradalom, ipusztársadalom vége, olajválság, Római Klub⁴ jelentése)

A fokozódó zsúfoltság, a távolságok növekedése, a közlekedés és ipar okozta zaj, légszennyezés hatására fokozódott az igény a természetes környezettel való közvetlen kapcsolat újrateemtésére. A természet hiányát úgy próbálták pótolni, hogy közben a város kényelméről ne kelljen lemondani. Ennek egyik útja a természet „belopása” a városokba (parkok, közkertek, fasorok kialakítása), a másik a menekülés „vissza a természetbe” (villák, kertvárosok, „zöldbe ágyazott lakótelepek”, szuburbanizáció).

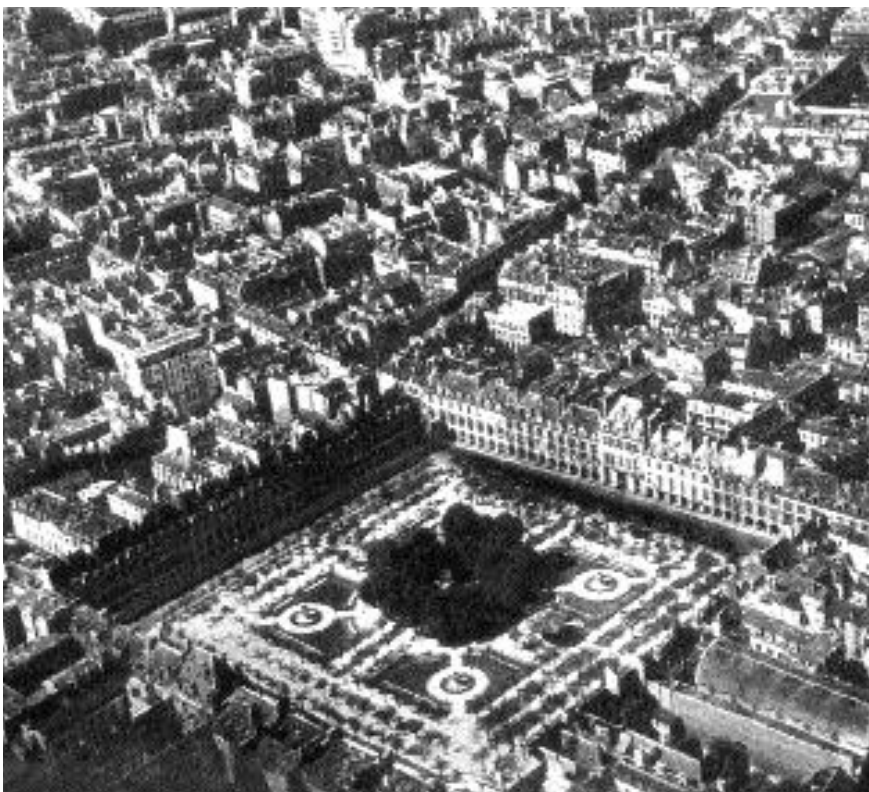
E folyamat ellentmondása ugyanakkor, hogy miközben az ember saját testi-lelki egészségét szem előtt tartva tömegesen birtokba veszi a még korábban érintetlen természeti környezetet, akarva-akaratlan viszi magával a város környezetromboló hatásait. E hatások térben, időben egybe sűrűsödnek és erősítik egymást.

A töretlen műszaki-tudományos fejlődés eufóriájában a természeti környezet adottságai és törvényei látszólag egyre kevésbé jelentenek akadályt az emberi igények kielégítésében. A veszélyek felismerése, a kiút keresése a korszak kezdetétől - eleinte elszigetelten, majd egyre erőteljesebben - jelentkeznek (Utópia, falanszter, ipari falvak stb.⁵) de hatásuk minimális.

Gyökeres változást a 20. század fordulóján a kertváros mozgalom majd az azt követő szuburbanizáció hozott.

A növekedés nem csak terjeszkedést jelentett, de szétrobbantotta a városok organikus szerkezetét is. A forgalmas sugárutak mellett a barokk megteremtett egy új elemet, a városnegyedi térfogalmát.

Ennek példái Párizsban a 17. században épült Place de Royale (mai nevén Place des Vosges) vagy London központjának több mint két tucat tere, amelyek a 19. század elejéig épültek. Itt nem voltak üzletek, városháza, templom, kizárólag az egészséges levegő, a városba belopott természet szépsége (4. ábra).



4. ábra
A 17. században megjelentek Párizsban az első olyan terek, amelyek célja a város fellazítása, egészséges levegő biztosítása. Place des Vosges, 17. század

A 19. századi városrendezések során született parkok és fasorok a belvárosban elemi szükségletté váltak a szennyezett levegő, a zsúfoltság okozta járványveszély, a forgalom okozta zaj hatásainak mérséklésére, miközben a külvárosok lassan fölemésztették a város körüli erdőket, legelőket, gyümölcsösöket (5. ábra).

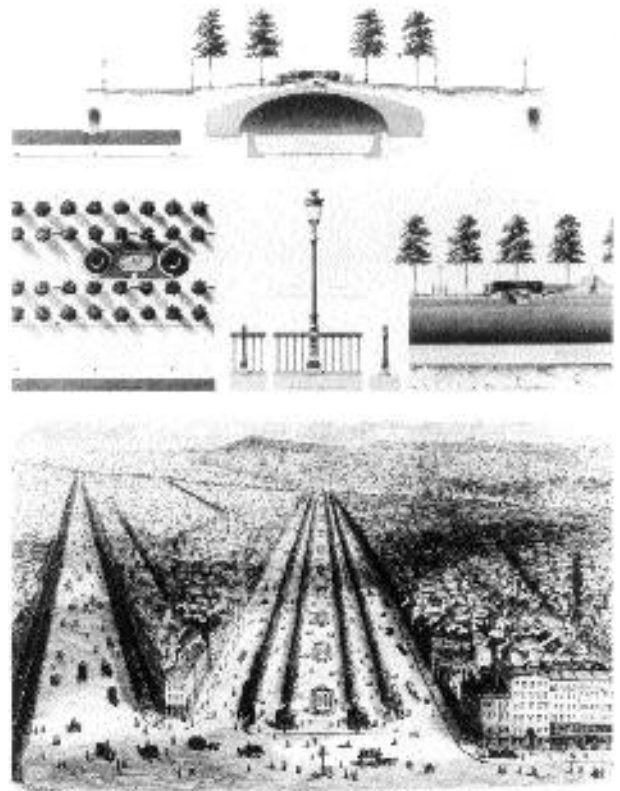
A csatornázás ugyan enyhített a városok higiéniai gondjain, ugyanakkor megindult a folyók és azokkal együtt a vidék rohamos szennyezése.

A vasút megjelenésével a lehetőség nyílt a város tömeges elhagyására. Megteremtette a kertváros eszme elterjedésének infrastrukturális feltételét. A kertváros, mint koncepció a város és környezetének az ókori városokhoz hasonló szoros viszonyát tűzte ki célul. A századforduló körül kidolgozott modell (E. Howard) egyaránt szolgálta az emberi és a természeti környezet védelmét.

Howard kertvárosa önellátó település, saját mezőgazdasági területekkel és iparral, minimálisra csökkentve a nagytávolságú közlekedést, szállítást. A város méretét korlátozza, a városok határára helyezett körvasúttal próbál a növekedésnek gátat szabni és a vasúton kívüli zöldterületeket a beépítéstől megvédeni. A koncentrikus kialakítású város súlyvonalában vannak a hétköznapon használatos közfunkciók (és nem a központban), hogy rövid gyaloglással mindenki számára elérhetőek legyenek⁶ (6. ábra).

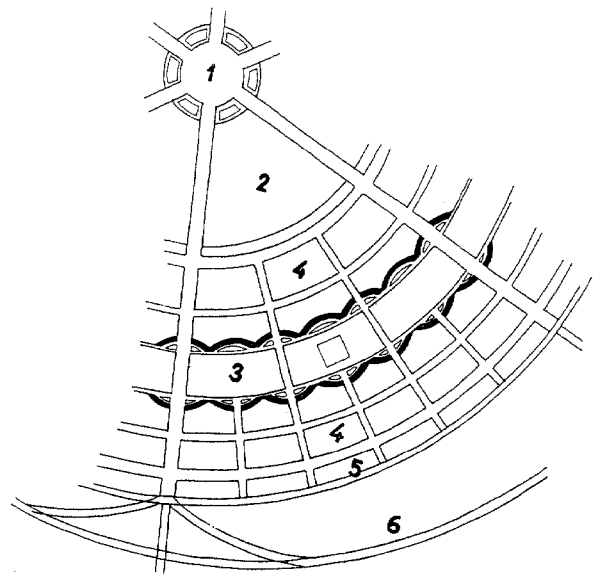
Az első megépült kertváros, bár már itt sem valósult meg az önellátás rendszere, prototípussá vált, amelytől az elkövetkezendő évtizedek lakótelep építkezései egyre inkább eltávolodnak, de a 80-as évek újra fölfedezi.

A termelő funkciók elhagyása a szállítási-közlekedési igény növekedéséhez vezetett, az alvóvárosként működő lakónegyedek és települések növekedése gyorsan túllépte a Howard által optimálisnak tartott méretet.



5. ábra

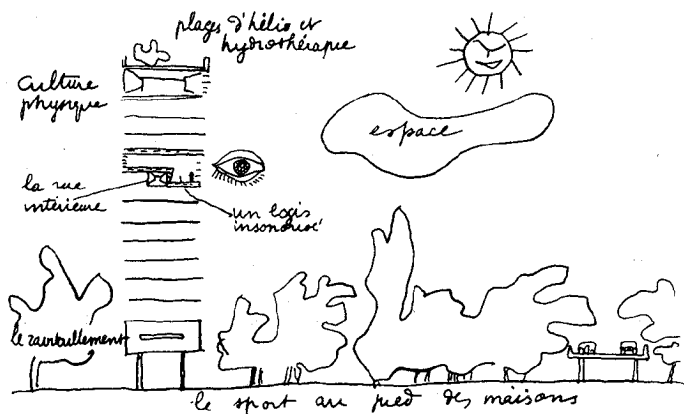
A múlt századi városrendezés során épült sugárutaknak a reprezentációs és közlekedési funkciójuk mellett fontos higiéniai szerepük volt.



6. ábra

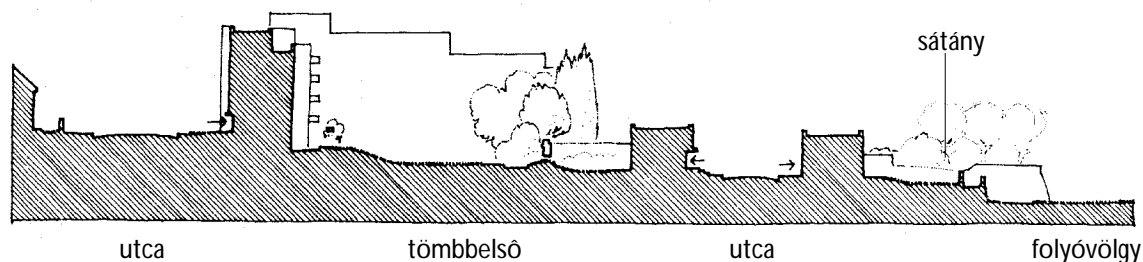
E. Howard kertvárosának részlete:
1. közigazgatási központ, 2. központi park, 3. parksáv, kereskedelmi és oktatási létesítmények, 4. lakóterületek, 5. ipari üzemek, 6. vasútvonal

Új rend: Az ökológia

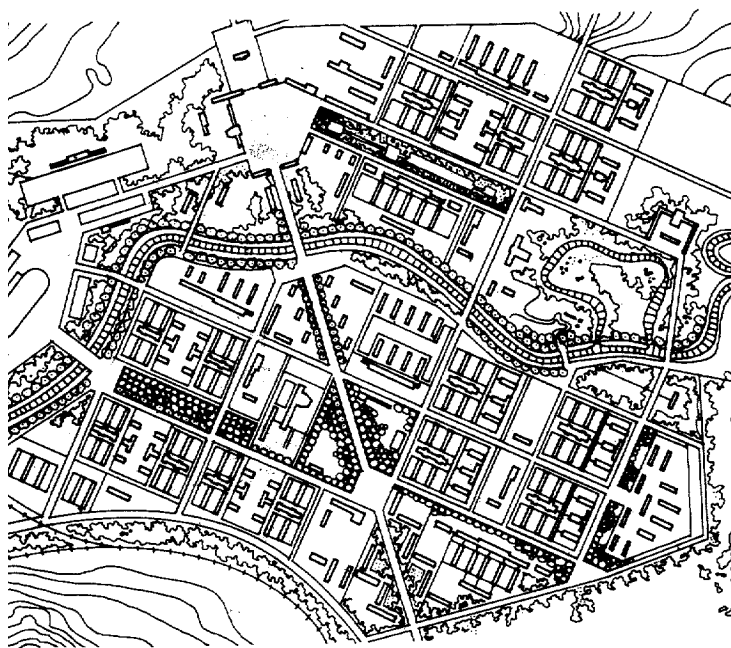


7. ábra
Le Corbusier rajza a modern városrendezésről (La villa radieuse, 1933)

8. ábra
Ernst May Römerstadt terve, 1928. Táj adottságokhoz jól alkalmazkodó lakótelep



9. ábra
Kuznyeck szocialista város terve, Vesznyin fivérek, 1930. A várost a környező tájjal összekötő zöldhálózat adja a város "tartószerkezetét"



Amíg a megnövekedett településközi forgalom többségében vasúton bonyolódott, a vasútállomásoktól való távolság korlátokat szabott a települések határtalan terjeszkedésének. Továbbá azáltal, hogy a vasutat nem lehetett mindenhol elvezetni, jelentős területek maradtak szabadon, természeti vagy mezőgazdasági kultúrtájként. Később, amikor az autós tömeges használata elterjedt, a települések burjánzásának már szinte semmi sem állított határt⁷.

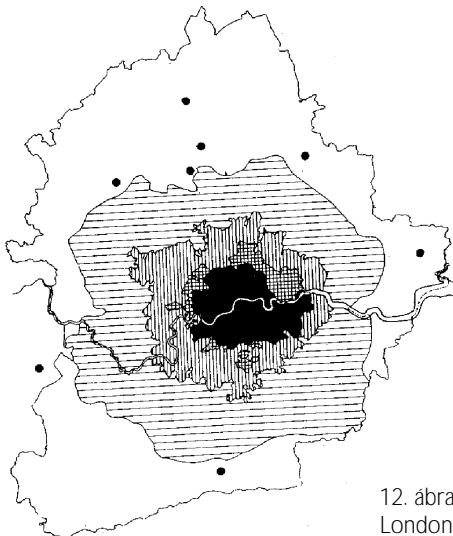
Az egyre-másra születő lakótelepek elrendezésükben egyre kevésbé alkalmazkodtak környezetükhöz és végül már csak a megfelelő benapozás, az átszellőzés és az előírt zöldfelület-mennyiség biztosítása kötötte őket valamennyire az adottságokhoz (7. ábra).

Ugyanakkor néhány korai terv (Ernst May 1928-ban készült Römerstadt terve⁸ és a Vesznyin fivérek által 1930-ban tervezett Kuznyeck szocialista városa) jó példák a topográfia érzékeny kezelésére illetve a környező táj és a város szerkezeti kapcsolatának megoldására. Hasonló szemlélet uralkodik a Skandináv országok II. Világháború után épült lakótelepein is (8., 9., 10. ábra).

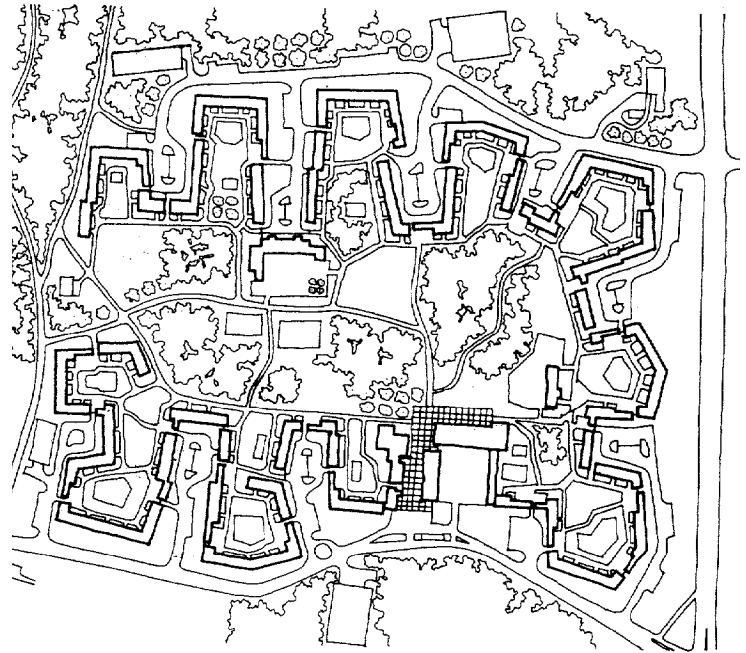
A forgalom uralkodó szerepének tartathatatlanná válása (hatalmas területigény, levegőszennyezés, zaj) vezetett új koncepciók kialakításához, melyek a városok „lakhatóvá” tételét tűzték ki célul (11. ábra).

A 40-es és 50-es évek regionális tervei (12., 13. ábra), a 60-as években az autóforgalom föld alá helyezése és összefüggő gyalogoszónák kialakítása (14. ábra), a forgalomcsillapítás elve⁹, a holland woonerf^{*} (15. ábra), a történeti belvárosok gyalogosítása Európa szerte - mind megannyi próbálkozás az egyre növekvő forgalom negatív hatásainak mérséklésére a városokon belül. Mindezekkel az intézkedésekkel azonban - a védett területeken kívül - a probléma csak fokozódott. Ugyanígy fokozódott tovább a város szennyének kiömlésztése a környezetére, a környezet forrásainak elszívása.

A 20. század kísérletei, hogy a civilizáció, a műszaki fejlődés okozta környezeti károk hatását csökkentsék, tulajdonképpen e hatások eltolását jelentette térben vagy időben, de megszüntetését vagy csökkentését nem.



12. ábra
London 1944-ben készült városrendezési terve.
A terv meghatározó eleme a „zöld gyűrű” (vízszintesen vonalkázott terület)



10. ábra
Baronbackarna lakótelep, Svédország, 1954.
A terv a természeti környezetbe illesztés és a szintben elválasztott forgalmi rend egyik szép példája



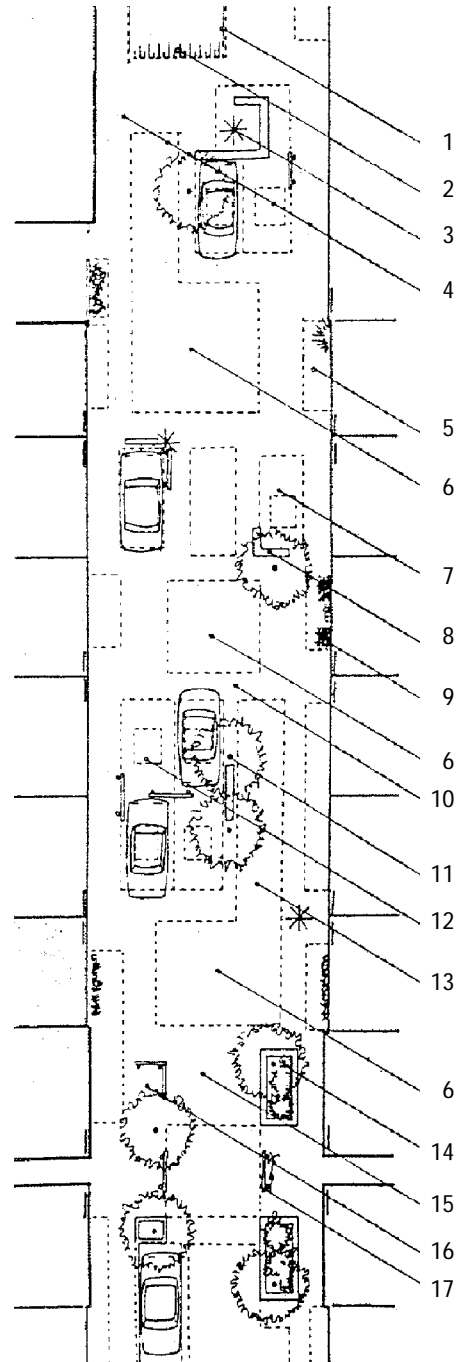
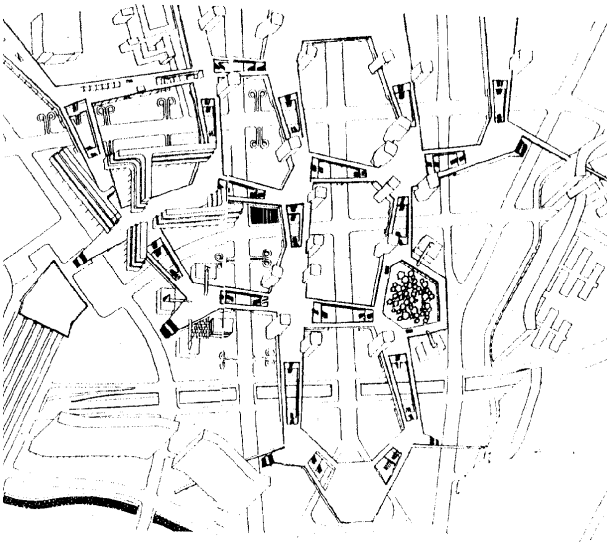
11. ábra
C. Stein és H. Wright: Radburn város terve, Fairlawn
New Jersey, USA, 1928. Szintben elválasztott gyalogshálózat koncepciójának egyik korai példája

Új rend: Az ökológia



13. ábra
Koppenhága "ötujjas" terve, 1947.
A terv gerincét a sugárirányú gyorsvasúthálózat és a városközpontig behatoló zöld ékek adják

14. ábra
A. és P. Smithson: Berlin, 1958. Térben elválasztott összefüggő gyalogoshálózat (deck) koncepciója



15. ábra
A holland woonerf elvi sémája
1.) járdaszegély vége 2.) woonerf bejárata 3.) alacsony lámpaoszlop paddal 4.) általánostól eltérő burkolat 5.) épülethez tartozó járda, előlépcső 6.) gépkocsikat akadályozó törésvonal az utcavonal-vezetésben 7.) vendégparkolóhely és játszóhely 8.) pad vagy játszóeszköz 9.) épülethez tartozó növényssáv 10.) gépkocsikat folyamatos útját megszakító burkolat 11.) fa 12.) kizárólagosan parkolásra kijelölt hely 13.) gépkocsikat lassító keskeny útszakasz 14.) növényláda 15.) elsősorban játszóterület 16.) játszóterülettől akadályokkal leválasztott parkoló 17.) kerékpár rögzítő rács

A GLOBÁLIS KÖRNYEZETI VÁLSÁG FELISMERÉSE

A globális problémákra, amelyeknek a környezeti válság kétségtelenül csak egy szelete, a Római Klub jelentése hívta fel a figyelmet. Ezt követte 1972-ben az első Környezetvédelmi Világértekezlet¹⁰, amelynek célja az volt, hogy a világ kormányait és közvéleményét közös cselekvésre és szemléletváltásra szólítsa fel a globális környezeti katasztrófa elkerülése érdekében.

Legnagyobb hatású az ENSZ Környezet és Fejlesztés Világbizottsága (a Brundtland Bizottság) 1987-ben közzétett jelentése „Közös Jövönk” címmel, amely megfogalmazza a „Fenntartható fejlődés” elvét és követelményrendszerét (lásd az azonos című fejezetben).

E konferenciákkal egyidőben és azok hatására indulnak el először Nyugat-Európában és az USA-ban, majd a világ sok más országában, köztük Magyarországon is a „környezettudatos társadalom” gyakorlati megvalósításának kísérletei, illetve az ehhez szükséges intézményrendszer megteremtése.

Ezek eredményessége természetesen összefüggésben van az egyes országok társadalmi, gazdasági adottságaival.

„Kétségtelen, hogy a fenntartható fejlődés elmélete jelentős hatást gyakorolt a gazdaságra, például azáltal, hogy környezetbarát fogyasztási szokások, tiszta technológiák elterjesztését, a megújuló erőforrások jelentőségének felértékelését segíti, a fejlődést nem mennyiségi, hanem inkább minőségi növekedésként definiálja.”¹¹ Ellentmondása ugyanakkor, hogy a fejlett társadalmaktól nem követeli meg a szükségletek korlátozását, „csak arra biztat, hogy igyekezzünk azokat kevesebb anyag- és energia felhasználásával kielégíteni és minimalizáljuk a termelőtevékenység szennyező hatásait.”¹² Ilyen körülmények között - elvileg - a fejlődő társadalmak szükségletbővülését is el kell ismernie, a jogos emberi egyenlőség elve alapján.

Hogy a „Fenntartható fejlődés” ezen értelmezése mellett is mérhető eredményeket hoz-e a környezeti katasztrófa elkerülése érdekében, vagy azt mennyire késlelteti, azt a jövőben újra és újra meg kell kérdezni magunktól.

¹ A fejezet címe azonos Luc Ferry 1994-ben magyarul is megjelent könyvével. Az idézetet is ebből a műből vettük.

² Lewis Mumford: A város a történelemben

³ idem.

⁴ Közgazdászokat és üzletembereket összefogó magánszervezet, amely 1986-ban jött létre. Szakértői előrejelzéseket készítenek a gazdasági fejlődés irányairól, a fejlődést kísérő világméretű gondok megoldásának lehetőségeiről.

⁵ Mindezekről kitűnő elemzés olvasható Meggyesi Tamás: A városépítés útjai és tévútjai c. könyvében.

⁶ idem.

⁷ A vasúti és a közúti közlekedés környezeti hatásainak elemzése dr. Deák Sándor és Locsmándi Gábor: A települési környezet védelme és alakítása c. tanulmányában olvasható.

⁸ Frankfurt - am - Main, Németország

⁹ Meggyesi Tamás, idem.

¹⁰ A hetvenes évek eleje egy új korszakot is jelent az emberiség történetében: az ipari társadalom végét és a posztindusztriális társadalom kezdetét, melynek meghatározó fogalmai a mikrotechnika, információ és biotechnológia.

¹¹ Dr. Kerekes Sándor: A fenntartható fejlődés kérdései

¹² idem.

Fenntartható fejlődés, ökológia, településfejlesztés

A Brundtland Bizottság által 1987-ben megfogalmazott és a „fenntartható fejlődés” alapelveiként világszerte ismertté vált követelmények összefoglalva a következők¹:

- A megújuló természeti erőforrások* felhasználásának mértéke/üteme kisebb vagy megegyező legyen a természetes vagy irányított regenerálódó (megújuló) képességük* mértékével;
- A hulladék keletkezésének mértéke/üteme kisebb vagy megegyező legyen a környezet szennyezésbefogadó képességének mértékével, amit a környezet asszimilációs kapacitása* határoz meg;
- A kimerülő erőforrások ésszerű felhasználási üteme, ami részben a kimerülő erőforrásoknak a megújulókkal való helyettesíthetősége mértékétől, részben a technológiai haladástól függ.

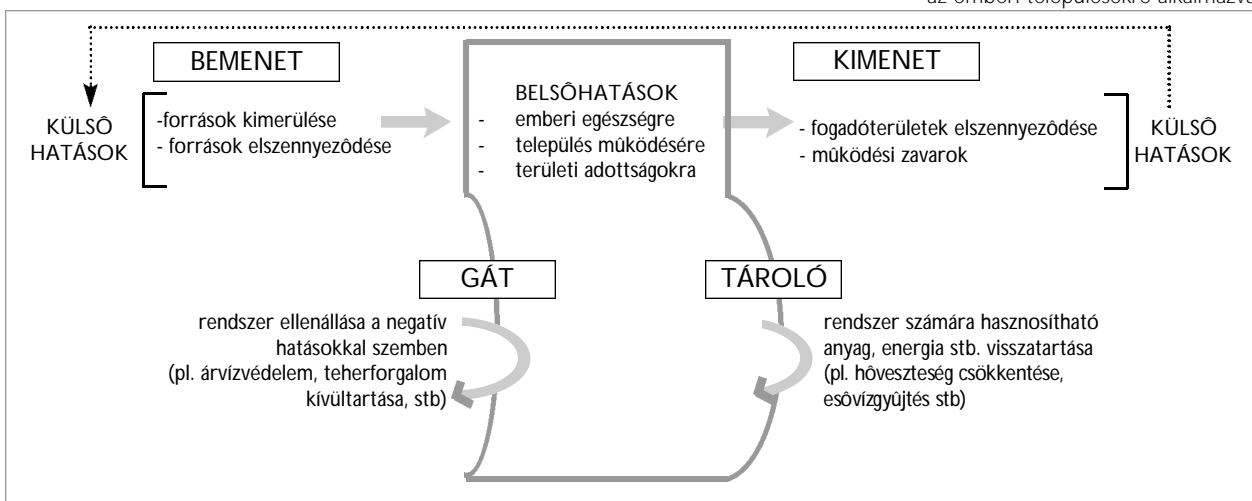
A fent megfogalmazott követelmények teljesítéséhez elengedhetetlen az emberi tevékenységek környezeti hatásainak és a természeti környezet működési mechanizmusának (például ide tartozik a regenerálódó képessége) elemzése. Ez egyúttal az általunk használt ökológia* fogalom lényege.

AZ ÖKOLÓGIA ÉS AZ ÖKOSZISZTÉMA FOGALMA

Az ökológia az élő szervezetek és környezetük kapcsolatát vizsgálja. A környezet a létfeltételek összességét magába foglalja, minőségét az határozza meg, hogy az élő szervezetek számára mennyiben tudja biztosítani az egészséges élet és fejlődés lehetőségét. Egészség alatt általában a biológiai egészséget értjük, ugyanakkor az ember - mivel nem csak biológiai hanem társadalmi lény is - a környezettel szemben a legkülönbözőbb speciális igényeket támasztja.

Az ökológia a környezetet egy nagy rendszernek tekinti, amely élő és élettelen elemekből áll. E rendszert és összes alrendszerét nevezzük ökoszisztémának. Az emberi településeket is ökoszisztémáknak tekinthetjük, amelyben élő, élettelen és az utóbbin belül természetes és mesterséges elemek egyaránt megtalálhatók.

1. ábra
Az ökoszisztémák működési mechanizmusának sémája az emberi településekre alkalmazva



Fenntartható fejlődés, ökológia, településfejlesztés

Az ökoszisztémát és működését az alábbi jellemzők határozzák meg (1. ábra):

1. nyílt rendszer, azaz létezésének alapvető feltétele a rajta kívül álló, illetve az őt magába ölelő rendszerekkel való dinamikus kapcsolat, amely függésben és hatásban egyaránt kifejeződik;
2. működését kapcsolatok összetett hálózata határozza meg;
3. számtalan kisebb alrendszerből áll, amelyek működése a többi alrendszertől függ;
4. a működési mechanizmus legfontosabb elemei a bemenet, a kimenet és a szabályozás. A szabályozás legfontosabb eszközei a „gátak” a bemeneti oldalon (az ökoszisztémára káros hatások, anyagok stb. bejutásának akadályozása) és a „tárolók” a kimeneti oldalon (az ökoszisztéma fennmaradása számára fontos, de csak időszakonként hozzáférhető hatások, anyagok stb. felhalmozása).

A TELEPÜLÉS MINT ÖKOSZISZTÉMA

Az emberi települések normális működésére, mint környezeti rendszerekre jól alkalmazhatóak az ökoszisztémák működésének fenti négy pontban leírt jellemzői (lásd az 1. ábrán).

1. A település működését nyilvánvalóan befolyásolja az őt befogadó földrajzi táj jellege, nagyobb közigazgatási egység (megye, ország) működése, a szomszédos rendszerek: települések, erdő vagy természetes víz közelsége illetve a településen belül lévő kisebb alrendszerek: lakóterületek, intézményhálózat, zöldterületi struktúra stb.
2. Egymás melletti vagy egymással átfedésben lévő kapcsolatok például: regionális vagy kistérségi kapcsolatok, kereskedelmi, kulturális, telekommunikációs kapcsolatok, közlekedési hierarchia, településen belül a magán-

gazdaság és az önkormányzat együttműködése, lakóterületek zöldterületi kapcsolatai stb.

3. Település alrendszerei: a fizikai alrendszerek (zöldterületi struktúra, közműhálózat, lakóterületek, természetes vizek, teljes épületállomány, műemléki védettség alatt álló épületek stb.), társadalmi-gazdasági alrendszerek (nagyvállalatok, magánvállalkozások, 18 éven aluliak stb.), intézményi alrendszerek (közigazgatás, oktatás stb.). Ezek közötti szorosabb vagy lazább, közvetlen vagy közvetett függési viszony léte könnyen átlátható.

4. A településre beérkezik az ivóvíz, az élelmiszerek, a fűtőanyagok, tiszta levegő (bemenet), az átmenő forgalmat település körül épített körgyűrűvel akadályozzák (gát), a település kibocsátja az ott előállított és eladásra szánt árukat, a hulladékokat, a szennyvizet (kimenet), nagy vízállásnál víztárolókban összegyűjti a vizet, ami alacsony vízállásnál felhasználható (tároló).

A település mint ökoszisztéma működési mechanizmusában ugyanakkor zavarok keletkezhetnek, amelyek károsan hatnak vissza magára a település rendszerére és a vele közvetlen vagy közvetett kapcsolatban álló (al)rendszerekre egyaránt.

Magyarázzátul néhány példa:

- túl nagy igény jelentkezik a bemeneti oldalon, így hiány lép fel a forrásként szolgáló alrendszerben (például a település fokozott ivóvíz-kitermelése a szomszédos mezőgazdasági területen talajvízcsökkenéshez és kiszáradáshoz vezethet) ;
- túl nagy mennyiség kibocsátása a kimeneti oldalon (például a településről kijutó egyre nagyobb mennyiségű szennyvíz a folyókban halpusztulást okoz) ;

Fenntartható fejlődés, ökológia, településfejlesztés

- a „tároló” túl kis kapacitása a bemeneti oldalon további igénynövekedést okoz (az energia pazarló fölhasználása egyre több energia-hordozó kitermelését vonja maga után) ;
- a rendszer önmagát károsítja (városi közlekedés, ipari termelés okozta zaj, levegőszennyezés negatív hatása a lakosságra) ;
- a rendszer önvédelmi mechanizmusa szomszédos rendszer fokozott károsodását okozza (iparterületek telepítése a város szélén az uralkodó széliránnyal ellentétes oldalon a várost mentesíti a levegőszennyezéstől a környező tájat viszont fokozottan károsítja).

A példák alapján látható, hogy a település mint ökoszisztéma úgy próbálja működési zavarait okozta káros következményeket csökkenteni, hogy egyre fokozza a bemenő anyag, energia és a kimenő hulladék, szennyeződés stb. mennyiségét. A természetes ökoszisztémák esetében a szabályozómechanizmus úgy optimalizálja a bemeneti igényt és a kimenetet, hogy egyensúlyi állapot jöjjön létre, azaz a folytonos regenerálódás biztosítva legyen. És itt visszakanyarodhatunk a „fenntartható fejlődés” követelményéhez: környezetet ne terheljük jobban mint amennyit regenerálódó képességével helyre tud állítani. Az ökoszisztéma modell alapján tehát azt mondhatjuk, hogy a fenntartható fejlődés (vagy másképp fogalmazva a globális ökoszisztéma egyensúlyának helyreállítása) érdekében

- a bemenet és a kimenet lehetséges minimumra csökkentése és
- a szabályozómechanizmusok szerepének növelése a cél.

Ezzel egyúttal az ökológiai településfejlesztés elvi alapját is megfogalmazzuk. A továbbiakban a települést, mint rendszert alrendszerre bontva vizsgáljuk (2. ábra):

1. kapcsolatrendszerek, amelyek a külső illetve a településen belüli (al)rendszerekkel való kapcsolatot fenntartják (közlekedés, víz, energia, anyag, információ) ;

2. területek (életfeltételek embereknek és egyéb élőlényeknek, az áramlatok működését biztosító térbeli struktúrák);

3. intézményrendszerek (társadalmi-politikai, gazdasági, jogi feltételek). Az egyes alrendszerekre vonatkozó ökológiai követelményeket táblázatban foglaltuk össze.

A jegyzet további részében a kapcsolatrendszerekkel és a területekkel foglalkozunk részletesen. Az intézményrendszerek átalakítása politikusok, közigazgatók, jogászok feladata, tehát túllép a jegyzet keretein. Mindazonáltal a megfelelő jogi, társadalmi, gazdasági feltételek elengedhetetlenek a települések fizikai alrendszerének ökológiai fejlesztéséhez.

2. ábra

Az ökológiai településfejlesztés általános stratégiája

KAPCSOLATRENDSZEREK	TERÜLETEK	INTÉZMÉNYRENDSZEREK
<p>(víz, energia, közlekedés, anyag, információ)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Takarékoság • Újrahasznosítás • Megújuló források • Minőség 	<p>(ország, régió, település, lakónegyed, épület)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Helyi természeti és kulturális potenciálok • Kapcsolatrendszerek ökológiai működését lehetővé tevő struktúra • Változatos életfeltételek az embereknek • Egészséges életfeltételek embereknek, növényeknek és állatoknak 	<p>(állam, önkormányzatok, társadalmi szervezetek, polgárok)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Piac működési feltételeinek megteremtése • Együttműködés feltételeinek megteremtése • Ökológiai beavatkozások láthatóvá tétele • Finanszírozás

Fenntartható fejlődés, ökológia, településfejlesztés

MEGVALÓSÍTHATÓSÁG

A különböző kulturális, társadalmi csoportokhoz tartozó emberek más és más környezetben érzik magukat otthon - hagyományaiktól, gazdasági lehetőségeiktől, komfortigényeiktől stb. függően.

Az ökológus településfejlesztésnek nem lehet célja, hogy az embereket mindezekről megfosztva, valamiféle „vissza a természetbe” elvet kövessen. Ez - mindamelllett, hogy elég szűk körben találna elfogadtatásra - mérhetetlen területigénye miatt megvalósíthatatlan. Számolnunk kell azzal, hogy az egyre növekvő számú emberiség számára kell optimális környezetet teremteni. Az ökológus településfejlesztés céljának a jelen és jövő generációi számára egészséges és társadalmi-kulturális sokféleségüket visszatükröző, változatos települési környezet védelmét és alakítását tekintjük.

Az, hogy a településfejlesztésben mennyire és milyen módon tudjuk érvényesíteni az ökológus alapelveket, nagy mértékben függ:

- terület adottságaitól (elegendő-e például a csapadékmennyiség arra, hogy az öntözéshez szükséges vízmennyiséget, ciszternákba gyűjtve, abból fedezni tudják, van-e a területen termálforrás, amelynek vizét fűtésre lehet hasznosítani, lehet-e a területen komoly tereprendezés nélkül utat építeni);
- műszaki fejlettségtől (hozzáférhető-e például mindenki számára olyan napkollektorok, amellyel a háztartás hőenergia-szükséglete megtermelhető, megfelelően tartós-e a jelenleg használatos zajcsökkentő útburkolat) ;
- gazdasági lehetőségektől, piaci feltételektől (pl. mennyire tudjuk korlátozni a beépítettséget, van-e kereslet az energiatakarékosabb sorházra a szabadon álló családi házzal szemben) ;
- társadalmi, politikai fogadókészségtől (akarnak-e például a lakók autómentes lakónegyed, hajlandó-e az önkormányzat szelektív hulladékgyűjtésre áldozni).

Egyes politikai döntések hosszú távon akadályozhatják az ökológiai egyensúly fenntartását illetve ökológus alapelvek megvalósítását: ilyen például a Dunai Vízlépcső problémája, az erdők privatizációja. Ökológus szempontból szintén káros döntés volt a múlt században (a hajózhatóság érdekében) a Tisza szabályozása, ez ugyanis Békés megye vízháztartásában okozott súlyos gondokat.

A tapasztalat azt mutatja, hogy a szép elképzelésekből gyakran semmi sem marad, mire egy beépítési terv megvalósul. Érdemes ezért előre látni a lehetőségeket és minden érintett bevonásával előre dönteni, mit lehet, és mit nem.

A döntést segíti, ha az ökológus megoldásokat csoportosítjuk (energia, víz, hulladék, stb.) és ezeken belül „célszinteket” állapítunk meg (3. ábra):

3. ábra

Célok megállapítását segítő mátrix példája ökológus település tervezéséhez. A célokat meghatározhatjuk a megvalósítás illetve a működés idejére, közelebbi és távolabbi jövőre, a.)döntés általános elvekről b.)döntés konkrét alrendszeren belül (példa: közlekedés)

	jelenleg érvényes normák követése	(további korlátozó) intézkedések a károk csökkentésére	új technológiák alkalmazása a károk minimalisra csökkentése érdekében	új technológiák alkalmazása a károk teljes elkerülése (megszüntetése) érdekében
A				
közlekedés		●		
vízgyógydálkodás	●			
energiagyógydálkodás			●	●
anyaggyógydálkodás				
B (KÖZLEKEDÉS)				
autóhasználat	●			
kerékpár úthálózat			●	
tömegközlekedés		●		
gyalogos úthálózat		●		
útburkolat		●		
öko. infrastruktúra*	●			

Fenntartható fejlődés, ökológia, településfejlesztés

- A: jelenleg érvényes normák követése;
 - B: további korlátozó intézkedések a káros hatások csökkentése érdekében;
 - C: új technológiák alkalmazása a károk minimalisra csökkentése érdekében;
 - D: új technológiák alkalmazása a károk teljes elkerülése/megszüntetése érdekében.
- megtenni, azt az alábbi szempontok határozzák meg:
 - Hatásosság (az intézkedés nyomán ténylegesen mérhető, érzékelhető javulás lépjen föl);
 - Hatékonyság (a lehető legkisebb költséggel);
 - Társadalmi elfogadhatóság (nem sért alkotmányos vagy egyéni jogokat).

A célszinteket például vízre alkalmazva:

- A: mai felhasználás 120 liter fejenként, naponta;
- B: takarékos vízhasználat, azaz kb. 70 liter fejenként, naponta (takarékos vízcsapok és wc, kevesebb veszteség stb. lakáson belül) ;
- C: esővíz-hasznosítás tisztításhoz (megfelelő műszaki feltételek kialakítása az esővíz gyűjtésére, szűrésére, épületekbe juttatására, telek vagy lakónegyed szintjén) ;
- D: teljes vízvisszaforgatás (műszaki feltételek a megfelelő tisztításra, területfelhasználási kategóriák megfelelő csoportosítása a víz többszöri hasznosítása érdekében, települési vagy regionális szinten).

Amint a példából látható, az sem mindegy, hogy a környezetvédelmi intézkedések milyen léptékben valósíthatók meg a legeredményesebben. A takarékoskodásban vízzel, energiával, a hulladék-eltávolításban a fogyasztók (háztartások, vállalkozások) tehetnek a legtöbbet.

A tárolás, visszaforgatás, újrahasznosítás lakónegyed, körzet, település esetleg regionális léptékben hozza a legtöbb eredményt. De a takarékoskodás feltételeinek megteremtése is jelentős részben a lakóterület, a település megfelelő kialakításán múlik (tájolás, szélvédelem, geológiai-morfológiai viszonyok átalakítása, közlekedési távolságok stb.).

Azt, hogy egyes intézkedéseket (tiltás-korlátozás-büntetés, ösztönzés például adókedvezményekkel, állami támogatások, beruházások, propagandakampányok) milyen szinten érdemes

¹ Dr. Kerekes Sándor: A fenntartható fejlődés kérdőjelei

Kapcsolatrendszerek

1. KÖZLEKEDÉS
2. VÍZ
3. ENERGIA
4. ANYAG

A következő fejezetben négy, a települések környezeti (külső rendszerekkel való) kapcsolata szempontjából legfontosabb alrendszerével: a víz-, energia- és anyag-gazdálkodással valamint a közlekedéssel foglalkozunk. Mindegyik alrendszer esetében áttekintjük környezeti hatásaikat, majd pedig stratégiát fogalmazunk meg a problémák kezelésére. Végezetül konkrét lehetőségeket, példákat mutatunk be, melyek az eddigi tapasztalatok alapján az adott alrendszer környezetkárosító hatását legalábbis mérséklük. A lehetséges intézkedéseket aszerint csoportosítottuk, hogy milyen szinten (lakóterület, település, régió esetleg ország) a legeredményesebbek.

Kapcsolatrendszerek

A vízgazdálkodás, amelyik talán a legösszetettebb rendszer, természetes (csapadék, felszíni és felszín alatti vizek) és mesterséges (ivóvízhálózat, csatornahálózat), továbbá vonalas (folyók, patakok, gátak, vízvezetékek) és területi (tavak, víztározók) jellegű alrendszereket foglal magába. A víz, mint az élet alapvető feltétele, a szennyeződések oldó és szállítóközegeként, illetve a vízháztartás egyensúlyának megbomlása útján okoz környezeti károkat. A víz településszerkezet - meghatározó szerepét, mint azt majd a részletes elemzésben látni fogjuk, a településfejlesztés eddigi gyakorlata alaposan alábecsülte.

A közlekedés, nem számítva a közlekedő embereket, teljesen mesterséges rendszer vonalas és területi elemekkel, valamint a közlekedés eszközeivel. A közlekedés szinte minden alrendszere önmaga környezetkárosító tényező. A jelenlegi tervezési gyakorlatban alapvetően a közlekedés határozza meg a települések szerkezetét.

Az energiagazdálkodás, az energiahordozók kivételével mesterséges elemekből áll, elsősorban vonalas és kis mennyiségben területi (pl. hőerőművek) alrendszerekkel. Károkozás főleg az energiahordozók kitermelésekor (tájrombolás) és energiává való átalakításakor történik (levegőszennyezés). Az energiagazdálkodás fizikai létesítményei többnyire követik a közlekedési hálózat által kialakított településszerkezetet¹.

Az anyaggazdálkodás rendszerében területi elemek (termelő-, feldolgozó-, értékesítő-, hulladékkezelő helyek) és maguk az anyagok a rendszer részei. E kapcsolatrendszernek gyakorlatilag minden pontján föllépnek környezetkárosító jelenségek. Az anyaggazdálkodás fizikai létesítményei a település szerkezetében a közlekedési hálózathoz kötődnek.

A folyók múlt századi szabályozása Magyarország jelentős részén gyökeresen megváltoztatta a vízháztartási viszonyokat és azon keresztül a települési- és mezőgazdasági területfelhasználás feltételeit





A közlekedési funkció uralkodó szerepet tölt be település- és tájfejlesztésben egyaránt, ami hatalmas területigényében mutatkozik meg legerőteljesebben.

Településtervezési szempontból a vízháztartás és a közlekedés kiemelt szerepet játszanak, mivel azok elsődleges szerkezetmeghatározó tényezők (erre még a területfelhasználás elemzése során visszatérünk). Ökológiai szempontból viszont a négy kapcsolatrendszer egyenlő súlyúnak tekinthető.

Az egyes alfejezetekben számos helyen utalni fogunk a kapcsolatrendszerek közötti szoros összefüggésre. Látni fogjuk, hogy az ökológikus szemlélet bevezetése az egyes rendszerekben a többi ökológikus működését is erősíti (szinergizmus*).

Egy különleges kapcsolatrendszernek nem fogunk külön fejezetet szentelni, mégpedig az információáramlásnak, ezért itt szólnunk róla néhány szót.

Az információáramlás, miközben a telekommunikáció és telematika* segítségével legyőzi a teret és az időt, ökológiai szempontból, jelenlegi ismereteink szerint, gyakorlatilag ártalmatlan, sőt csökkenti a közlekedési igényt, növeli a kistelepülések fejlődési esélyeit, így kifejezetten környezetjavító eszköznek látszik. Ugyanakkor a többi kapcsolatrendszerénél még totálisabb technikai függőség fölveti annak lehetőségét, hogy a problémák jelentkezni fognak, csak még nem látjuk őket. A többi kapcsolatrendszer tapasztalatai alapján feltételezhetjük, hogy az esetleges negatív hatások akkor lesznek komolyan érzékelhe-

tőek, amikor a telematika nagy tömegek mindennapjainak eszközévé fog válni. Az ökológiai következmények átláthatatlansága miatt döntötünk úgy, hogy e jegyzetben nem adunk a témának nagyobb teret.

Mindamellett a telekommunikáció térhódítása olyan gyökeres változásokat hozhat településeink életében, hogy fontosnak tartottuk legalább említés szintjén beszélni róla².

A kapcsolatrendszerek részletes vizsgálata előtt visszautalunk a „Fenntartható fejlődés, ökológia, településfejlesztés” c. fejezetben megfogalmazott kulcsszavakra: takarékoság, újrahasznosítás, megújuló források alkalmazása.

¹ Ettől eltérően a nagynyomású gázvezetékek, nagyfeszültségű elektromos vezetékek stb. védősávokban zöldterületeken, mezőgazdasági területeken haladnak.

² Az információs forradalom és a településfejlődés kapcsolatáról rövid áttekintést kaphatunk Kunszt György: Az urbanisztikai jövőkép néhány technikai motívuma és matematikai vonatkozása c. írásában. Ugyanezen témával foglalkozott 1996 áprilisában Budapesten rendezett "Tele-village" konferencia (bővebben információ a Magyar Urbanisztikai Társaságnál). Az információs forradalom lehetséges hatásaira a "Területek" c. fejezetben térünk ki.

1. Közlekedés

STRATÉGIA A NEGATÍV HATÁSOK CSÖKKENTÉSÉRE

A közlekedési hálózat a települések szerkezetét alapvetően meghatározó kapcsolatrendszer. Ahogy azt a bevezetőben mondtuk, mint teljesen mesterséges alrendszer, minden elemében környezetkárosító tényező. Ha a közúti, vasúti, vízi és légi közlekedés negatív hatásait összehasonlítjuk, a közúti közlekedés, azon belül is a tömegessé vált személygépkocsi használat és az egyre nagyobb szerepet játszó közúti teherszállítás okozza a legtöbb környezeti kárt. Ezért a továbbiakban az utóbbiakra helyezzük a hangsúlyt.

KÖZÚTI KÖZLEKEDÉS KÁROS KÖRNYEZETI HATÁSAI

A közlekedés okozta környezeti károk egy része: zaj, levegő-, talaj- és vízszennyezés, közvetlen balesetveszély) általánosan ismert (1. ábra). Kevesebbet tudunk ugyanakkor a közúthálózat mint térbeli létesítmény hatásairól:

- hatalmas területigény a zöldterületek rovására;
- talajszerkezet, alapkőzet és vízháztartás megzavarása (burkolat hatására talaj tömörödése és kiszáradása, az út menti vízelvezetéssel környező területek lecsapolása, szennyeződés talajba, talajvízbe, felszíni vizekbe szállítása, vízgyűjtőterületek* módosulása, alapanyagkitermeléssel geológiai, domborzati viszonyok megbontása stb.) ;
- növényi társulások, állatok élőhelyeinek megzavarása (domborzat, mikroklíma* megváltozása, vándorlási útvonalak átvágása stb.).

Az egyre növekvő parkolófelületek által felemésztett közparkok, lebetonozott kertek, az autók miatt a gyalogosok számára használhatatlanná vált utcák már a 20-as(!), de elterjedten az 50-es évek végén, 60-as évek elején arra ösztönözték a tervezőket, hogy a motorizált közlekedés szerepét újragondolják. Az akkor kidolgozott és mind a mai napig alkalmazott megoldások arra irányulnak, hogy a város területének legalább egy részét visszahódítsák a gyalogosok számára, illetve korlátozzák a zaj, légszennyezés negatív hatásait, a közvetlen baleset veszélyt a lakóterületeken belül:

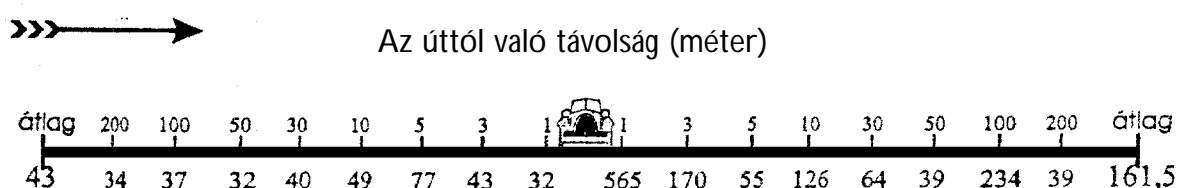
- gyalogutak és motorizált közlekedés szintbeli vagy térbeli szétválasztása, gyalogoszónák kialakítása ;
- forgalomcsillapítás;
- pufferezónák* kialakítása nagy forgalmú utak mentén.

Ezen megoldásoknak azonban közös jellemzője, hogy a forgalmat illetve annak növekedését csak néhány érzékenynek tekintett (lakó, műemléki) területen belül korlátozza, a negatív hatások okozta problémák a védett területeken kívül fokozottan jelentkeznek (2. ábra).

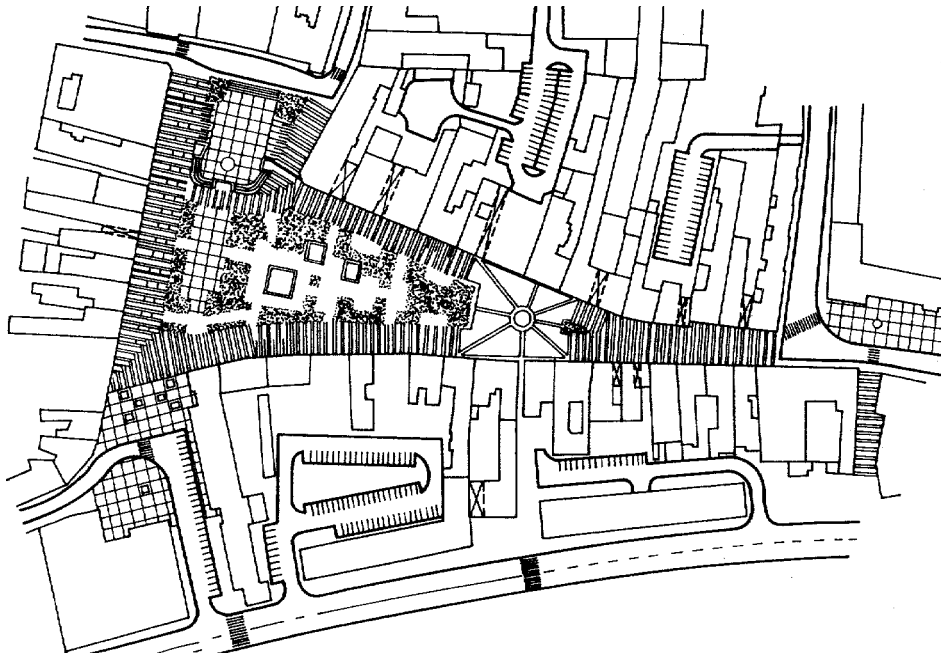
E diszkriminatív megközelítéssel szemben a legfontosabb megoldást a szakemberek elsősorban a motorizált közúti közlekedés egészének drasztikus csökkentésében látják.

1. ábra

Ólomszennyezés eloszlása közutak mentén (26. sz. út sajobábonyi szakasza). A szennyeződés mértékét az uralkodó szélirány mellett a mikrodomborzat is jelentősen befolyásolja



2. ábra
Városközpont teljes
gyalogosítása a határoló utcák
forgalmi túlterhelését
eredményezi.
Szombathely, Köztársaság tér
átalakításának terve



Ennek legfontosabb eszközei a

- közlekedési és szállítási igények csökkentése;
- a környezetet kevésbé károsító alternatívák: pl. gyalogos, kerékpáros, illetve tömegközlekedés szerepének fokozása;
- vasúti és vízi szállítás szerepének növelése.

A személyautó és közúti teherszállítás teljes megszüntetése utópikus cél lenne. Különböző műszaki és tájtervezési eszközökkel mégis jelentős eredmények érhetők el:

- a szükséges útvonalak negatív hatásainak (részbeni) semlegesítésével;
- és a járművek káros hatásainak mérséklésével (csöndesebb motorok, kevesebb káros anyag kibocsátás).

Az utolsó pont nem a településfejlesztés feladata ezért további részletezésétől eltekintünk.

Közlekedési és szállítási igények csökkentése

A szállítási és közlekedési igények növekedésének egyik oka a különböző települési funkciók egyre nagyobb arányú térbeli eltávolodása egymástól.

Ebből a szempontból talán legfontosabb a lakó- és munkahely eltávolodása, de idetartozik mint nálunk legújabb jelenség a csak autóval megközelíthető nagy bevásárlóközpontok keletkezése a települések határán. Meg kell még említeni a településhálózaton belüli hierarchia következményét, az alapvető szolgáltatások megszüntetését kis településeken belül).

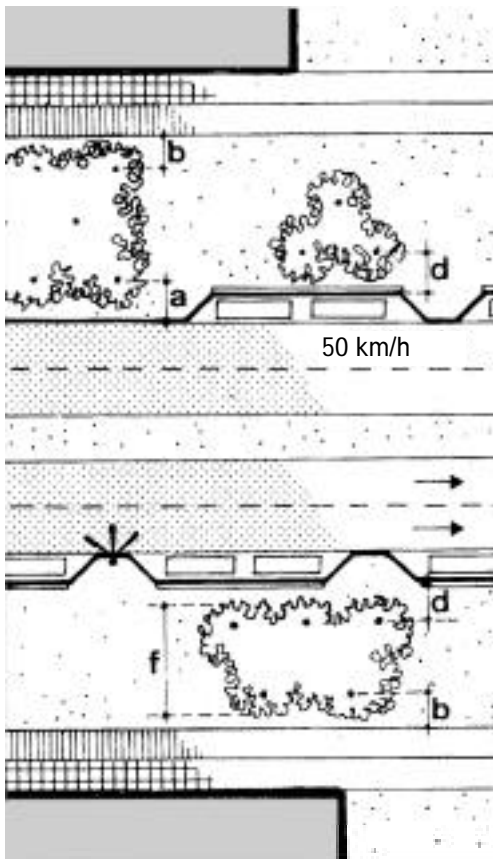
A másik ok a kereskedelem, az export-import egyre nagyobb távlatokat átfogó és már szinte minden szükséglet kielégítését magába foglaló szerepe.

A közlekedési igények csökkentésének lehetősége tehát e két tényező mérséklésében, azaz a

- vegyes területfelhasználásban és a
- helyi adottságok (nyersanyag források, termelési hagyományok, munkaerő stb.) jobb kihasználásában keresendő.

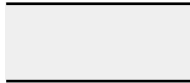




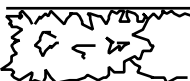
A műszaki-tudományos fejlődés hívei a drasztikus igénycsökkenést a telekommunikáció és telematika tömeges elterjedésében látják.

1. Közlekedés

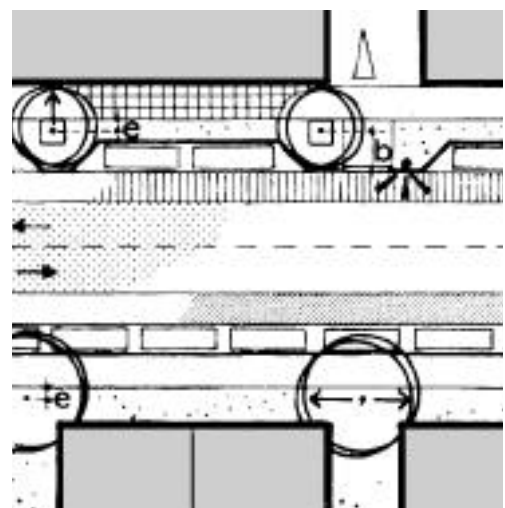
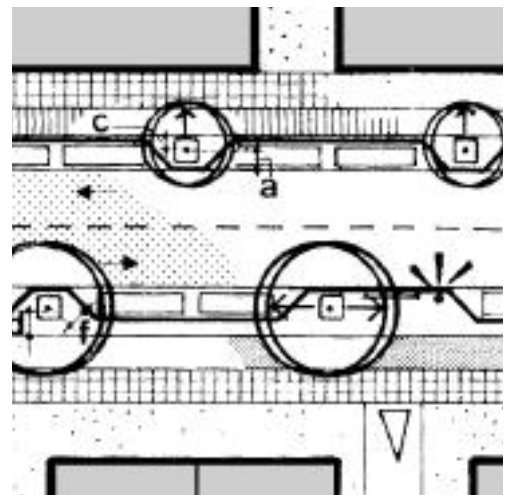
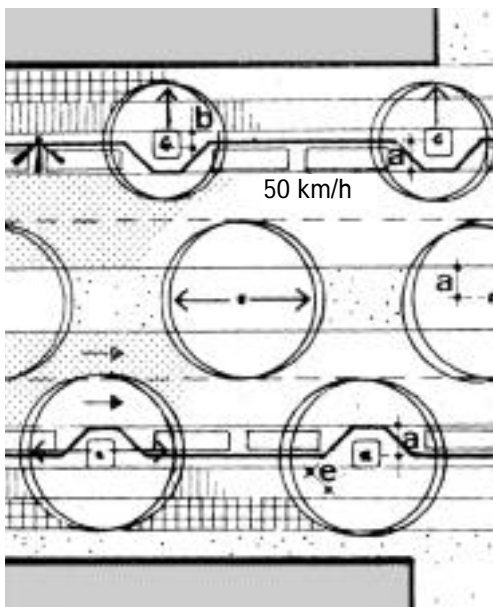


a.

Jelmagyarázat

-  úttest teljes talajlezárással
-  kerékpárút teljes talajlezárással
-  kerékpárút perforált burkolattal
-  parkolóhely
-  járda perforált burkolattal
-  bokrok

b.



3. ábra
Kerékpárutak kialakítási lehetőségei
a, települési feltáró utak
b, lakóterületi gyűjtőutak

1. Közlekedés

Gyalogos-, kerékpáros és tömegközlekedés ösztönzése

E cél elérése érdekében alapvetően meg kell változzon az a szemlélet, hogy a települések szerkezetét a gépkocsiforgalom számára kialakított úthálózat határozza meg. Jövőbeni fejlesztéseknél a következő hierarchikus rendszer nyújthat versenyképes alternatívát:

- lakónegyed szintjén összefüggő gyalogoshálózat kis távolságokkal;
- települési és regionális szinten a folytonos kerékpárhálózat biztonságos tárolási lehetőségekkel (3. ábra);
- lakónegyed és település valamint regionális, országos és nemzetközi szinten az előbbiekhöz jól kapcsolódó tömegközlekedési hálózat.

Vasúti és vízi szállítás szerepének növelése

A közúti teherforgalom csökkentése érdekében jelentős lépés lehet a teherpályaudvarok, kikötők korszerűsítése, központi szerepük növelése, szolgáltatásaik körének szélesítése, az un. logisztikai központok* létrehozása (termelőegységek, nagy tárolóhelyek kialakítása, gyors átrakodás biztosítása kisméretű környezetbarát városi szállítóeszközökre stb.).

Útvonalak negatív hatásainak (részbeni) semlegesítése

A következő eszközök jelentős mértékben csökkenthetik a károkozás mértékét:

- nyomvonalak vezetése lehetőleg ökológiailag semleges vagy legkevésbé érzékeny területen (élőhelyek, ökológiai folyosók* keresztesítésének kerülése, nagyszabású tereprendezések elkerülése) ;
- utak, parkolófelületek megfelelő kialakítása (altalaj, illetve domborzati viszonyok megváltoztatásának és a talajlezárás* minimalizálása);

- utak, parkolók környezetének megfelelő kialakítása (minél kevesebb hatás: zaj, légmozgások és víz által szállított szennyeződés érje a környezetet, illetve csökkenjen az élőlények útra kerülésének veszélye).

TAPASZTALATOK, LEHETŐSÉGEK

Régió és település

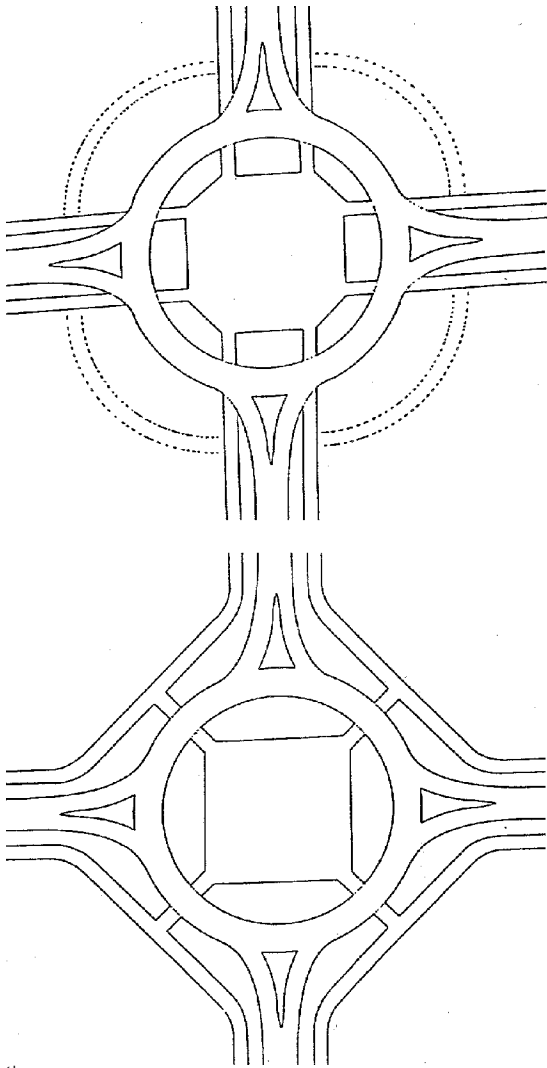
A tömegközlekedés versenyképessé tétele jelentős részben szervezési és gazdasági probléma (vasúti hálózat, elővárosi vasút és városi tömegközlekedés egy rendszerként kezelése, menetrendek összehangolása, versenyképes árak kialakítása stb.), a tömegközlekedési hálózat és a területfelhasználás összehangolása mégis jelentős szerepet játszhat.

Erre lehet példa a nyugat-európai nagyvárosokban már épülő, és Budapest Általános Rendezési Tervében is javasolt „városkapu” rendszer, általában munkahelyek, szolgáltatások, intenzív beépítésű lakóterületek metróállomás, vasútállomás köré koncentrálása, gépkocsi és tömegközlekedés kombinálása (P+R*, iránytaxi, carpool* stb.)

Tapasztalatok szerint a városi tömegközlekedés megfelelő hálózat- és járatsűrűsége gyűrűs-sugaras modell alapján kisebb befektetéssel elérhető, mint sakktábla rendszerrel.

Önálló sávok, csak tömegközlekedés számára használható útvonalak illetve szakaszok kialakításával az utazási idő is rövidíthető. Hollandiában kialakítottak olyan körforgalmat, amelyet a buszok és/vagy a kerékpárosok elsőbbséget élvezve keresztezhetnek (4. ábra).

1. Közlekedés



4. ábra

Kerékpárút által szegélyezett körforgalom, a kerékpárosok elősőbbiségével. Hollandiában már több helyen megvalósították, települések belterületein

Olyan országokban, ahol a kerékpár használata általánosan elterjedt (Dánia, Hollandia, Németország egyes részei), a hálózat fejlesztése során a következő feltételeket tartják szem előtt:

- rövid és biztonságos útvonalak fontos célpontok között;
- biztonságos kerékpártárolási lehetőség a lakás közvetlen közelében és a célpontoknál (iskola, munkahely, közhivatalok, bevásárló központok, rekreációs célpontok) ;
- tömegközlekedési átszállási kapcsolatok, biztonságos kerékpártárolási lehetőséggel;
- kapcsolódó szolgáltatások: kölcsönzés, szer-

viz, alkatrészellátás, használt kerékpárok vétele-eladása;

- szélsőséges időjárási viszonyok esetén illetve mozgásukban korlátozottak számára tömeg - közlekedési alternatíva;
- vonzó, változatos útvonalak közötti választási lehetőségek - (természeti tájban, beépített területen vezetett, jól megvilágított, szélvédett, forgalmas útkereszteződések minimalizálása stb.) ;
- hálózat megfelelő sűrűsége.

A közúti közlekedés környezeti hatásaival szembeni védekezési módszerek közül a zaj- és a rezgésvédelem* az elmúlt évtizedben, legalábbis elméleti szinten elég nagy figyelmet kapott. Az ismert aktív és passzív zajvédelmi módszerek használata már nálunk is elterjedőben van, az építészeti és városrendezési tervek kötelező része.

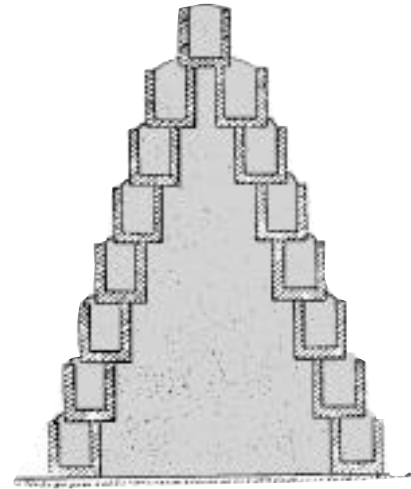
Aktív módszerek közül még kevésbé ismert a zajcsökkentő burkolat (drénaszfalt*) alkalmazása (személyautók esetén 50, teherautók esetén 70 km/h sebesség fölött van értelme, mivel a gördülési zaj ekkor haladja meg a hajtómű zajának mértékét).

A passzív védelem nehézsége, hogy az ökológiai szempontokat leginkább kielégítő megoldások többnyire nagy helyigényűek (növényzet csak 20-50 méter szélesség mellett hatékony, földdombok csak megfelelő rézsúvel állékonyak), vagy rendkívül komoly karbantartást igényelnek (fa, sövény, növényvel befuttatott hangfalak esetén a közlekedés okozta szennyeződés hatását ellensúlyozni kell, állandó öntözést kívánnak) (5. ábra).

1. Közlekedés

Az útpálya lesüllyesztése vagy föld alatti vezetése, (részbeni) lefedése a terület ökológiai egyensúlyát erősen megbolygathatja, mindamellett meglehetősen drága.

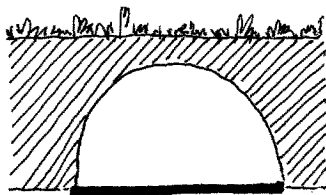
Az ökológiai egyensúly megbontása hagyományos felszíni útvezetésnél is fennállhat (6. ábra). Ha elkerülhetetlen az ökológiailag érzékeny területen, ökológiai folyosón keresztül történő útvezetés, akkor is legalább szakaszonként megoldható az állatok biztonságos átkelése, illetve a terület vízháztartásának szinten tartása vízfolyások átvezetésével (7. ábra), úttestbe szivárgók építésével, ahol lehet, perforált burkolatok alkalmazásával (kisebb parkolók, pihenőhelyek), illetve nyílt árkos vízelvezetéssel. (Részletesebben erről „A Víz” c. fejezetben írunk.)



5. ábra
Ökológiai szempontból kedvező zajárnyékoló fal példája. Sövényfal egymásra helyezett, növényvel beültethető betonelemekből



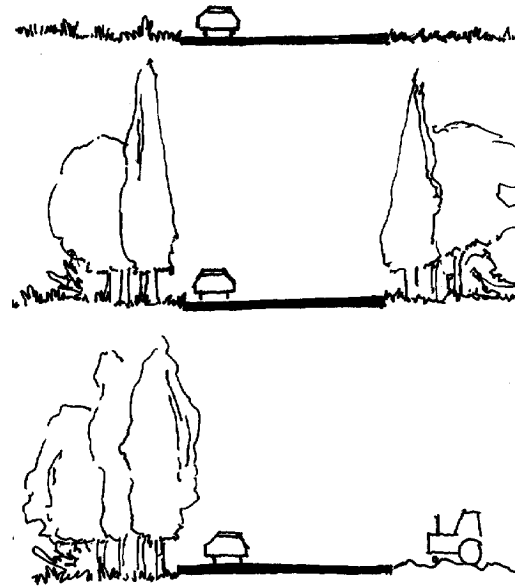
völgy átívelése



sík terület alatti útvezetés



vízfolyás átvezetése



6. ábra
űtszegélyek kialakítása és értékelése ökológiai szempontból
a.) folyamatos-szimmetrikus űtszegély: az út két oldalán azonos ökoszisztéma, szegélyén és tágabb környezetében azonos növényzet. Érzékeny terület esetén az űtszegély környezetében fokozott károsodás jelentkezhet
b.) tört-szimmetrikus űtszegély: az út két oldalán azonos ökoszisztéma, az úttól természetes szűrővel lehatárolva. Ökológiai szempontból legkedvezőbb
c.) aszimmetrikus űtszegély: a két ökoszisztéma között az állatok fokozott mozgása zajlik, az úton keresztül. Ökológiailag legkártékonyabb

7. ábra
Ökológiai folyosók átmetszései

1. A közlekedés

Lakóterületek

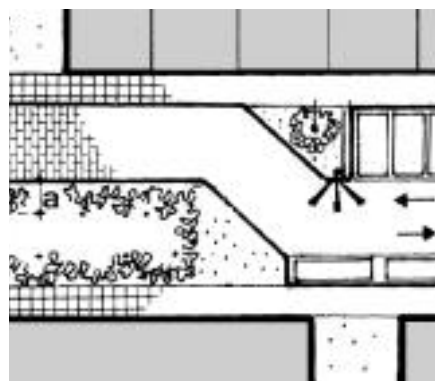
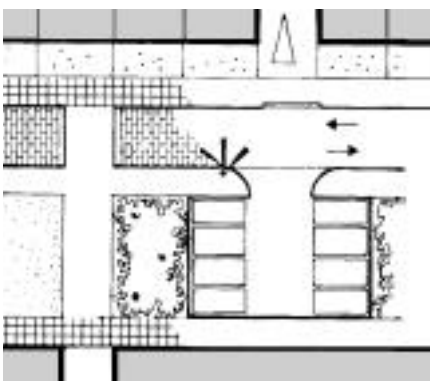
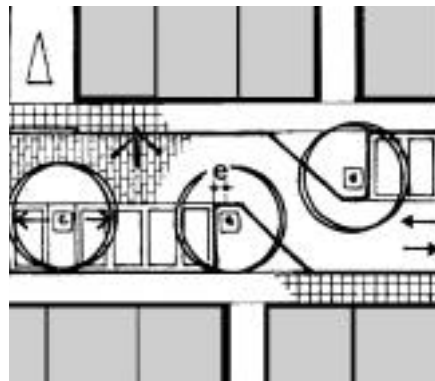
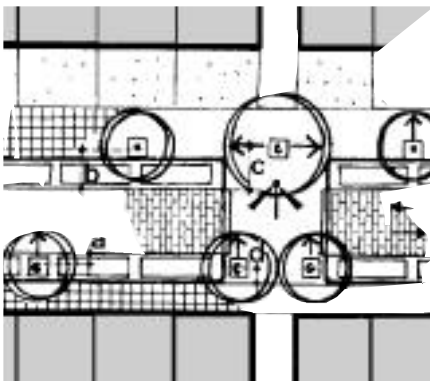
Hagyományos utcás településszerkezet esetén - a teljes gyalogosítást illetve a woonerf rendszert ma már egyre kevesebb helyen alkalmazzák. Jobban beváltak az ún. 30 km/h övezetek*, mivel itt a forgalomcsillapítás előnyeit a környezet élvezheti, ugyanakkor a problémák nem koncentrálnak máshol (8. ábra).

Új lakónegyedekben - főleg alacsony szintszámú, intenzív beépítés* esetén - összefüggő gyaloghálózat megvalósíthatóságát segíti a koncentrált gépkocsitárolás. Erre számos példa található a Skandináv országokban, illetve Ausztriában (9. ábra). A házak megközelíthetőségét mentőknek, tűzoltóknak, költöztetőautóknak, hulladék szállító autóknak természetesen lehetővé kell tenni és feltétel az is, hogy a lakók autójukat biztonságban tudják. Az ilyen lakónegyedeknek nemcsak az életminősége sokkal jobb (sok zöld, játszóhelyek), de gazdaságosabb területfelhasználásuk költségmegtakarítást is eredményez.

Amszterdamban, kísérletképpen, épül egy 5600 lakásos lakótelep, ahol csupán a háztartások tíz százaléka rendelkezik saját autóval (öregek, mozgássérültek, orvos). A lakónegyed működésének alapvető feltételei:

- az igen jó tömegközlekedési kapcsolat (500 méternél nem hosszabb gyaloglás) ;
- az ahhoz csatlakozó kerékpárút-hálózat (felszállóhelynél biztonságos esetleg az időjárás viszontagságaitól védett kerékpártárolókkal) ;
- jó megközelíthetőség áruk, szolgáltatások, látogatók számára;
- személygépkocsi kölcsönzés lehetősége szükség esetére;
- olyan környezeti minőség a lakónegyeden belül, amiért „megéri” a hagyományos környelemről lemondani.

8.ábra
Példák 30 km/h övezetek kialakítására



1. A közlekedés

Bár egy ilyen alternatíva még Hollandiában is csak igen szűk réteg számára vonzó, a legújabbban épült lakónegyedeknél már általánosan elfogadott, hogy a korábbi „1,2 gépkocsitároló hely háztartásonként” követelményét 1 sőt 0,8-ra csökkentik. (Egy olyan országban, ahol a gépkocsik száma az ország területére vetítve a világon a legnagyobb, már ez is jelentős eredmény).



9.ábra

Példák koncentrált parkolással megoldott autómentes lakókörnyezetre



2. Víz

A víz különféle megjelenési formáit a Föld vízháztartása foglalja egységbe.

A víz a társadalom szempontjából mással nem helyettesíthető természeti erőforrás és egyúttal kockázati tényező (árvízveszély). Ugyanakkor mint a természeti folyamatok alkotó és szabályozó eleme meghatározza az élőlények életfeltételeit.

Az árvízvédelmi, vízellátási, víztisztítási, tájvédelmi feladatok, a rekreációs funkciók a vízgazdálkodás mai gyakorlatában más-más intézmények felelősségi körébe tartoznak, elmentmondva a Föld vízháztartása illetve a vízkészlet egységének. A települési tervekben az ivóvízellátás, szennyvíz- és csapadékvíz-elvezetés, a talajvízzel kapcsolatos problémák a legutóbbi időkig mint alátámasztó - mellékelt - munkarészek jelentek meg.

A VÍZGAZDÁLKODÁS KÁROS KÖRNYEZETI HATÁSAI

A felszíni és felszín alatti vizeket közvetlenül a vízgazdálkodásból, másrészt egyéb tevékenységek melléktermékeiként is károsító hatások sokfélesége éri.

Az ivóvíz-kitermelés, az építkezések (főleg mélyépítés, csatornázás) okozta talajszerkezet változás, a burkolatok által vízzáróvá tett területek, a folyószabályozás olyan negatív folyamatok sorát indította el, mint hatalmas termő- és természetvédelmi területek kiszáradása, ivóvízkészletek kiemerülése, máshol - a talajvízszint emelkedésének következtében városrésnyi területeken az épületek állagromlása, árvízveszély fokozódása. Ezek a jelenségek a vízháztartás egyensúlyának felborulására vezethetők vissza.

A vízkészlet elszennyeződése jelentős részben a tisztítatlan használati vizekből származik, ugyanakkor jelentős mennyiséget képviselnek a talaj-

ba, majd onnan a talajvízbe kerülő szennyezőanyagok (nagy forgalmú utakról, hulladéklerakó helyekről, építkezési területekről, mezőgazdasági területekről, szennyezett levegőből csapadék közvetítésével).

A vízminőség romlásában fontos szerepe van a folyószabályozásnak is, a partszegélyek leburkolásának, aminek következtében jelentősen csökken a vizek öntisztuló képessége.

Magyarországon jelen pillanatban a legfenyegetőbb probléma a közmű olló tágulása, azaz, hogy a csatornázás nem tart lépést a vezetékes ivóvízellátás terjedésével. De még azokon a területeken is ahol szennyvízcsatorna hálózat kiépült, a szennyvíz nagyobb része tisztítás nélkül éri el a természetes vizeket. E hátrány „előnye” ugyanakkor, hogy jó lehetőségek kínálkoznak a szennyvízkezelés ökológiai szempontból leghatékonyabb módszereinek bevezetésére.

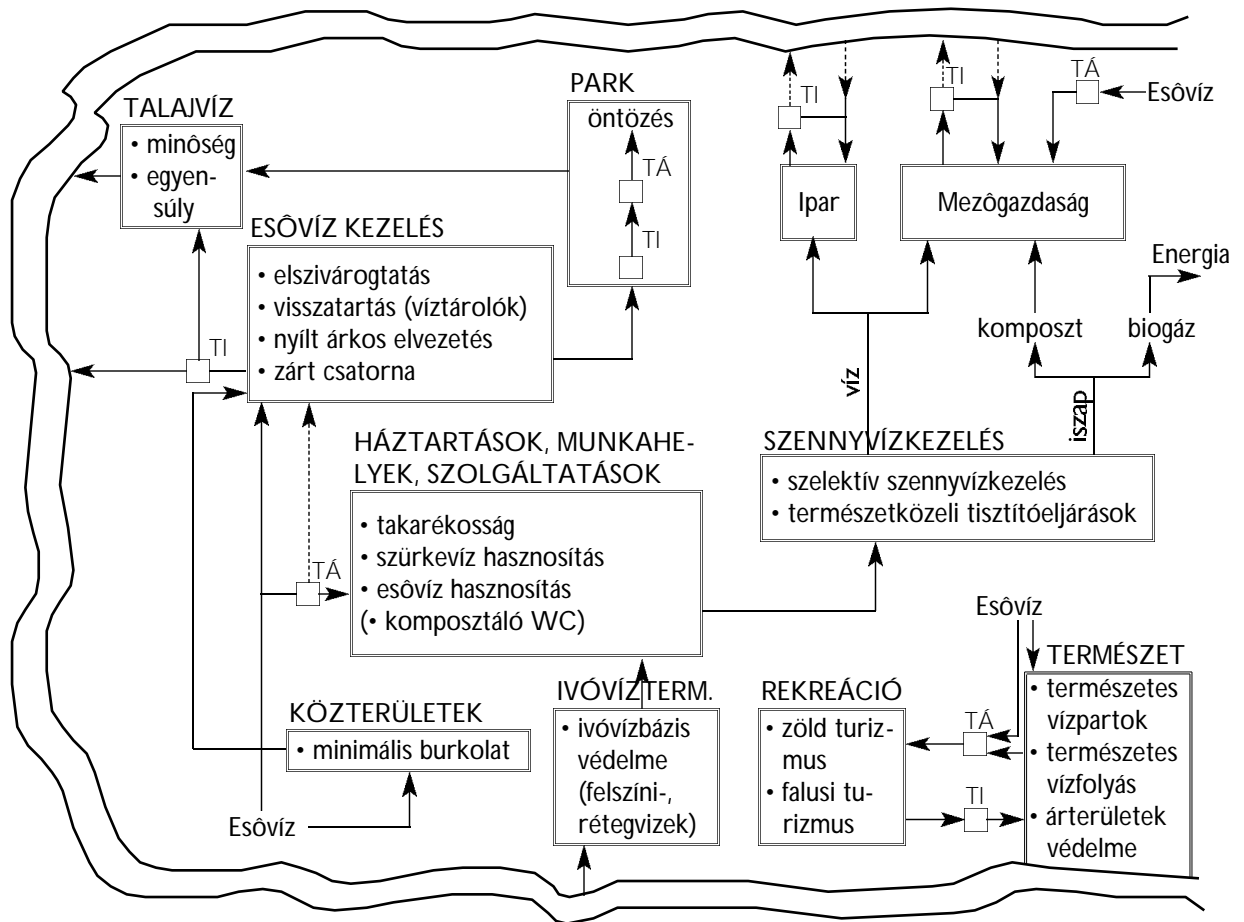
STRATÉGIA A NEGATÍV HATÁSOK CSÖKKENTÉSÉRE

A megoldást a szakemberek az integrált vízgazdálkodásban* látják (1. ábra). Az eddigi, az elszigetelt igények kielégítésére irányuló vízgazdálkodással szemben az integrált gazdálkodás a vizet,

- mint az ökológiai rendszer alkotó és szabályozó elemét;
- mint az emberi szükségleteket kielégítő nyersanyagkészletet;
- mint kockázati tényezőt egy rendszerként kezeli.

Az integrált vízgazdálkodás alapegységei a vízgyűjtőterületek*. E térben lehatárolható természetföldrajzi egységeken belül a vízháztartásba történő beavatkozások következményei, a szennyeződések forrásai, a talajvízszint ingadozások oka stb. viszonylag jól nyomon követhetők.

A fenntartható fejlődés követelménye alapján az integrált vízgazdálkodással megvalósítandó célok a vízháztartás egyensúlyának biztosítása illetve



1.ábra

TI víztisztítás TÁ víztároló, ciszterna

Vízrajzi viszonyoknak megfelelő településszerkezet

szükség esetén helyreállítása és a vízminőség - romlás megállítása illetve a vízminőség javítása.

A vízháztartás egyensúlya biztosításának illetve helyreállításának eszközei:







- vízrajzi viszonyoknak megfelelő településszerkezet;
- csapadékvíz területen tartása;
- vízkivételi igény mérséklése.

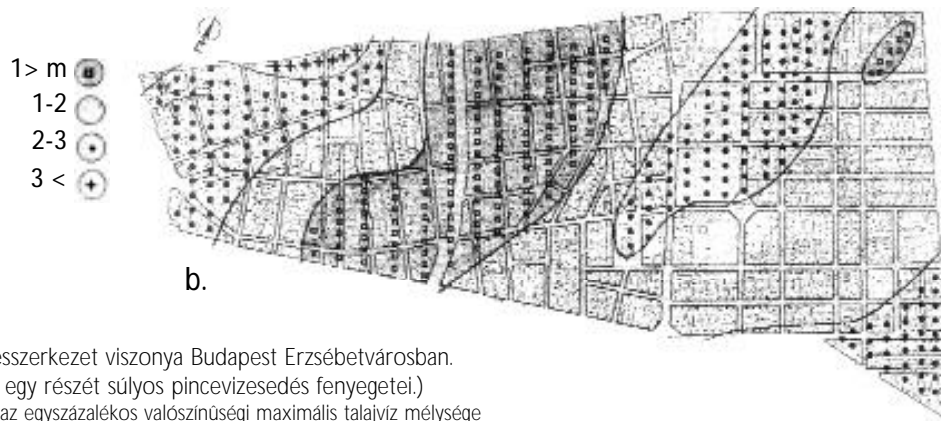
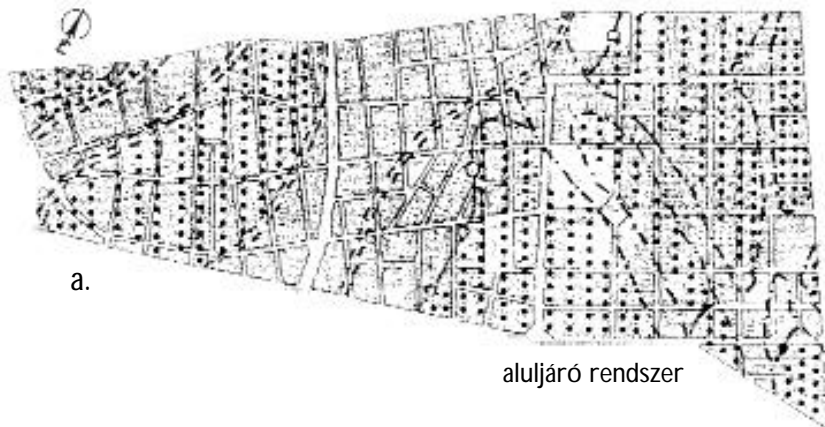
A vízminőségromlás megállításának illetve javításának eszközei:

- szennyvízmennyiség csökkentése;
- vizek regenerálódó és önszabályozó képességének helyreállítása/fokozása.

A szabályozáskor levágott folyókanyarok, a felszín feletti és alatti tavak, vízfolyások, a talajvízszint mozgása a felszíni vizeknek és a csapadékmennyiségnek megfelelően a Föld vízháztartásának egyensúlyban tartását szolgálják. Ha e rendszerbe beavatkozunk, az egyik helyen vízhiányhoz (kiszáradás, talajvízszint süllyedés), másik helyen vízfölösleg keletkezéséhez (árvíz-, belvízveszély fokozódása, talajvízszint emelkedése) vezet. E hatásoknak igen nagy jelentősége van a települések életében, hiszen a pincevizesedések, alapsüllyedések többek között a hidrológiai viszonyoknak nem megfelelő területszerkezetnek tudhatók be (mélyépítési munkák, alapozás, növényállomány kipusztítása, talajszerkezet megváltoztatása, stb.) (2. ábra).

2. Víz

- alacsony ártér, illetve völgytalp 
- 0,25% max. lejtésű felszín 
- jelenkori Holt-Dunaág 
- ártérnél magasabb síksági felszín 
- elhagyott, eltemetett medrek 
- a II/a terasz határa 



2.ábra
Felszín alatti vizek és a településszerkezet viszonya Budapest Erzsébetvárosban.
(A kerület épületállományának egy részét súlyos pincevizesedés fenyegetei.)
a.) hidromorfológiai viszonyok, b.) az egyszázalékos valószínűségi maximális talajvíz mélysége

A terület hidrológiai viszonyainak megváltoztatása ökológiai szempontból katasztrofális is lehet (növények és állatok kipusztulása).

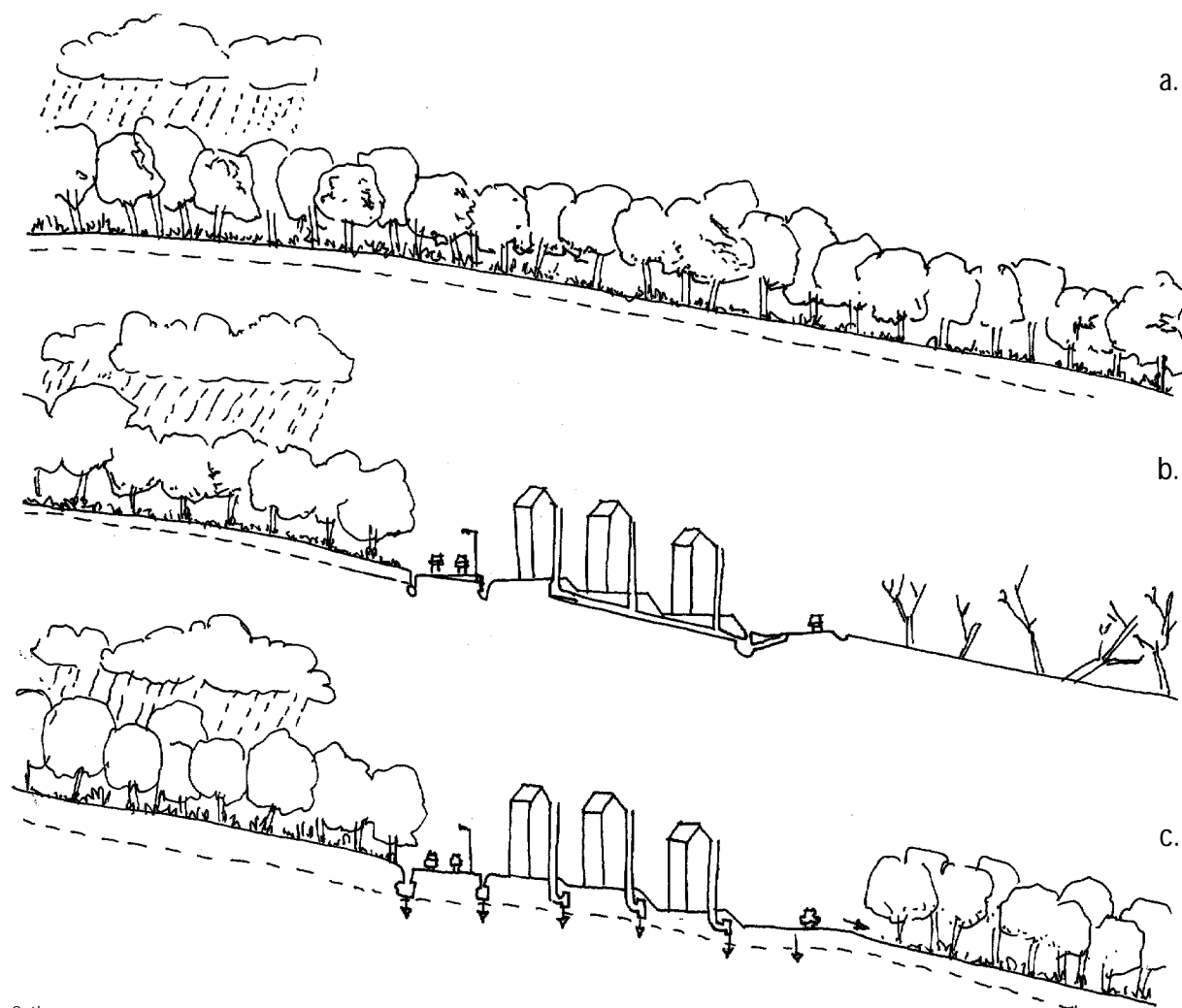
A vízháztartás egyensúlya érdekében tehát a vízgyűjtő területen belüli felszíni és felszín alatti vízfolyások, állóvizek rendszerét elvileg ugyanolyan jelentőségű területszerkezet meghatározó tényezőknek kell tekintenünk, mint a közlekedési hálózatot. (Id. később a Területek c. fejezetben).

Csapadék területen tartása

A vízgyűjtő terület talajvíz utánpótlását a csapadék biztosítja. Ha az nem jut elegendő mennyiségben a talajba (burkolt, csatornázott területek), az a terület kiszáradásához vezethet. A vízháztartás szempontjából tehát rendkívül fontos, hogy minél több csapadékvíz a földet érés helyén, vagy annak közelében maradjon (3. ábra). A nyílt árkos esővíz-elvezetés tehát ebből a

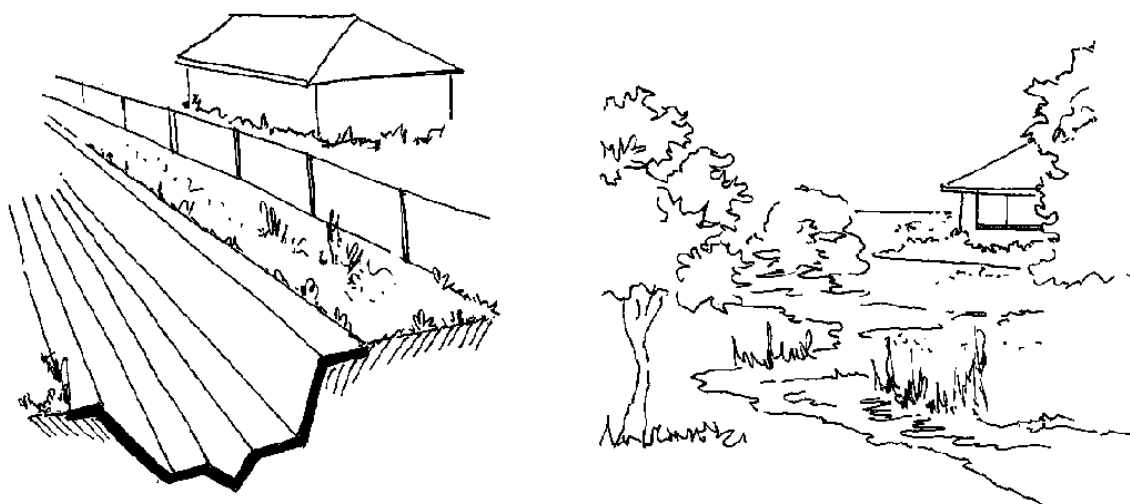
szempontból mindenképpen előnyösebb a zárt csatornánál. Az árkok kibetonozása viszont a víz elszívargását gátolja (4., 5. ábra).

A talajvíz utánpótlás szempontjából meghatározó szerepe van a burkolatok jellegének és mennyiségének. Különböző burkolatok vízháztartásra gyakorolt hatását az 6. ábra mutatja.

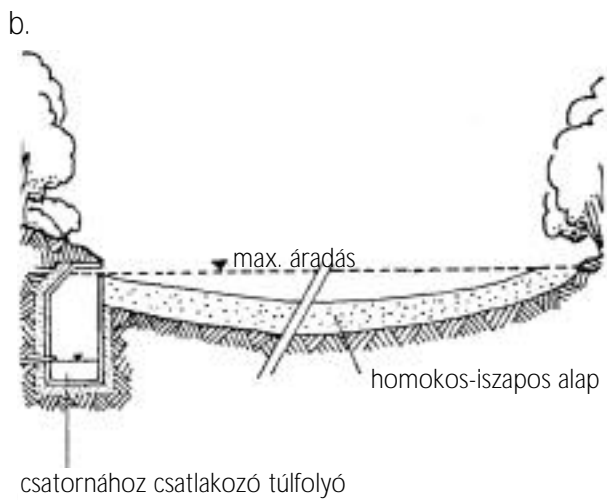
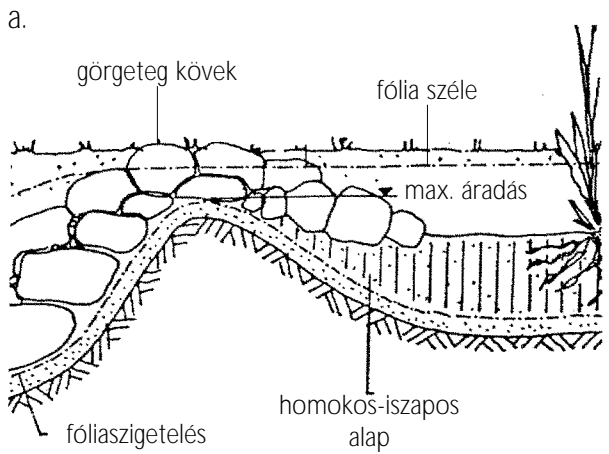


3. ábra
Csapadékvíz útja és a vízháztartás összefüggése
a.) természetes ökoszisztéma
b.) település zárt esővíz-elvezetéssel
c.) nyílt árkos csapadékvíz elvezetés

4. ábra
Nyílt árkos csapadékvíz-elvezetés: a.) hagyományos b.) ökológikus módja



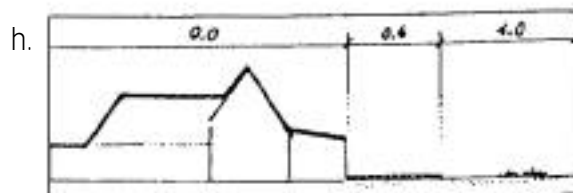
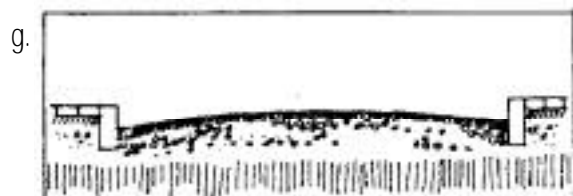
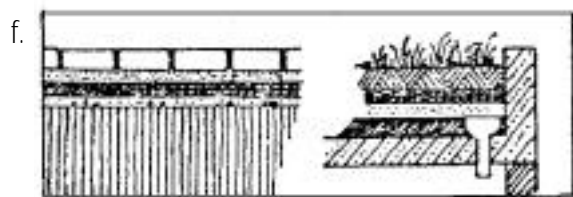
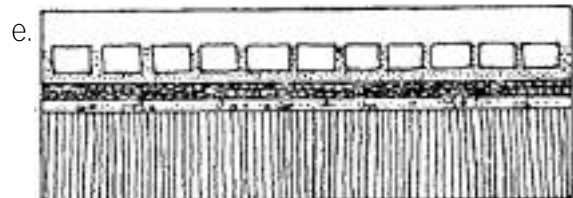
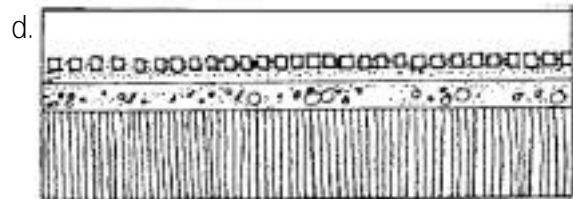
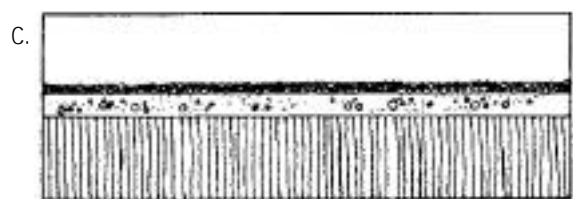
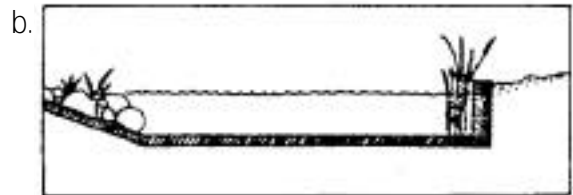
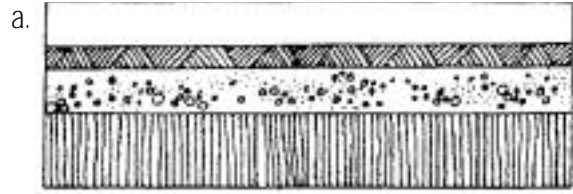
2. Víz



5. ábra

Esővíz területen tartásának ökológikus megoldásai

- a.) vízvisszatartás és elszívárogatás
- b.) szivárogató teknő a csatornához csatlakozó túlfolyóval



6. ábra

- Talajlezárási foka (lezártság foka növekvő sorrendben)
- a.) Természetesen megmaradt talaj, folyó és állóvizekkel együtt közvetlen mesterséges károsítás nélkül
 - b.) Mesterségesen kialakított tartós vizes és nedves területek a helynek megfelelő vegetációval
 - c.) Kötetlen burkolat (apró kavcsos gyeper, murvás felület) és füvesített rácsos burkolat természetesen megmaradt aljzaton
 - d.) Mozaik és kislap burkolat nyílt fugákkal természetesen megmaradt aljzaton
 - e.) Közép és nagy lapburkolat nyílt fugákkal homok- vagy kavics aljzaton
 - f.) Szorított fugás lapburkolat, lemezburkolat és sok egyéb természetidegen, nem állandó vízfelületek, zöldtetők
 - g.) aszfalt, bitumen- vagy betonborítás, lap- és lemezburkolat fugakiöntéssel illetve szilárd aljzattal
 - h.) Épületek felülete (kivéve zöldtetők)

Vízivételi igény mérséklése

A háztartások, az ipar, a mezőgazdaság stb. vízigényének kielégítésére kitermelt vízmennyiség a vízháztartás egyik meghatározó eleme. A vízigény csökkentése az egyensúly helyreállításának fontos feltétele.

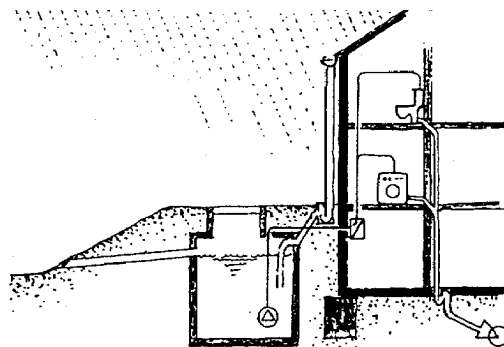
A háztartáson belüli takarékoság mellett az ivóvíz minőségű víz iránti igény csökkenésének leghatékonyabb eszköze a víz többszöri felhasználása (ún. szürkevíz* és az esővíz-hasznosítás) (7. ábra). Ez megvalósítható épületen belül de települési léptékben is (lásd a példákat). A lényeges a „tisztától a szennyezett felé” elv* követése. A víz visszaforgatás a szennyvizek megfelelő kezelésével szoros összefüggésben van (ld. köv. alfej.). Az esővíz helyben tartásával elsősorban az öntözésre szánt víz kitermelése csökkenthető (ld. az előző alfejezetben).

Szennyvízmennyiség csökkentése

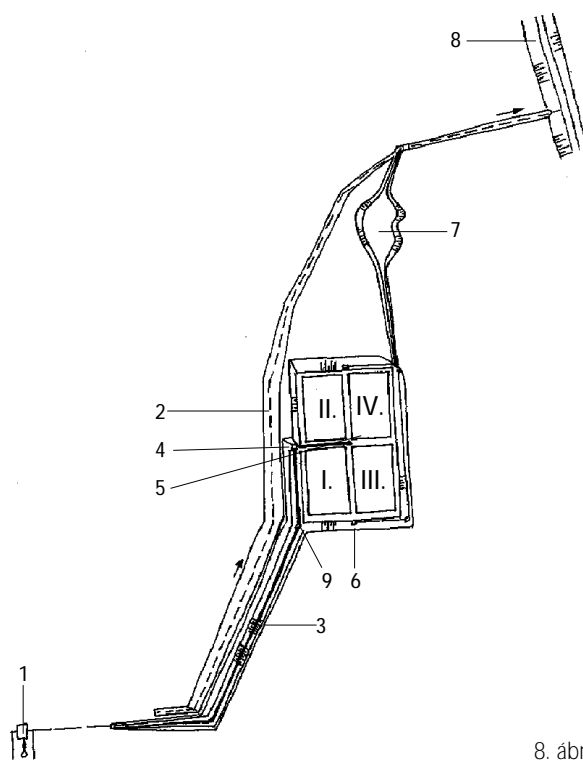
A szennyvízmennyiség csökkentése és a vízivételi igény mérséklése egymást kiegészítő eszközök, hiszen a víz többszöri felhasználása (visszaforgatása) a fogyasztótól eltávozó szennyvízmennyiséget csökkenti (ld. még előző alfejezet). A visszaforgatás feltétele, hogy a különböző eredetű szennyvizeket külön kezeljék (hasonlóan a szelektív hulladékgyűjtéshez, amiről az „Anyag” c. fejezetben írunk).

A végül visszamaradó szennyvíz tisztítása - jóval kisebb mennyiség révén - hatékonyabban, jóval kisebb kapacitással is történhet.

A csökkentett mennyiség tisztítására már kisebb települések is vállalkozhatnak, a mai energiaigényes és drága eljárások helyett természetközeli, olcsóbb megoldásokat alkalmazva (lásd példa). Az ilyen módon területen tartott víz ismét alkalmas lehet visszaforgatásra vagy elszivárogtatva a vízháztartás egyensúlyának javítására (8., 9. ábra). Általános alapelv, hogy élővízbe csak olyan mennyiségű és összetételű szennyvíz kerülhet, amelyet az élővíz regenerálódó képessége ellen-súlyozni tud.

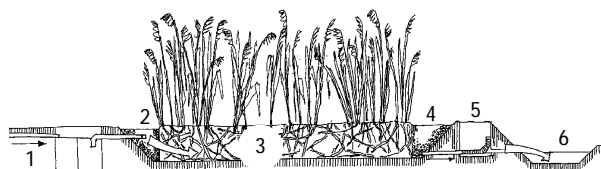


7. ábra
Esővíz-hasznosítás a többlet elszivárogtatásával



8. ábra
A kacorlaci (prof. Kickuth féle)² nádgyökérszónás szennyvíztisztítótelep alaprajza
1. vasbeton előüleptető medence, 2. óvárok, 3. töltés, 4. elosztó mű-tárgy, 5. négy nádas medence, 6. ellenőrző aknák, 7. elvezető árok és utótisztító, 8. befogadó: Kacorlaci tó, 9. tisztító akna

9. ábra
A kacorlaci nádgyökérszónás szennyvíztisztítótelep metszete
1. bevezetés, 2. beérkezési zúzott kő, 3. feltöltés, 4. lefolyási zúzott kő, 5. lefolyás szabályozó, 6. lecsapoló árok



2. Víz

Az élővizek öntisztuló, önszabályozó képességének fokozása

Az élővizek - öntisztuló képességük révén - bizonyos mennyiségű szennyeződést képesek komolyabb károsodás nélkül felvenni. Az öntisztuló folyamatban a vizet kísérő növények, a talaj és az abban élő mikroorganizmusok vesznek részt. A természetes partszegély tehát meghatározó a tisztulási folyamatban. Folyóvizeknél a sekélyebb víz, a természetes kanyarulatok, elágazások, amelyek lassítják a folyást, szintén fokozzák az öntisztuló hatást. Ez utóbbi, megfelelő méretű árterületek szabadon hagyásával, jelentősen csökkentheti az árvízveszélyt.

Az árterület egyúttal puffer zónaként szolgálhat az ivóvízbázis védelmében. Az ökológiai és a hajózhatósági szempontok összeegyeztetése fontos víziutaknál nem egyszerű feladat.

A természetes vízpartok kialakításának még nagyobb a jelentősége az ökológiailag általában érzékenyebb állóvizeknél, különösen ha azok fokozott szennyeződésveszélynek vannak kitéve (intenzív rekreáció hatása, mezőgazdasági terület befogadó vize).

TAPASZTALATOK, LEHETŐSÉGEK

Régió, település

A Duna-Tisza közeli hátságon a talajvízszint süllyedése okozta kiszáradással szemben sürgős fellépésre van szükség. A terület legmélyebb részén fekvő Szatymaz községben a már meglévő belvízcsatornáknál a lefolyás lassításával akarják fokozni az elszivárgást, másrészt víztárolók építésével tartanak a területen a télen idefolyt vízmennyiséget¹.

Természetközeli víztisztító-eljárások (talajszűrő, növénygyökérszóna stb.) működésének feltétele, hogy a biológiai tisztítás (szükség esetén esetleges előszűrés után) elegendő legyen (ez függ egyrészt a tisztítandó víz összetételétől, más-

részt a tisztított víz hasznosítási módjától.) Ezeket az új módszereket esővíz tisztítására már igen sok helyen alkalmazzák. Használati víz hasonló kezelésére kevesebb példa található, egy adott létesítmény vagy terület vízháztartásának teljes körbezárására pedig csak kezdeti kísérletek folynak.

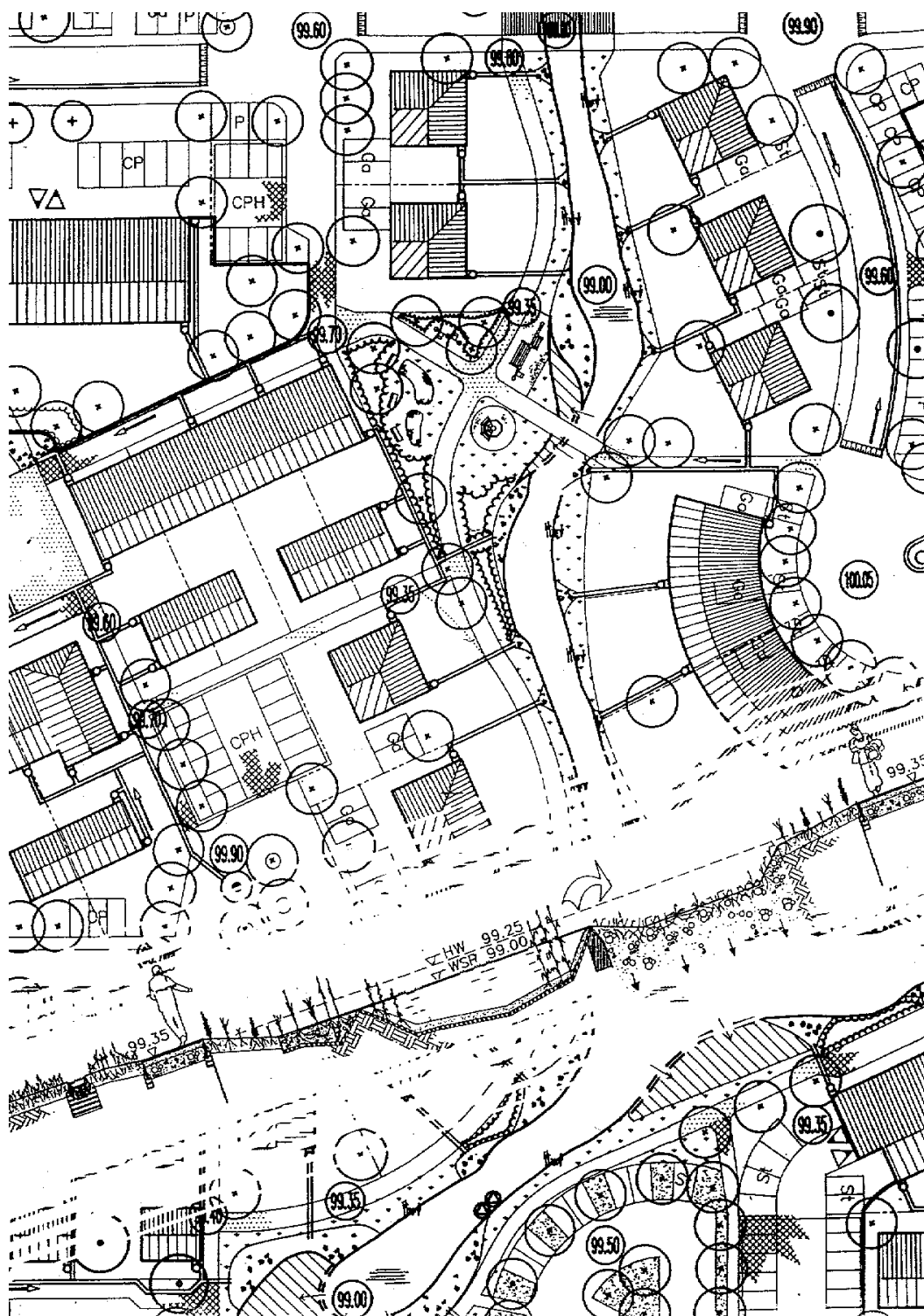
Bár a természetközeli tisztító eljárások rendkívül területigényesek, olcsóbbak mint a hagyományos eljárások és összekapcsolhatók tájfejlesztéssel, rekreációs parkok kialakításával.

Magyarországon, a Zala megyei Kacorlakon alakítottak ki ún. növénygyökérszónás szennyvíztisztítót*. Az itt alkalmazott technológia (prof. Kickuth)² szerint a szennyvizet - előüleptetés után - náddal beültetett talajon szivárogtatják keresztül. A medencét a talajvíz szennyeződésének elkerülése érdekében szigetelik. A gyakorlati tapasztalatok azt mutatják, hogy egy lakosra kb. 5 m² nádfelület kialakítása szükséges, de ezt befolyásolja a befogadó víz ökológiai jelentősége² (lásd a 8. és 9. ábrán).

Lakóterületek

A nálunk az elmaradottság egyik jeleként számon tartott nyílt árkos esővíz elvezetés rendszerét Hamburgban minden újonnan épülő lakónegyednél kötelezővé tették, korszerűsített formában³. A rendszer kialakítása a talajviszonyoktól függ:

Homokos talajon, normál esőzések esetén a víz elszivárog a talajba. Agyagos talaj esetén hierarchikus árokrendszer kiépítése szükséges, mivel a szivárgás minimális. Mélyfekvésű, mocsaras területeken nyílt csatorna szolgálja az esőzések or megemelkedő talajvízszint kiegyenlítését. (Nagy forgalmú utacról lefolyó esővíz erősen szennyezett, azt szennyvízként kell kezelni.) A nyílt elvezetés javítja a lakónegyed mikroklímáját, az árkok, szezonális tárolók, tisztító növényes szűrők vizuálisan is gazdagítják a lakónegyedet (10. ábra).



10. ábra: Nyílt árkos csapadékvíz elvezetés a lakóterületet vizuálisan is gazdagítja. Németország több településén (Tübingen, Kassel, Hattersheim) terveztek lakónegyedeket hasonló elrendezéssel

A bécsi Ökosiedlung Gärtnerhofban a tetőről lefolyó esővizet szűrőn áteresztve házi ciszternákba gyűjtik és wc öblítéshez, mosáshoz használják⁴. A többletet egy nagy közös tárolón keresztül egy korábban már kiszáradóban lévő lápos területre vezetik, ahol az lassan a talajba szivárog (lásd a 7. ábrán).

Mivel az esővíz elszivárogtatása vagy nyílt árkos elvezetése viszonylag nagy burkolatlan felületet igényel, sűrű beépítésű területen nem valósítható meg. Mégis fontos, hogy legalább egy kis vízmennyiség a területen maradjon. Ezt kisebb forgalmú területek perforált burkolásával, drénaszfalt alkalmazásával lehet elősegíteni.

¹ Somogyi Norbert: Vízkészlet-megőrzési program

² Balla Enikő, Élővíz Kft., Sátorlajaujhely-Kácsárd

³ Sibrand Tjallingi: Hydropolis

⁴ idem.

A Föld energiaháztartásán belül az ember egy sajátos alrendszerként alakított ki magát. Amíg a növények és állatok a nap energiáját közvetlenül és/vagy táplálékukon keresztül, közvetett úton hasznosítják, az ember által használt energiahordozók nagy része: szén, ásványi olaj, földgáz (bár végső soron azokban is a napenergiája raktározódik) évmilliók során, sok-sok közvetett lépésen keresztül alakult azzá, ami. Az ember ugyanakkor olyan mértékben termeli ki őket, hogy az évmilliók során fölhalmozott készlet talán néhány száz évre elegendő.

Ráadásul az energia felszabadítása során számos, a környezetre káros anyag és nem hasznosított hőmennyiség is a légkörbe jut.

AZ ENERGIAGAZDÁLKODÁS KÁROS KÖRNYEZETI HATÁSAI

Az energiatermelés és hasznosítás különböző szakaszai az energiahordozók természetétől és a termelés, hasznosítás módjától függően különbözőképpen hatnak a környezetre:

- a kitermelés során tájrombolás és a föld geológiai szerkezetének megváltoztatása;
- átalakítás illetve felhasználás során káros anyagok és hőmennyiség légkörbe juttatása (üvegházhatás) ;
- nem megfelelő szállítás és tárolás során káros anyagok vízbe, talajba juttatása.

Más jellegű, de ökológiai szempontból ugyanolyan jelentős probléma a készletek kimerülése, ami a bevezetőben leírt termelődés-felhasználás ellentmondásból következik.

Az energiafogyasztók közül a legjelentősebbek az ipar, a háztartások és a közlekedés-szállítás.

Az ipari felhasználás egyrészt technológiai kérdés, másrészt az új termékek iránti igényvel függ össze, amiről az „Anyag” c. fejezetben, a közlekedés - szállításról viszont a „Közlekedés” c. fejezetben beszélünk. Itt tehát a háztartások energiaellátására és azon belül a településfejlesztés feladataira koncentrálnak.

STRATÉGIA A NEGATÍV HATÁSOK CSÖKKENTÉSÉRE

Az ökológikus energiagazdálkodás legfőbb célkitűzései az energiafogyasztás általános csökkentése és az energiatermelés környezetkárosító hatásainak mérséklése.

A fenntartható fejlődés alapelvei szerint ennek legfontosabb eszközei:

- takarékos felhasználás (igények csökkenése);
- veszteségek csökkentése, hővisszanyerés*;
- megújuló források felhasználása;
- szén-dioxid terhelés csökkentése, szén-dioxid semleges energiatermelés (1. ábra).

Takarékos energiateljesítés

A háztartások energiamegtakarításában döntő szerepet játszik a fűtési igény csökkenése, amihez napenergia passzív hasznosítása* és az épületek lehűlésének mérséklése jelentősen hozzájárulhat. Az ehhez szükséges feltételek megteremtésében az alábbi településtervezési eszközök meghatározóak:

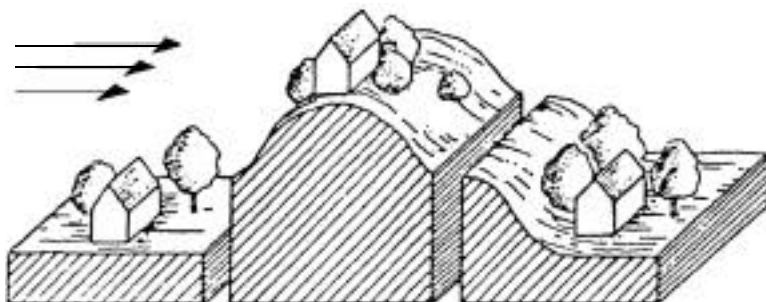
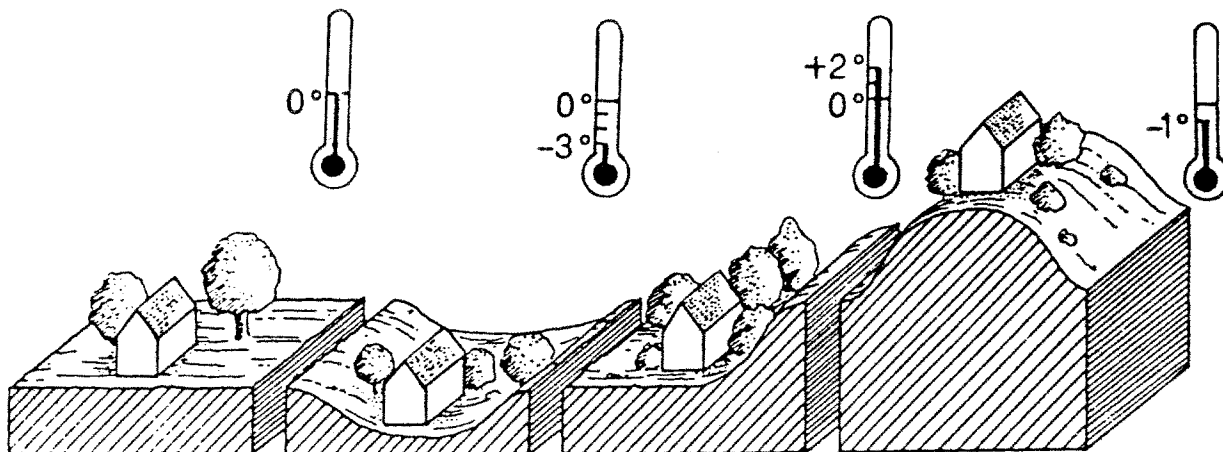
- helykiválasztás;
- beépítési mód illetve településszerkezet ;
- környezettervezési eszközök (növények, kerítések stb.).

Egy adott terület mikroklimatikus viszonyai: nap-sütéses órák száma, szél, korai-késői fagyok, csapadék meghatározhatják, hogy ott milyen ráfordításokkal, milyen eszközökkel alakítható ki energiatakarékos lakókörnyezet (2. és 3. ábra).

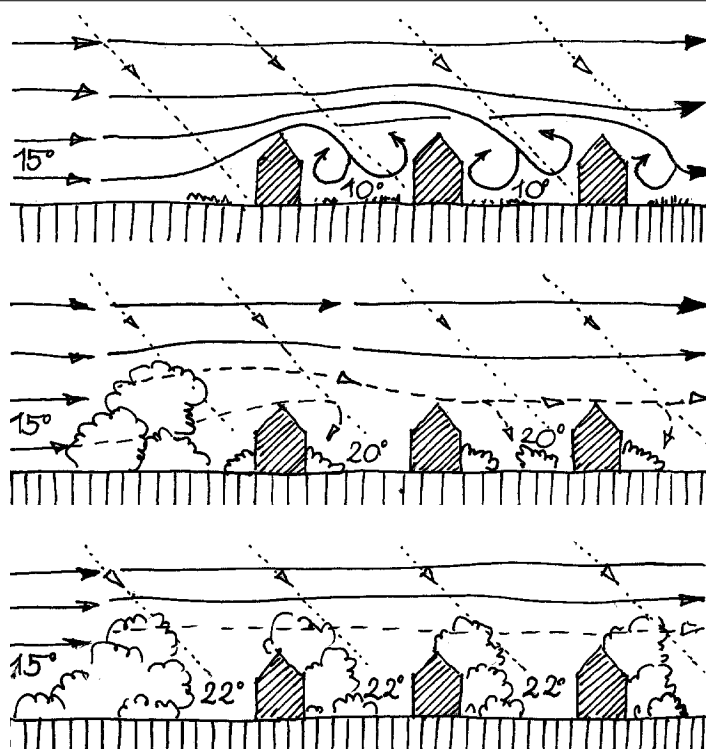
3. Energia

Fokozott hatékonyság	A fosszilis tüzelőanyagok kisebb széntartalmú vagy szénmentes tüzelőanyagokkal való helyettesítése		A szén-dioxid mennyiségének csökkentése	
A végső felhasználás és átalakítás hatékonysága	Víz-, geotermikus, szél- és napenergia	Földgáz és biomassa	Füstgáz-eltávolítás és -elhelyezés	Biomasszával való elnyelés
A 2005-ig terjedő időszak				
1. A már ismert energiafelhasználási technológiák gyorsított alkalmazása	1. Olcsó víz-, geotermikus és szélerőművek üzembe állítása	1. Áttérés földgázra és a tiszta széntechnológiák fokozott alkalmazása 2. Biogáz felhasználása	1. Kutatás - fejlesztés	1. Az erdőirtás beszüntetése 2. A CO ₂ körforgás megértése 3. Erdők újratelepítése és új erdők telepítése
2005 - 2030-ig terjedő időszak				
2. Második generációs technológiák: - teljesítményelektronika - új anyagok - mesterséges intelligencia - helyi energiahálózatok - nagy teljesítményű hőszivattyúk - új ipari folyamatok	2. Víz-, geotermikus és szélenergia széles körű felhasználása 3. Fejlett napenergiát felhasználó fűtési és hűtési rendszerek 4. Fotelektromos villamosenergia-termelés	3. CO ₂ hatékony energia-rendszerek és ciklusok 4. Földgáz és biomassa felhasználása 5. Biomassa-alapú tüzelőanyagok	2. CO ₂ kimosása a füstgázokból 3. CO ₂ -elválasztás (kriogén tárolás, elhelyezés) 4. Geológiai és tengeri tárolás 5. CO ₂ eltávolítása H ₂ termeléssel	1. Fajok kiválasztása, genetikai szűrése, és tervezése életciklus-szabályozás
2030 utáni időszak				
3. Harmadik generációs technológiák: - magas hőmérsékletű szupravezetők - kémiai energiatároló - tüzelőanyag-elemek - stb.	5. Szél- és napenergia-rendszerek összekapcsolása 6. Nagy hatásfokú naperőművek 7. Hidrogén mint közbelső energiahordozó	6. Fejlett üzemanyagfelhasználás (nem CO ₂ végtermékkel) 7. Hidrogén mint közbelső energiahordozó 8. Nem hagyományos földgázforrások	6. Integrált füstgázmosás (CO ₂ , NO ₂ és egyébek) és elhelyezés	5. Az üvegházgázok légköri kölcsönhatásainak vegyi ellenőrzése 6. Mesterséges fotoszintézis

1. ábra
Levegőtisztázás és üvegházhatás csökkentésére irányuló technológiai lehetőségek¹



2. ábra.
Hőszükséglet eltérései
a.) a talaj menti légréteg függvényében
b.) szélpozíció függvényében



3. ábra
Hőmérséklet és szélárnék összefüggése
a.) hőmérsékletváltozás szélvédelem nélkül
b.) hőmérsékletváltozás növényzav alkalmazása esetén
c.) hőmérsékletváltozás növényzav és légtelelő növények alkalmazásával

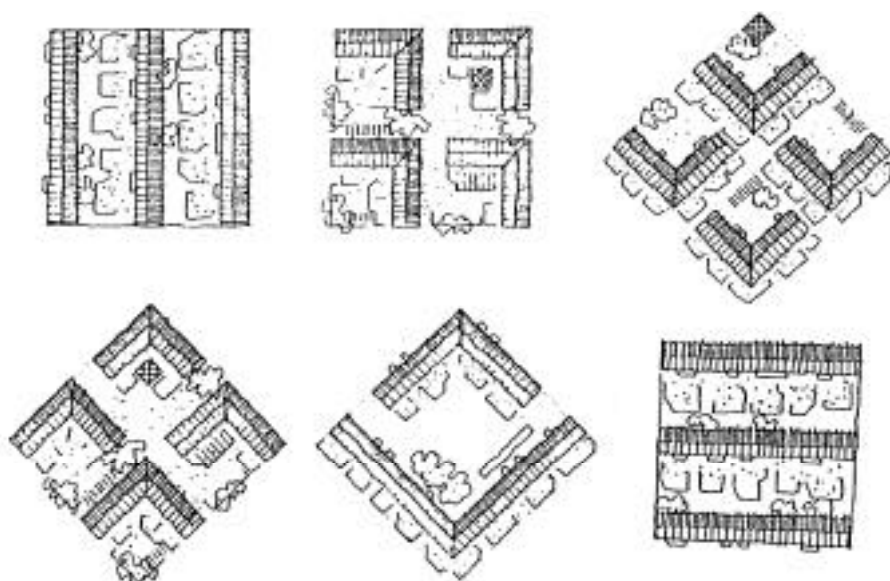
Veszteségek csökkentése, hővisszanyerés

A beépítési mód nem csak a szélviszonyok befolyásolásában de az épületek hővesztésének minimalizálásában is jelentős szerepet játszhat. Épületfizikai alapelv, hogy a kedvező tömeg-térfogat arány (kis tömeg, nagy térfogat), illetve a lehülőfelületek (homlokzat, tető) csökkenése a beépített hasznos területhez képest jelentősen javíthatja a házak hőháztartását. Közismert tény, hogy a legnagyobb veszteségek az elektromos energia előállításakor és szállítása-

kor illetve a távfűtési hőenergia szállításakor, továbbá egyes ipari tevékenységek során keletkeznek. A hulladékhő* a légkört melegíti.

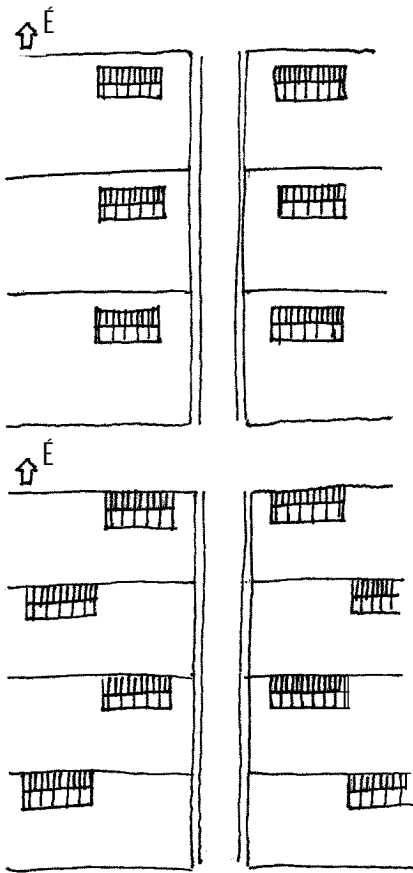
E veszteségek jelentősen mérsékelhetők

- az elektromosenergia-termelés során keletkező hő hasznosításával;
- szállítási távolságok csökkentésével (energia-termelés decentralizálása) ;
- funkciókapcsolással (egyik funkció működése során keletkezett hulladékhő felhasználása a másik működtetéséhez).



4. ábra
Kedvező tájolási lehetőségek alacsony szintszámú intenzív (kis lehülő felületű) beépítés esetén (napenergia-hasznosítás foka növekvő sorrendben)

3. Energia



5. ábra
Napenergia szempontjából kedvező beépítés szabadon álló családiházak telkek esetén
a.) normál telekméret
b.) keskeny telkek esetén

Megújuló források hasznosítása

A napenergia aktív hasznosításának lehetőségét a passzív felhasználáshoz hasonló telepítési, tájolási, beépítési viszonyokkal lehet megteremteni. Magyarországon valószínűleg inkább a napenergia nagyobb arányú alkalmazásának van jövője, a vízi- és szélenergia kihasználására kevésbé jók nálunk a feltételek (4., 5., 6. ábra).

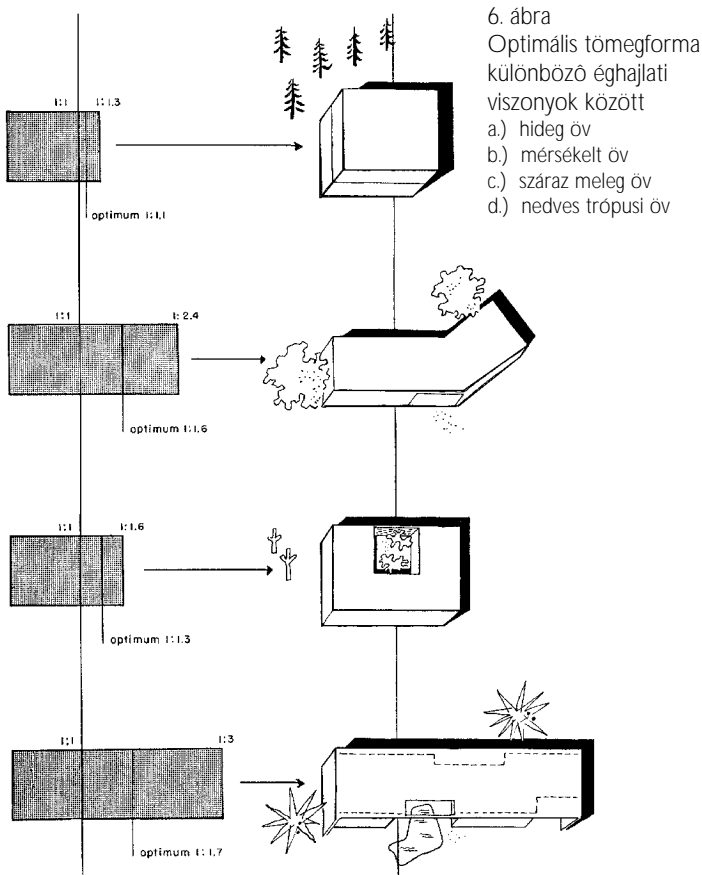
Egyéb megújuló források, mint a fa, biomassza*, biogáz*, geotermikus energia* stb. felhasználási lehetőségét is meghatározza, hogy azok az adott területen valóban kellő mennyiségben és folyamatosan rendelkezésre állnak, illetve tényleg megújulók-e. További nehézséget jelent, hogy ezen energiahordozók hasznosításakor elkerülhetetlen bizonyos szintű környezetkárosítás.

A hulladékkezelés illetve szennyvízkezelés során keletkező biogáz felhasználása energiahordozóként feltételezi az elválasztott hulladékkezelés rendszerét (lásd „Anyag” c. fejezetet).

Szén-dioxid terhelés csökkentése, szén-dioxid semleges energiatermelés

Az eddig ismertetett eszközök nagy része a szén-dioxid kibocsátást az energiafelhasználással együtt mérséklék, de meg nem szüntetik. A levegőbe került szén-dioxid megkötésében a növényeknek, különösképpen az erdőknek van óriási szerepük. Erdőtelepítésben rejlik további lehetőség az ott megtermelt fa megújuló energiaforrásként történő hasznosítása (energiaerdő).

Intenzív beépítés esetén az átszellőzés biztosításával is (szél útjának szabadon hagyásával) jelentősen csökkenthető a szén-dioxid terhelés (7. ábra).



6. ábra
Optimális tömegforma különböző éghajlati viszonyok között
a.) hideg öv
b.) mérsékelt öv
c.) száraz meleg öv
d.) nedves trópusi öv

TAPASZTALATOK, LEHETŐSÉGEK

Régió, település

Vizsgálatok azt mutatják, hogy a hőszolgáltatással kapcsolt elektromosenergia-termelés esetén a távfűtés környezetvédelmi szempontból akár kedvezőbb is lehet az egyedi fűtésnél¹. A kapcsolás ugyanis több mint 50 százalék energiaforrás megtakarítást eredményezhet (8. ábra).

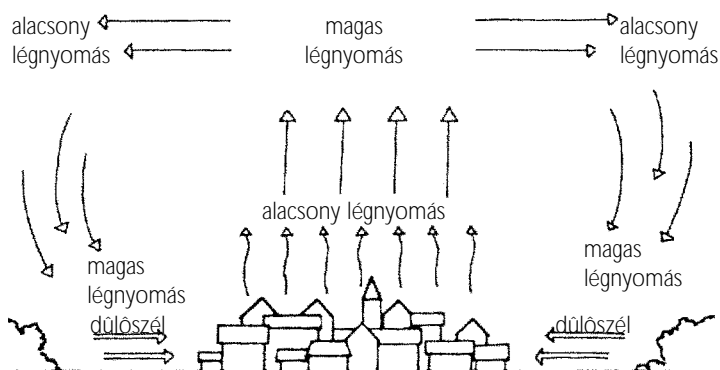
További előnyt jelent a biomassza, biogáz, szemétegetők és ipari létesítmények hulladék hőjének hatékony felhasználhatósága (lásd még „Anyag” c. fejezetet).

Sűrűn lakott településen kedvező, hogy a sok kis káros anyag kibocsátóval szemben a távfűtésnél a szennyeződés koncentráltan lép fel, annak kezelése fajlagosan sokkal olcsóbb.

Műszaki megoldások már arra is léteznek, hogy a fogyasztók igényeik szerint használják fel illetve helyben mérjék az általuk elfogyasztott hőenergiát.

Biogáz, biomassza, fa felhasználását energiahordozóként csak olyan településeken érdemes tervezni, ahol ezek állandóan rendelkezésre állnak, tehát nagyléptékű mezőgazdasági termelés illetve állandóan megújítható erdő szomszédságában. Magyarországon a hasznosítható biomasszapotenciál (fa-hulladék, szalma, trágya) becslések szerint eléri az ország energiaszükségletének 12-15 százalékát²

A geotermikus energiát Európában - jelenlegi ismereteink szerint - csak meleg víz előállítására érdemes használni és kizárólag termálkutak közelében³. Svájcban számos település hőellátását biztosítják ezen a módon. Hasznosítása többféleképpen történhet (9. ábra):

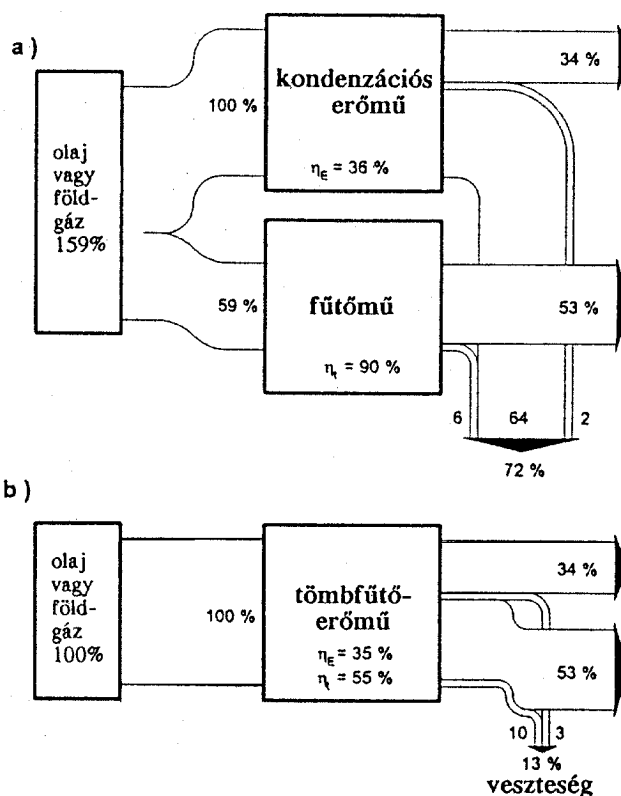


7. ábra

Légmozgások intenzív beépítésű és a környező szabad területek között. A település fölött az épületek, burkolatok kisugárzásának hatására fölmelegszik a levegő (hősziget), alacsony légnyomás jön létre, ami a környező területekről beszívja a friss levegőt. E mozgás útjának szabadon hagyásával csökkenthető a településen belül a légszennyeződés koncentrációja.

8. ábra

Kapcsolt hő- és elektromosenergia-termelés nyeresége a hagyományos energiatermeléshez képest



3. Energia

elv	rendszer	felhasználás	hőteljesítmény	mélység	hőmérséklet
hőelvonás mélyebb rétegből		nagyobb város-negyedek hőellátása hőszivattyúval vagy anélkül	> 1000 kW	500–3000 m	30°–80 °C
külső hőforrások hőjének tárolása		kis lakóházak hőellátása	~ 100 kW	10–500 m	0–40 °C
hőátvétel szondákkal		családi-ház-fűtés, bős	~ 10 kW	0–30 m	0–15 °C

9.ábra Geotermikus energia hasznosítási lehetőségei

- 70-80 méter mélységbe sajtolt hideg vizet geotermikus energiával fölmelegítik;
- Vízterelő rétegből kikerült termálvíz hőtartalmát nyerik ki hőszivattyúval;
- Egyéb energiaforrással (például napenergiával) megtermelt hő szezonális tárolása föld alatti üregekben, talaj meghatározott tömegével vagy vízzel töltött tárolókban.

Termálkutak vizének komplex kihasználására is jó lehetőségek vannak, mivel a termálfürdőkben többnyire hűtve használják a források vizét. Megfelelő funkciócsoportosítás mellett a fölösleges hővel üvegházakat esetleg a fürdőház kapcsolódó szálláshelyeket lehet fűteni vagy melegvíz-ellátásukat biztosítani (a víz hőmérsékletétől és összetételétől függően).

Lakóterületek

A tájolás, telepítés lehetőségeinek kihasználására rengeteg történeti és jelenkori példa található, ezért itt csak néhány alapelvet ismertetünk⁴.

Bár sík területen a környezet jellege (nyílt terület, erdős, sűrű városias vagy laza kertvárosias, sűrű falusias beépítés) komolyan befolyásolhatja a mikroklimatikus viszonyokat, nagyobb a szabadság az ideális tájolás megválasztására. Lejtős terület esetén a déli, dél-nyugati, déli-leti lejtő megkönnyíti a beépítés energiatakarékos kialakítását, míg az északi, észak-keleti, észak-nyugati lejtő kedvezőtlen kiindulási helyzetet teremt.

Az uralkodó széliránnyal szembeni lejtőn nagyobb lehűléssel és több csapadékkal lehet számolni, mint a széllel elmentéses lejtőn. A szélnek kitett épületek növényzettel jól védhetők lehűlés ellen. A szél hatása általában lépcsős tömegalakítással csökkenthető.

Míg a hegytetőn a szél hűtő hatása erősebben érvényesül, a völgyekben, ahova a hideg levegő lehúzódik és megreked, több fagyra lehet számítani, a fűtési időny gyakran hosszabb (lásd 2. ábra).

Az uralkodó széliránnyal párhuzamos hosszú széles utcák a homlokzatok lehűlését fokozzák, bár ennek hatása megfelelő növényzettel részben semlegesíthető.

Energiatakarékosság szempontjából a szabadon álló családiházas beépítési mód a legkevésbé előnyös (a szabad homlokzatok, a tető mind lehűlő felületek). Alacsony szintszámú, kertvárosi beépítés esetén a sorház felület-térfogat aránya a legkedvezőbb (alacsony szint-

10. ábra
Bio-szolár távfűtőmű,
Unterrabnitz, Burgenland⁶
a.) alaprajz
b.) az épület nézete.
A fűtőmű teljesen
hagyományos falusi
tárolóépítményben
elhelyezhető



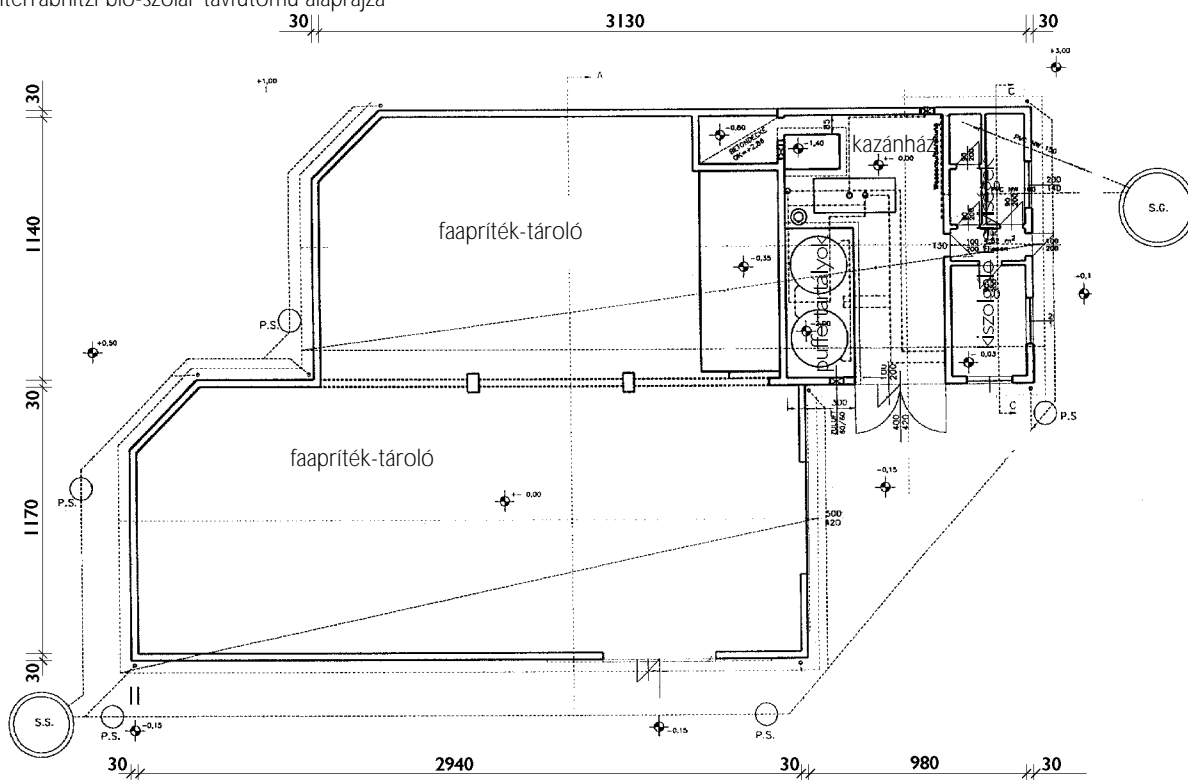
számú intenzív beépítés). Természetesen családi ház esetén is, egyszerű zárt tömegformálással kedvező energiaháztartás alakítható ki (lásd 5. ábra).

Intenzív beépítésű lakónegyed jó lehetőséget kínál helyi kombinált hő- és elektromosenergia-termelő központ kiépítésére, részben vagy egészen megújuló energiaforrások felhasználásával. Erre a célra fejlesztették ki az ún. tömbfűtő-erőműveket, melyekből Németországban és Japán-

ban már számos üzemel, többnyire földgázzal. Gázmotorok helyi elektromos- vagy hőenergia termelésre már Magyarországon is előfordulnak. Ezek előnye a távolságból adódó veszteségek csökkenése, valamint a csökkentett szén-dioxid kibocsátás⁵.

A lakónegyed energiafogyasztása szempontjából a nagy intenzitású beépítés (4-6 szint) a legkedvezőbb (kevesebb út, közmű építése és karbantartása, kevesebb közvilágítás stb.).

11. ábra
Unterrabnitz bio-szolár távfűtőmű alaprajza



3. Energia

Nyugat-Európában számos kísérlet folyik (főleg állami támogatással) megújuló energiaforrások hasznosítására. Az energia „begyűjtése” és tárolása történhet épületenként vagy egy-egy lakóközösségen, falun belül, központilag. (Ennél nagyobb központosítás már túl sok veszteséggel járna).

A burgenlandi Unterrabnitzban 1995-ben került átadásra egy „Bio-szolár” távhőmű⁶. A rendszerbe belépni kívánó családok (faluban élő 90 családból 48) szövetkezetet alakítva tulajdonosa és üzemeltetője a távhőműnek. A megépült csarnok déli tetőfelületeire napkollektor került, a belső térben helyeztek el két vízzel töltött hőtárolót (puffertartályt), egy faaprítékkal működő kazánt és a fahulladék tárolót. A kazán csak akkor kapcsol be - automatikusan - ha a napenergia nem bizonyul elegendőnek. A kazán kéménybe szökő hulladékhőjét a fahulladék szárítására hasznosítják. A fahulladékot a lakosság szolgáltatja. Az erdő-karbantartásból, útszélek rendezéséből, fűrésztelepek hulladékanyagaiból származó energiahordozóhoz szinte ingyen jutnak hozzá (10. és 11. ábra).

¹ Gáspár Imre: Környezetvédelmi szempontok

² idem.

³ idem. Néhány tengerentúli országban a földfelszínhez közeli rétegekből feltörő gőz elektromosenergia előállítására is alkalmas.

⁴ Az alapelvekről további információ Polónyi Károly: Klíma-energia-épített környezet, valamint Victor Olgyai: Design with Climate c. könyvekben található. Ajánljuk még Polónyi Károly könyvében megadott irodalmat.

⁵ Gáspár Imre, idem.

⁶ Sudár Enikő, (Zöldnap Szövetkezet, Csepreg)

A települések anyaggazdálkodásának legfontosabb elemei: a településre beáramló illetve ott meg/kitermelt energiahordozók és víz; építőanyagok; háztartások részére élelmiszer és egyéb fogyóciókkek valamint tartós-termékek; ipar, mezőgazdaság és szolgáltatások anyagigénye illetve a településről kiáramló ott megtermelt áruk; hulladékok (szilárd, folyékony, légkörbe és vízbe került hő és anyagok) (1. ábra).

A településfejlesztés legnagyobb befolyást az energia-, víz-, építőanyag-gazdálkodásra valamint a kiáramló hulladék mennyiségére és minőségére: a hulladékgazdálkodásra gyakorolhat. Az energiahordozók és az energiazdálkodással kapcsolatos légköri szennyeződések problémáját az "Energia", a víz és a szennyvíz kérdését "A víz" c. fejezetekben tárgyaltuk, itt tehát nem térünk ki rá.

Szemben a természetben működő anyagkörforgással - az emberek által vezérelt anyaggazdálkodás egyenes vonalú folyamat, melynek végén a hulladékok egyre nagyobb mennyisége áll. A fogyasztási kultúra - még a kevésbé fejlett országokban is - a hulladéktermelődés mérhetetlen növekedését eredményezi. Ennek lefékezése - az ökológiai katasztrófa elkerülése érdekében - az egyik legsürgetőbb feladat. Mint látni fogjuk, a hulladéktermelődés visszaszorításának következményeként a nyersanyag-kitermelési, átalakítási, szállítási igények növekedése is mérséklődik. A települések feladata az építőanyag-gazdálkodással kapcsolatban is valójában a hulladékgazdálkodás rendszerén keresztül értelmezhető. A továbbiakban ezért alapvetően a hulladékgazdálkodással foglalkozunk.



1. ábra
Települési szilárd hulladék összetétele százalékban

AZ ANYAGGAZDÁLKODÁS KÁROS KÖRNYEZETI HATÁSAI

Mivel az emberek által használt anyagok, azok feldolgozási, felhasználási módja rendkívül szerteágazóak, hatásaikat is csak igen nagy vonalakban tudjuk összefoglalni:

- nyersanyag (ki)termelés során tájszerkezet, geológiai, domborzati viszonyok, növény- és állatvilág megváltoztatása;
- a nyersanyagtól a késztermékig tartó átalakítások során káros anyagok talajba, vízbe, légkörbe juttatása;
- szállítás környezetkárosító hatása (lásd „Közlekedés” c. fejezetben);
- hulladékgazdálkodás (tárolás és feldolgozás) következményei: hatalmas helyigény, talaj, talajvíz és légkör szennyezése.

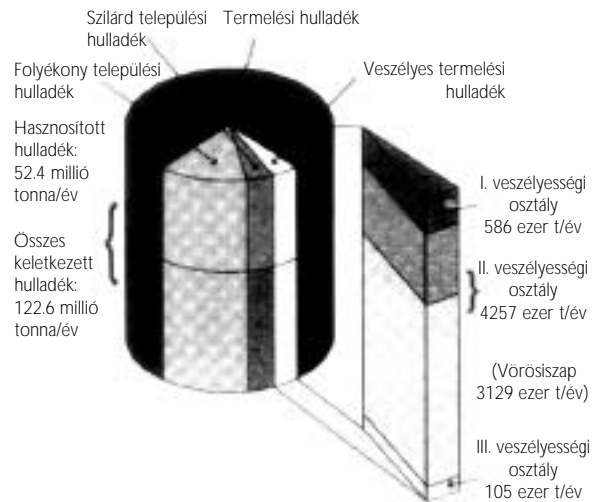
A jelenlegi hulladékgazdálkodási gyakorlat szerint az önkormányzatok, régiók újabb és újabb, az adott pillanatban biztonságosnak vélt hulladék-lerakóhelyek, szeméttételek kialakításával próbálják megelőzni az illegális szeméttelrakás elharapódzását. Ezek azonban helyigényük, környezetkárosító hatásuk miatt csupán a probléma áttételét jelentik más területekre (települések beépítetlen határára), illetve eltolását időben (szennyeződések hatásának késleltetett jelentkezése). Bár a hulladékmennyiség növelésében mindenki részt vesz, az újabb és újabb lerakó-

4. Anyag

égető létesítmények elhelyezése ellen minden település tiltakozik (1. ábra). Még nehezebb kielégíteni az egyre növekvő veszélyeshulladék-tároló igényt (2. ábra).

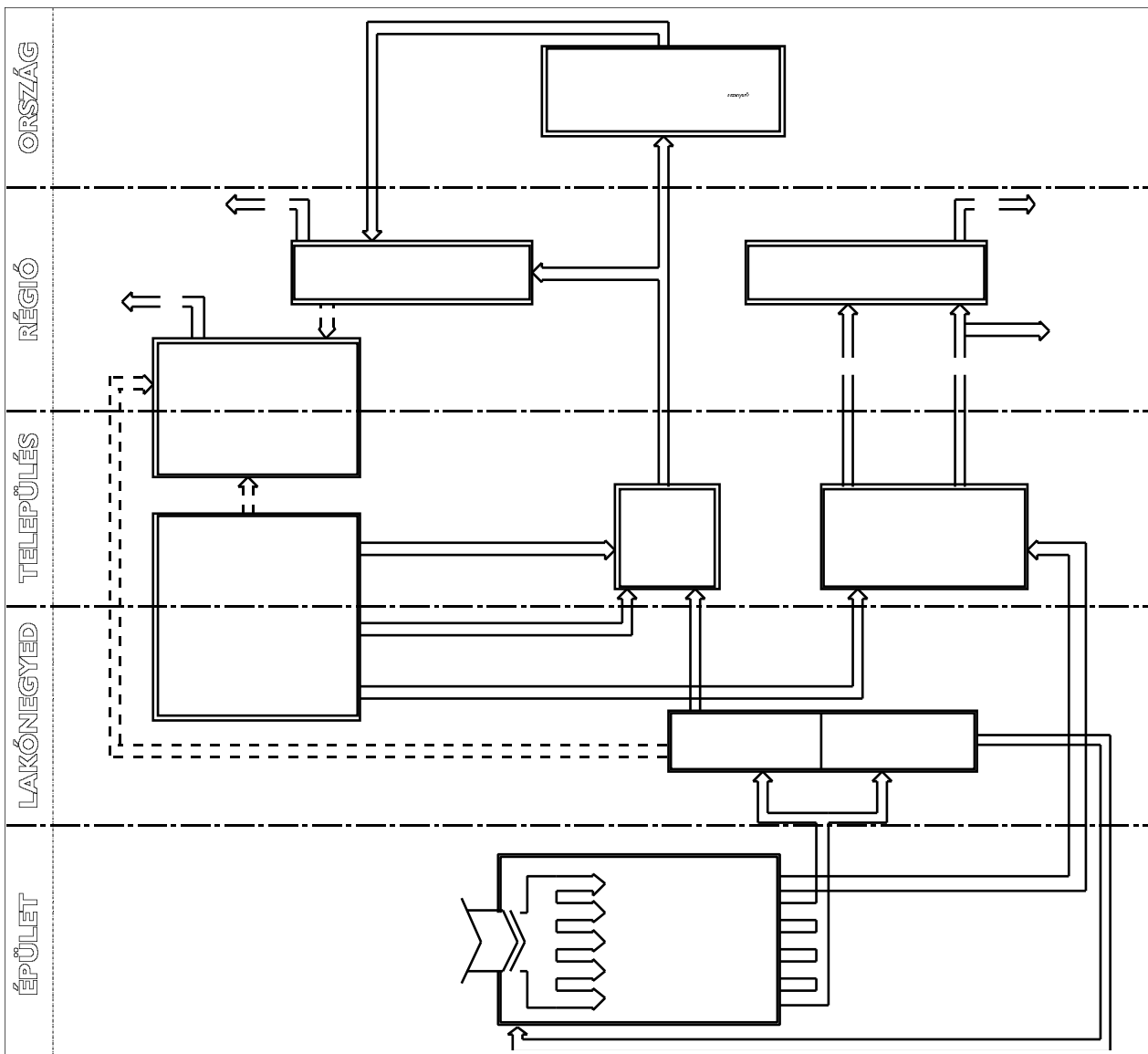
STRATÉGIA A NEGATÍV HATÁSOK CSÖKKENTÉSÉRE

Az imént leírt feloldhatatlan ellentmondáshoz vezető gyakorlattal szemben fogalmazódott meg a fenntartható fejlődés követelménye: az összhulladékmennyiség általános csökkentése (3. ábra).



2.ábra
Magyarországon keletkező hulladékok és melléktermékek mennyisége (1995)

3.ábra
Ökológus hulladékkezelés irányelvei



4. Anyag

Ennek megvalósításához mintául a természet anyagkörforgása szolgál. Természettől eltávolított világunkban a teljes körforgás - legalábbis a technika mai állása szerint - utópia. Megfelelő stratégiával azonban a vissza nem forgatható anyagok, (a tényleges hulladékok) részaránya a mai mennyiség töredékére csökkenthető.

Az összhulladékmennyiség csökkentésének általános stratégiája a következőkben foglalható össze:

- hulladékkeletkezés visszafogása;
- hulladék visszaforgatása.

Hulladékkeletkezés visszafogása

Legalapvetőbb eszközként a tartós, többször felhasználható termékek előállítását kell említenünk. A településfejlesztés feladata ezen belül az épített környezet védelme. Nyilvánvaló kulturális szerepe mellett a meglévő épületállomány karbantartásával csökkenthető az új építések iránti igény, azon keresztül a nyersanyag-felhasználás is.

Az elválasztott (szelektív) hulladékgyűjtés és kezelés lehetővé teszi a hulladékok egy részének esetleg háztartáson belüli vagy kommunális hasznosítását (szerves hulladék komposztként*, papír, fém, üveg értékesítése). A településfejlesztés feladata, hogy ennek infrastrukturális feltételeit megteremtse:

- elegendő és higiéniaileg alkalmas hely háztartáson belül;
- elegendő, jól elérhető, a környezetet nem zavaró gyűjtőhely közterületen;
- szállítás, hasznosítás megszervezése.

A hulladék szelektív gyűjtése ott a legkönnyebben megoldható, ahol keletkezik, tehát a háztartásokban, munkahelyeken, termelőknél. A nem hasznosítható vagy értékesíthető hulladék tömörítésével (erre megfelelő eszközök ma már rendelkezésre állnak) a szállítási költségek, tárolási helyigény mérsékelhető.

Hulladék-visszaforgatás

A hulladék visszaforgatásának elengedhetetlen feltétele az elválasztott hulladékgyűjtés.

A visszaforgatásnak három módját ismerjük:

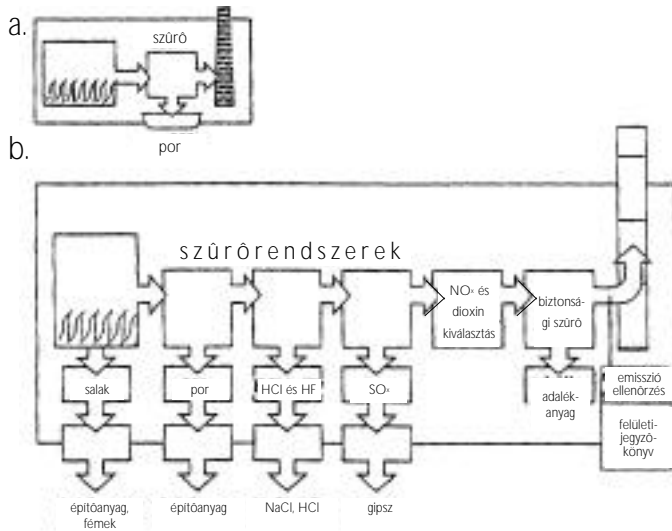
- termék javítása, használt terméként történő értékesítése (4. ábra);
- hulladék alapanyagként való hasznosítása (esetleg kisebb kezelés után);
- eredeti nyersanyag visszanyerésével (esetleg azonos jellegű) új termék előállítása (5. ábra).

A visszaforgatás mindhárom típusa szerepet játszhat az épített környezet alakításában. Az épületek felújításának és (igény szerint megváltozott funkcióval) újrahasznosításának ösztönzése a településfejlesztés fontos feladata (6. ábra).



4. ábra
Helyi használatcikk piac a lakónegyed életét gazdagíthatja, a kapcsolatteremtést segítheti

4. Anyag



5.ábra
Hulladékégető-technológia fejlődése az elmúlt húsz évben Düsseldorfban
a.) húsz évvel ezelőtti erőmű
b.) jelenleg működő erőmű elvi sémája

A hulladékhasznosítás sajátos módja a kezelés során felszabaduló energia hasznosítása (lásd példa).



b.

6.ábra
Épületromok hasznosítása parkok térképző elemeként a hulladékhasznosítás és a hagyományörzés sajátos módja
a.) Németország, parkká alakított volt iparterület
b.) Barcelona, lakónegyedi park



a.

TAPASZTALATOK, LEHETŐSÉGEK

Ország, régió

Ezen a szinten akadályozza az előrelépést, hogy a hulladékkezelés kapacitásának tervezésénél nehéz megbecsülni a különböző ökológikus intézkedések eredményességét illetve a befektetések megtérülését. Ha a hulladékkezelőket kellemőséggel tervezzük, akkor „nem éri meg” a hulladékcsökkentés érdekében intézkedéseket hozni, hiszen a biztonság érdekében történt beruházások nem fognak megtérülni. És ezzel az ördögi kör bezárult. Többek között ezért is előnyösebb a hulladékkezelés decentralizálása (kisebbségi mennyiségek, közelebb van a forráshoz, jobb becsülhetőség).

Regionális szinten van ugyanakkor létjogosultságuk olyan vállalkozásoknak, amelyek hulladékot alapanyagként használnak (például papírgyártásban papír- és textilhulladék, mezőgazdaságban szerves hulladék komposzt formájában), illetve amelyek a hulladékból új nyersanyagot állítanak elő (fém, műanyag).

A hulladéklerakókban keletkező biogáz energia-hordozóként jól hasznosítható energiatermelésre. A gáz elégetésével a hulladék energiatartalmának 13-15 százaléka hasznosítható. Biogázzal a hagyományosnál olcsóbb energia állítható elő, ami csökkentheti a szemétkerakókkal szembeni lakossági tiltakozást¹.

Település, lakóterület

Az elválasztott hulladékgyűjtés csak akkor valósítható meg, ha azt az emberek szemléletváltással de különösebb energia- és pénzbefektetés nélkül tudják mindennapjaikba integrálni. Ezért alapvetően fontos, hogy a szelektív gyűjtésnek elegendő hely legyen a lakásban, valamint hogy a gyűjtőhelyek útba essenek például vásárláskor (bevásárló központok), munkába menetelkor (tömegközlekedés megállóhelyei stb.).

A szelektív gyűjtés részére kitett konténerek gyakran zavaróak az utcaképpen. Álcázás növényekkel, fallal sokat segíthet, de igazán jó megoldások ritkán születnek. A földbe süllyesztés utcakép szempontjából előnyös, de az ürítéshez különleges gépet kell alkalmazni. Mindenképpen szerencsésebb megoldások születnek ott, ahol a közterületi, utcabútorozási terv integrált része a szelektív hulladékgyűjtés megoldása.

A szelektív gyűjtés többbe kerül, mint a hagyományos, így az önkormányzatoknak az csak akkor éri meg, ha a többletköltséget valahogy ellensúlyozni tudják (begyűjtött hulladék értékesítése).

Kísérletek folynak arra is, hogy a begyűjtést ne utcára kitett konténerrel, hanem inkább nagyobb körzetre kiterjedő begyűjtő telepekkel, vállalkozás-szerűen oldják meg. Nehézsége, hogy a nagyobb távolság miatt kevesebben vállalkoznak az együttműködésre, viszont motiváló tényező lehet, hogy a megfelelően válogatott hulladékért némi fizetség jár.

Újpesten sikerrel működik egy úgynevezett „hulladék udvar”, ahol újságpapír, fém, üveg, műanyag hulladékokat vesznek át, amelyek újrahasznosíthatóak. Az udvar nem messze található egy iskolától, amely támogatta annak kiépítését és az oktatáson keresztül ösztönzi az új szemlélet elterjedését.

Az elválasztott hulladékgyűjtés és kezelés a kommunális hulladékokra is vonatkozhat: parkok karbantartásakor keletkező szerves hulladékokból készített komposzt jól használható új zöldterületek kialakítására vagy értékesíthető kerttulajdonosoknak.

Magyarországon a szükség megteremtette a másodlagos felhasználás (részben informális) hálózatát (bontott építőanyagok felhasználása, használt termékek boltja, gyerekruhák többszöri öröklése családon, baráti körön belül, irodai használt papír eljuttatása óvodákba, iskolákba rajzolás, kézimunka céljára stb.), ugyanakkor erős visszalépés tapasztalható például az üveg és újságpapír begyűjtése terén, a piaci szereplők ellenérdekeltsége miatt.

4. Anyag

A meglévő hagyományok mégis jó alapot szolgáltatnak az ökológikus gondolkodás népszerűsítésére.

Brémában egy 100 ezer lakosú városrész számára épült ki egy hulladékhasznosító központ, ahol 140, főleg volt munkanélküli dolgozik. A központ szolgáltatások egész körét nyújtja²:

- szortírozás (fém, papír, műanyag, komposztálható hulladék) ;
- használt bútorok és háztartási gépek javítása és eladása;
- komposzt termelése és árusítása;
- műanyag-hulladékból komposztáló ládák gyártása és árusítása;
- tanácsadás vállalkozásoknak, kórházaknak stb. hulladékkezelés terén;
- oktatási programok, információs anyagok készítése.

Ami az utolsó két pontban érdekes, hogy nem csak a hulladékot forgatják vissza, hanem a hulladékhasznosítás során szerzett tapasztalatot is, információ formájában.

¹ A biogázban lévő levegőszennyező anyagok kiszűrésére létezik megfelelő technológia. Gáspár Imre: Környezetvédelmi szempontok a települések ellátásában.

² S. Tjallingi: Ecopolis

T erületek

Eddigiekben a kapcsolatrendszerekről beszélve számos helyen érintettünk területfelhasználási problémákat (például a vízkezelés helyigénye vagy bizonyos funkciók kapcsolásával hővisszanyerés lehetősége). Ebben az összefüggésben a területfelhasználás mint a kapcsolatrendszerek környezettudatos működtetésének eszköze szerepelt.

Az itt következő fejezetben a területfelhasználás környezettudatos alakítása áll a középpontban és a kapcsolatrendszereket tekintjük eszköznek.

A kapcsolatrendszerek és területek egymást erősítő viszonya a jövőben még az eddigieknél is fontosabbá teszi a különféle szakemberek együttműködését a településfejlesztésben és -működtetésben.

Területek

A JELENLEGI ÁLLAPOT

A területfelhasználási tervek készítésének eredeti célja a zavaró városi funkciókeveredés megelőzése, illetve megszüntetése. Ugyanakkor az Athéni Charta¹ a legfontosabb funkciók szerinti tagolást a homogén és ezáltal könnyebben kezelhető városi területek létrehozását tűzte ki célul. Városaink mai állapotát vizsgálva láthatjuk, hogy a régi városrészekben az első célt sem sikerült megvalósítani (lásd ipartelepeken belüli bérkaszárnya szigetek).

Újabb városrészekben viszont - a területfelhasználási kategóriák szigorú szétválasztásának következtében - éppen ellenkező problémának, a kapcsolatok hiányából adódó működési zavaroknak lehetünk tanúi. Az országosan egységes övezeti rendszer a települések egyéni karakterét szüntette meg azzal, hogy nem vette figyelembe a topográfiai, talajmorfológiai, klimatológiai és kulturális különbségeket.

A 60-as évek óta sokat tanulmányozott humán-ökológiai problémák mellett mára ismertté vált, hogy a monofunkciós városrészek extenzív területfelhasználása, a munka és lakóhely közötti hatalmas távolságok okozta forgalomnövekedés, a helyi adottságok figyelmen kívül hagyása szűken értelmezett ökológiai szempontból is káros.

Az elmúlt évtizedben, e problémát felismerve nálunk is enyhült a szétválasztás illetve övezetesség merevsége. Azáltal viszont, hogy e szabályozásbeli változások a piacgazdaságra való áttéréssel egy időben zajlanak, kialakulatlanságuk és a gazdasági nyomással szembeni tehetetlenségük révén megint a zavaró funkciókeveredések létrejöttét eredményezik. A belső, lepusztulóban lévő városrészekben egyre szaporodnak a nagy teherautó-forgalmat igénylő raktárak, a városkörnyéki zöldterületeket, mezőgazdasági területeket fölemésztik a különféle vállalkozások, korábban védett természeti területeket ellepi a családi házak özöne.

KÖRNYEZETTUDATOS TERÜLETFELHASZNÁLÁS STRATÉGIÁJA

A területfelhasználásra vonatkozó ökológikus alapelveket már a bevezetőben is említettük:

1. a kapcsolatrendszerek ökológikus működtetésének megfelelő területek biztosítása;
2. helyi természeti és kulturális adottságok beépítése a tervbe;
3. változatos életkörülmények kialakítása az emberek számára;
4. egészséges életkörülmények kialakítása emberek, növények és állatok számára (1.ábra)

1. A kapcsolatrendszerek (víz, energia, anyag, közlekedés) területi vetületeit a korábbi fejezetekben már tárgyaltuk.

2. A helyi adottságok közül szóba került a terület vízháztartása ("A víz" c. fejezet), topográfiai viszonyai és az ahhoz kapcsolódó mikroklimatikus adottságai („Energia” c. fejezet), valamint a helyben található anyagok, meglévő épületállomány jelentősége („Anyag” c. fejezet).

3. Mindezek valamint a geológiai viszonyok, helyi növény- és állatvilág a helyi kulturális hagyományainak figyelembe vétele eleve garantál valamilyen szintű változatosságot (különösen ha ezek különféle emberi igényekkel párosulnak) és alapvető feltétele az egészséges életkörülmények kialakításának.

A kapcsolatrendszereknél említettük különféle települési és regionális funkciók egymásmelletti-ségének előnyeit (hulladék- és szürkevíz hasznosítása, közlekedési igény csökkenése). Ugyanígy a változatosság igénye sem teljesíthető a funkciók merev elválasztásával. A fenntartható fejlődés követelményrendszerének egyik fontos következménye tehát a helyesen értelmezett vegyes területfelhasználás.

1. ábra
Ökologikus lakónegyed, Stockholm. A 44 lakást földszint +1 emeletes sorházakban alakították ki. Az energiaszolgáltatást a negyed bejáratánál elhelyezett tömbfűtő erőmű és lakásonként napkollektorok biztosítják



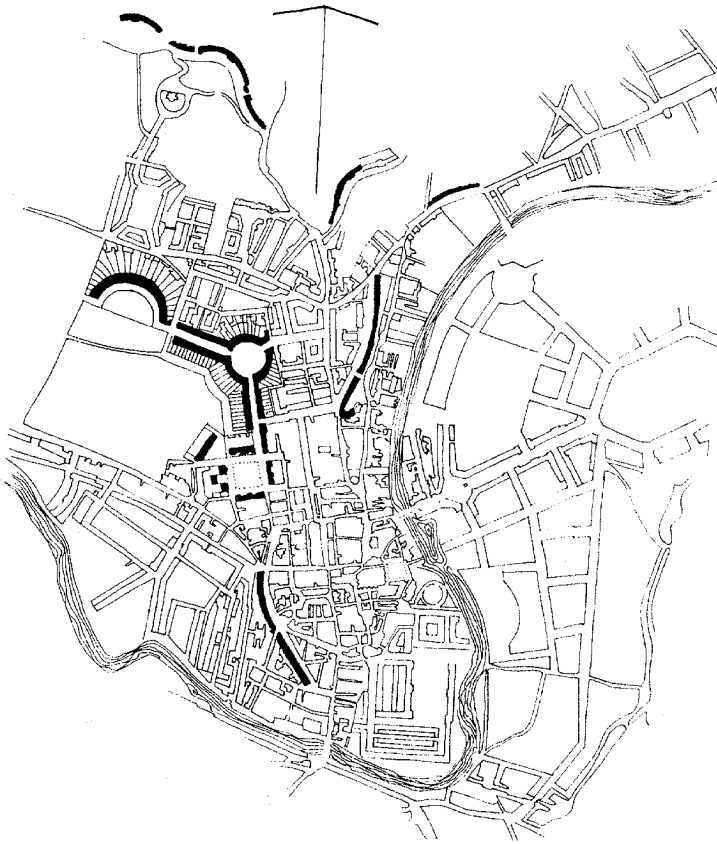
A tömbfűtő épületében helyezték el a mosókonyhát (saját mosógép a háztartásokban nincsen). A már lakásonként is elválasztott szennyvíz közvetlenül nem hasznosítható részét a lakónegyed bejárata előtt elhelyezett szennyvíztisztítóban tisztítják (2. kép).



A lakónegyeden belül megmaradt az eredeti természeti környezet, burkolatlan utakkal (3. kép). A lakóknak nincs saját autójuk, néhány parkolóhelyet a vendégek számára alakítottak ki.



Területek



4. Mind az emberi mind a növényi és állati életkörülmények szempontjából ki kell emelni a szabad, beépítetlen, növényvel, vízzel fedett területek jelentőségét. Ezek szerepüket csak akkor tudják igazán betölteni, ha összefüggő hálózatot alkotnak településen belül illetve regionális szinten (2. ábra).

A szabad területek összefüggő hálózatát a jelenkori fejlődési tendenciák egyre inkább veszélyeztetik: mind nagyobb a piaci igény a relatív olcsó szabad területek beépítésére, új utak építésére stb. A terjeszkedés ugyanakkor rontja a már beépített területek gazdasági lehetőségeit, nőnek a távolságok az egyes települési funkciók között. A települések ökológikus működtetése és a szabad területek beépülés elleni védelme szempontjából is előnyösebb a koncentrált beépítés ösztönzése.



2. ábra

Nagy-Britanniában a zöldterületek hagyományosan elmaradhatatlan részei a városias területeknek. Az összefüggő zöldhálózat egyik nagyon szép példája Bath központja (John Wood és fia tervei szerint, 18. század)

1. Queen Square
2. King Circus
3. Royal Crescent

Az ökológikus településfejlesztés e három stratégiai eleme:

- vegyes területfelhasználás;
- szabad területek összefüggő hálózata;
- koncentrált beépítés ösztönzése

már korábban is megfogalmazódott. Megvalósításuk azonban nehézségbe ütközik, nemcsak a piaci ellenérdekeltség miatt (2. és 3. pont), hanem a hagyományosan a területfelhasználási kategóriák szétválasztásán alapuló tervezési gyakorlat miatt is.

Nyugat-Európában az elmúlt években új típusú területfelhasználási tervek készítésével kezdtek kísérletezni. A kísérletek arra irányulnak, hogy az itt leírt három alapelvet egymással összefüggésben lehessen kezelni, valamint a piaci viszonyok és ezen alapelvek közötti ellentmondást elfogadható keretek közé lehessen szorítani. Ez a területfelhasználás-tervezés az ún. puha és kemény funkciók csoportosításán alapszik (3. ábra).

A továbbiakban először a területfelhasználásnak ezt új értelmezését definiáljuk, majd ennek fényében vizsgáljuk meg részletesebben a környezettudatos területfelhasználás stratégiájának egyes elemeit.

A puha és kemény funkciók elve

Az új rendszer lényege, hogy nem funkciókategóriákat, hanem ún. „puha” és „kemény” funkciócsoportokat állapítanak meg (a szakirodalomban beszélnek még „nagy dinamikájú” és „kis dinamikájú” illetve „nagy intenzitású” és „alacsony intenzitású” funkciókról).

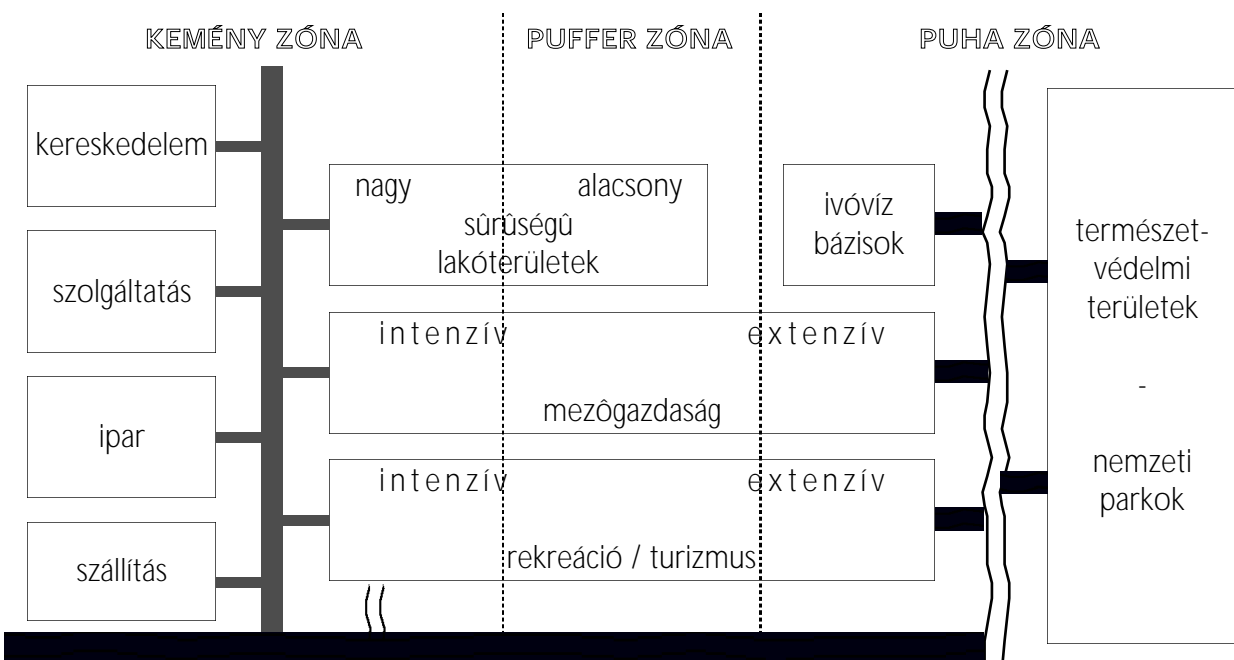
„Puha” minden olyan funkció, amely fokozottan érzékeny a környezetkárosító hatásokra és amely funkciók az előbbire nem gyakorolnak káros hatást (4. ábra).

Ide tartoznak :

- a nemzeti parkok, tájvédelmi körzetek, erdők, vizek és vízpartok egy része, egyéb zöld területek;
- extenzív mezőgazdasági tevékenységek, amelyek nem szennyezik a talajt, talajvizet, kis energiaszükségletűek stb. ;
- korlátozott mennyiségben olyan „tisztá” vállalkozások, intézmények amelyek nem vonzanak forgalmat és maguk sem szennyezik a környezetet, korlátozott helyigényűek, nem vágnak el ökológiai folyosókat, gyakorlatilag nem befolyásolják a mikroklimát (kisléptékű kutatóintézetek, oktatási, egészségügyi létesítmények, számítógépes munkahelyek stb.);

3. ábra

A puha és kemény övezetek szerinti területfelhasználás modellje



Területek



4. ábra

Alacsony intenzitású település védett természeti környezetben (Vejtí). A széles utcás falvak Baranya déli részén, a mélyfekvésű területeken jött létre. Az "utca" szélessége helyenként a 100 métert is meghaladja. A település közepén húzódó nyílt csatorna a vízháztartás egyensúlyát biztosítja.

5. ábra - következő oldal

Intenzív beépítés esetén kifizetődőbb a környezeti infrastruktúra kiépítése.

1. kép: középmagas irodaház zöld tetővel, Budapest

2. kép: zöldterület alá süllyesztett mélyparkoló, Graz

3. és 4. kép: csapadékvíz-gyűjtő tó természetes növényzűrővel intenzív beépítésű lakónegyedben, Graz

- alacsony intenzitású, korlátozott kiterjedésű, ökológiai szempontból megfelelő infrastruktúrával (korlátozott autóhasználat, napenergia-hasznosítás stb.) kialakított lakóterületek, kis falusias, mezőgazdasági jellegű települések;
- extenzív turizmus és rekreáció (gyalogos, kerékpáros, víziturizmus, falusi turizmus).

„Kemény” csoportba a természeti környezetre (a környezetvédelmi intézkedések ellenére) negatív hatást gyakorló, nagy forgalomigénnyel járó funkciók tartoznak illetve azok, amelyek ezek hatásaira kevésbé érzékenyen reagálnak.

Ide tartoznak:

- termelő, kereskedelmi, szolgáltatói vállalkozások;
- intenzív mezőgazdaság;
- intenzív lakóterületek;
- intenzív turizmus.

Az ökológiai egyensúly fenntartása illetve a környezet regenerálódó képességének fokozása szempontjából nyilvánvalóan az érzékeny illetve nemszennyező funkcióknak kell elsőbbséget élvezniük és - amennyire lehet - összefüggő hálózatot alkotniuk. A köztér területeken meg-

gedhetők az intenzív funkciók, környezetvédelmi előírásokat szem előtt tartva (5. ábra).

Míg az intenzív funkciók esetében a piaci mechanizmusok a meghatározóak, addig az alacsony intenzitású funkciók esetében a környezetvédelem és -fejlesztés érdekei állnak az előtérben.

E tervezési módszer lényege, hogy egyszerre biztosítja a szabad területek beépüléssel valamint a környezetkárosító hatásokkal szembeni védelmét és meghatározza illetve megteremti a piaci mechanizmusok működési kereteit a koncentrált beépítés és a vegyes területfelhasználás ösztönzésével.

Az alacsony és nagy intenzitású területek szétválasztásának legfontosabb eszközei a kapcsolat - rendszerek, a közlekedés és a vízháztartás.

Köztudott, hogy a közlekedési hálózat vonzza a vállalkozásokat, a spontán fejlődést, ezért az érzékeny területeken belül haladó útvonalak számának minimálisra korlátozásával lehet a nemkívánatos beépülést akadályozni. Az intenzív területek működésének viszont alapvető feltétele a jól kialakított közlekedési hálózat, amelyen belül a „Közlekedés” c. fejezetben leírtak szerint - a tömegközlekedésnek és a kerékpárhálózatnak vezető szerephez kell jutnia.



1. kép

2. kép



4. kép



3. kép



Területek

Ugyanakkor az alacsony intenzitású területek szolgálják a vízháztartás regenerálódását és egyúttal ezen területek fennmaradásának alapvető feltétele a vízháztartás egyensúlya. „A víz” c. fejezetben leírtak szerint a „kemény” területről kijutó víz szennyezettsége nem lehet nagyobb fokú, mint amit a víz természetes regenerálódó képessége fel tud dolgozni.

Azt mondhatjuk, hogy amíg az intenzív területek „tartószerkezete” a közlekedési hálózat, addig az alacsony intenzitású területeké a vízhálózat. A kettő találkozási pont vízhez kötődő kemény funkciók fejlesztését teszi lehetővé (egyres vállalkozások, intenzív turizmus és rekreáció, vízi- és szárazföldi szállítás csatlakoztatása).

Vegyes területfelhasználás

A vegyes területfelhasználás mellett számos, a szorosan vett környezetvédelmi szempontokon is túlmutató érv hozható fel:

- csökkenő közlekedési és szállítási igény;
- éjjel-nappal emberek jelenléte (közbiztonság szempontjából fontos) ;
- szolgáltatások és infrastruktúra jobb kihasználhatósága;
- környezeti infrastruktúra kialakítására jobb gazdasági lehetőségek;
- kevesebb utazás következményeként több a szabadidő;
- változatosabb építészeti kialakítás, társadalmi kapcsolatok kialakulásának jobb lehetősége, stb.



Ellene szól ugyanakkor, hogy az egymást zavaró funkciók keveredését nehezebb megakadályozni, mint hagyományos tagolás esetén. Többek között erre a problémára kínál elvi megoldást a puha és kemény funkciók szétválasztása.

Szabad területek összefüggő hálózata

A beépítetlen, növényvel illetve vízzel fedett területeknek döntő szerepe van az ökológiai egyensúly biztosítása illetve helyreállítása szempontjából:

- szabályozzák a környezet klimatikus viszonyait (hűvös, nedves, tiszta levegő biztosítása, szélvédelem, napvédelem) ;
- ökológiai csatornák és élőhelyek biztosítása növények és állatok számára;
- vízháztartás egyensúlyának biztosítása;
- rekreációs területek és útvonalak (gyalogos, kerékpáros) kialakításának lehetősége;
- hely ökológiai adottságainak láthatóvá tétele (növeli a lakosság elkötelezettségét az ökológikus szemlélet mellett).

A szabad területek védelme szempontjából igen fontos szerepe van a puha és kemény funkciók közötti határterületek: pufferzónák kialakításának. A határzónának mindenképpen olyan aktív funkciót kell kapnia, amely megakadályozza, hogy oda zavaró intenzív funkciók „betörjenek” (6. ábra).

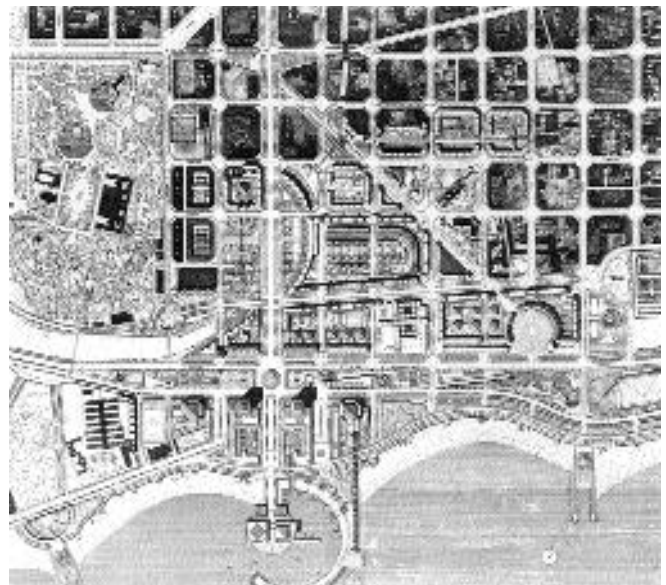
6. ábra
Pufferzónában elhelyezhető városi funkciók -
Sportlétesítmény, Olimpiai sportpálya, Barcelona

Koncentrált beépítés ösztönzése

Bár a szuburbanizáció nálunk még messze nem ért el olyan fokot, mint Nyugat-Európában, a folyamat negatív hatásai már nálunk is érzékelhetőek (belvárosok szlömösödése*, védett természeti területek beépülése, közlekedési igény fokozódása stb.). A fenntartható fejlődés elve a meglévő településközpontokra támaszkodó koncentrált beépítésre alapozza a települések fejlesztési lehetőségeit (7. ábra):

- A koncentrált beépítés jó adottságokat kínál környezetbarát közlekedési hálózat és egyéb infrastruktúra kialakítására (jobb kihasználtság) ;
- Koncentrált beépítés esetén jobbak a gazdasági feltételek vegyes területfelhasználás és azon keresztül változatos lakóterületek kialakítására;
- A koncentrált, egymástól jól lehatárolt települések között jobb lehetőségek nyílnak összefüggő szabad, ökológiailag értékes területek kialakítására;
- A meglévő településközpontok hagyományos ellátó és lakóterületi szerepe kevésbé kerül veszélybe, így karbantartásuk és megújulásuk gazdaságilag is realisabbá válik, (lásd erről az Anyag” c. fejezetben.)

A koncentráltaság természetesen nem fokozható a végletekig. Egyrészt a lakossági fogadtatás kultúránként, településtípusonként különböző lehet. Másrészt a túl sűrű beépítés negatívan befolyásolhatja a terület mikroklímáját.



7. ábra

Barcelonában az olimpiai falut a meglévő várostesten belül, a városközpont közvetlen közelében, elhagyott kikötőterületen építették.

Az új negyed ellátását a városközpont meglévő szolgáltatási, kereskedelmi, tömegközlekedési hálózatának minimális bővítésével biztosítani tudják, és egyúttal nem kellett ökológiailag értékes zöldterületeket beépíteni.

Régió, település

Nagy és alacsony intenzitású (vagy kemény és puha) funkciócsoportok elkülönítése alapvetően regionális szinten történik, a kettő közötti határ viszont nem feltétlenül (sőt egyre ritkábban) esik egybe a települések, sőt országok adminisztratív határával. A területi tervezésben ezért újra nagyobb szerephez jutnak a regionális (esetleg országhatáron átnyúló) tervek, a fejlesztésben a kistérségi kapcsolatok².

Különösen nagyvárosi agglomerációk területén jellemző, hogy a kistelepülések egyre inkább összenőnek egymással illetve hozzá nőnek az agglomeráció központjához, ami a még meglévő szabad területek fokozatos eltűnéséhez vezet. A településközi alacsony intenzitású területek védelmét biztosíthatják az ökológiai szempontokat elsődlegesnek tekintő regionális tervek. Ezek egyrészt a már (részben) beépült területek besűrítését ösztönzik a terjeszkedéssel szemben, másrészt kijelölik a terjeszkedésre alkalmas, ökológiailag nem vagy legkevésbé érzékeny területeket (8. ábra). Ennek valamint a már meglévő állapot alapján tervezik a kapcsolatrendszerüket, amelyek a puha és kemény funkciócsoportok elhelyezkedését és kiterjedését meghatározzák.

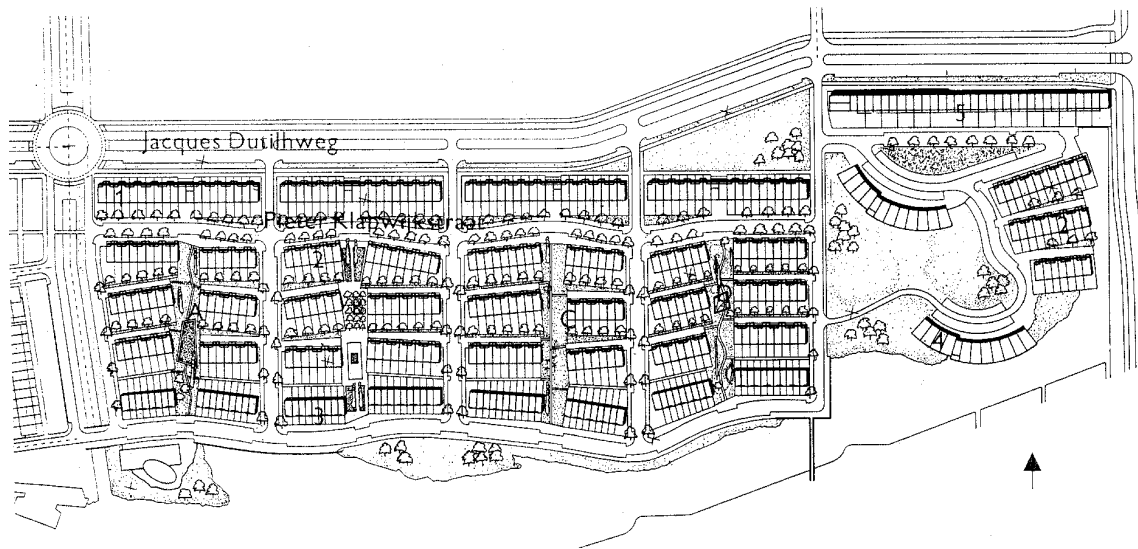
A pufferzónák tervezése az egyik legnehezebb feladat. Kialakítására például a lakófunkció alkalmas, mivel annak az intenzív és alacsony intenzitású funkciókkal való kapcsolata egyaránt minőségjavító tényező lehet (közel munkahelyhez és közel szabad zöld területekhez).

Itt kaphatnak helyet nagy helyigényű növénygyökérzónás szennyvíztisztító telepek, amelyek változatos növényvilága az extenzív turizmus célpontja lehet. Kerülhetnek ide továbbá sok öntözést de kevés munkaerőt igénylő mezőgazdasági tevékenységek, amelyek a háztartások használt vizét, esetleg a tisztítás után kinyert iszapot trágyázásra vagy biogázként üvegház fűtésére tudják fölhasználni, esetleg öntözés igényes

8. ábra

A megújuló regionális tervezés egyik ígéretes példája a Ráckeve-Soroksári Duna-ág Ökorégió fejlesztési terve. Az ökorégió Budapest déli kerületeiből valamint Pest megye 21 településéből jött létre. Legfontosabb célkitűzései fontossági sorrendben: egészséges környezet, fenntartható gazdaság, jó vízminőség és komplex vízgazdálkodás, környezetbarát infrastruktúra, magas szintű környezettudat, vonzó lakókörnyezet, zöldturizmus. A területfelhasználási javaslat négy fejezete: természeti környezet védelme, mezőgazdasági és természeti erőforrások, települési környezet alakítása, infrastruktúra és szolgáltatások





9. ábra

Vegyes tulajdonviszonyú, intenzív beépítésű lakónegyed, Rotterdam. A sorházak többségében magánlakásokat, az emeletes házakban és a sorházak egy részében szociális jellegű bérlakásokat alakítottak ki. A lakónegyed tervezésénél fontos alapelvek voltak:

passzív napenergia hasznosítás, burkolt felületek minimalizálása, a mélyfekvésű terület vízháztartásának egyensúlya valamint a kiemelkedő építészeti minőség



Területek

sportterületek (futballpálya, golfpálya, strand). Pufferzónaként igen jól szolgálhat az erdőtelepítés is, amely egyrészt rekreációs célpont, másrészt a fa mint megújuló energiahordozó termelésére is alkalmas.

Település, lakóterület

Az információs technológia fejlődése lehetőséget nyújt arra, hogy nagy központi irodaházakat felváltsák a kisléptékű, decentralizált munkahelyek.

Ugyanígy az egyre gyorsabban változó és egyre szerteágazóbb piaci igények kedveznek a kisléptékű vállalkozások kialakulásának. Bár a nagy termelővállalatok megszűnni valószínűleg nem fognak, a tisztább technológiák lehetővé tehetik, hogy ezeket ne kelljen a lakóterületektől távol elhelyezni. E folyamatok révén reálissá válhat a munkahely-lakóhely kapcsolat újjászületése. Ugyanígy jobb lehetőségek nyílnak a szolgáltatások (kereskedelem, oktatás, hivatali ügyintézés stb.) decentralizálására, ami a vegyes területfelhasználásnak kedvez³.

Bár a vegyes területfelhasználás alapvetően különféle funkciók meglétét jelenti egy területi egységen belül, ide sorolhatjuk a különféle beépítési és tulajdonviszonyú lakóterületek keveredését. Egy ilyen keveredés lehetővé teszi hogy a szociális(jellegű) lakások is megfelelő lakókörnyezetben épüljenek fel (eladott területek árából finanszírozható a közterületek színvonalas kialakítása) (9. ábra).

Vizsgálatok szerint, nagyvárosi beépítés esetén, az 5-6 emeletes, hektáronként 100-150 lakás kialakítása nyújtja a legkedvezőbb feltételeket ökológikus lakóterület tervezésre⁴. Ennél sűrűbb beépítésnél már a negatív hatások felerősödnek⁵.

Apró telkes, családiházak beépítéssel szemben ökológiai szempontból előnyösebb a sorházak (alacsony szintszámú intenzív) beépítés.

Védett természeti értékek közelében, hagyományos falusi környezetben, ahol a sűrű beépítéssel járó forgalom, zaj stb. zavaró és kulturális

szempontból idegen lehet, ökológiailag is indokolt a nagy telkes villaszerű vagy falusias beépítési mód. Ebben az esetben már törekedni kell az ökológiai infrastruktúra telken belüli kialakítására (napenergia-hasznosítás, esővíz- és szürkevíz-hasznosítás, szennyvízkezelés).

¹ Az Athéni Charta a CIAM 1933. évi 4. kongresszusának záródokumentuma alapján készült 1943-ban, Párizsban megjelent mű, amely a modern városépítés alapelvét, a funkcionális tagolást fogalmazza meg. Bővebben lásd: Medgyessi Tamás: A városépítés útjai és tévútjai c. könyvében

² A regionális tervezés Magyarországon a rendszerváltás óta háttérbe szorult egyrészt politikai okok, másrészt finanszírozási nehézségek miatt.

³ Jelenlegi tendenciák éppen az ellenkező irányba hatnak, ami a gazdasági válság következménye, valamint annak, hogy az információs technológia alkalmazása még nem terjedt el általánosan. Ezért beszélünk lehetőségről és nem pedig biztos tendenciákról.

⁴ Tjallingi: Ecopolis

⁵ idem.

Kislexikon

A kislexikonba olyan, várhatóan kevésbé ismert, kifejezéseket vettünk fel, amelyek a jegyzetben előfordulnak és amelyeknek kifejtése a szövegen belül zavarta volna annak folyamatosságát. A jegyzetben első előfordulási helyükön csillaggal jelöltük meg azokat a kifejezéseket, amelyek a kislexikonban szerepelnek.

Kislexikon

alacsony szintszámú intenzív beépítés

Olyan nagy sűrűségű beépítési mód (40-60 lakás/hektár), amelynek jellemzője, hogy minden lakás közvetlen közterületi kapcsolattal, legtöbbször (de nem feltétlenül) kis alapterületű saját kerttel és/vagy a lakások egy csoportja közös kerttel rendelkezik. Az épületek nem haladják meg a két emelet magasságot. Leggyakoribb megjelenési formája a sorházas, de lehet még láncházás vagy átriumházas beépítés is.

asszimilációs kapacitás

Élőlények azon képessége, amellyel a környezetükben talált anyagokat feldolgozzák és testükbe beépítik. A fenntartható fejlődés követelménye szerint a környezetbe jutott hulladék mennyisége nem haladhatja meg az élőlények asszimilációs kapacitását.

biogáz

A lakossági hulladéklerakókban kémiai és bakteriológiai bomlással keletkező gáz. Jó része metán, amely energia-hordozóként hasznosítható, de van még benne a környezetre káros CO_2 , N_2 , kénvegyületek és fluor-klór-szénhidrogének (CFC). Ezeknek a szennyező alkotórészeknek az ellenőrzött kezelése ma már természetes követelmény.

biomassza

Növényi asszimilációval illetve az élővilág más folyamataival előállított anyag. Egyes fajtái alkalmasak energiatermelésre. A biomasszák egy része melléktermékként jelentkezik (erdei fahulladék, gabonaszalma, trágya) egyes növényfajtákat pedig az ember szándékosan termel (energiaültetvények) energetikai célú hasznosításra.

carpool rendszer

Lényege, hogy azok a gépkocsik amelyekben legalább három személy ül, használhatják a tömegközlekedés számára fenntartott sávot, tehát gyorsabban célhoz érnek, mint a többi autó.

A "carpool" kifejezés találkozóhelyet jelöl, ahol az azonos irányba utazók megvárhatják egymást. A rendszer bevezetésével nagyvárosok agglomerációs körzetében érdemes kísérletezni. Olyan helyen lehet jelentősége, ahol a város bevezető útjain akkora túlszűfoltosság van, hogy az autótulajdonosok inkább lemondanak a teljes függetlenségről, csakhogy előbb a városba érjenek. A rendszer természetesen üzemanyag-megtakarítást is eredményez.

CO₂ semleges energiatermelés

Csak annyi szén-dioxid keletkezik az energia felszabadítása során, amennyi az energiahordozó újratermelődéséhez szükséges. Ez a biomassza használata esetén áll fenn.

drénaszfalt

Porózus útburkolat, amely nem csak a vizet tünteti el gyorsan az út felületéről (csúszásveszély csökken), hanem

akusztikai hatása is kedvező.

Ezt az ún. levegőszivattyúzási hatás okozza, a gördülő kerékabroncs az útfelülettel érintkezve az ott lévő levegőt összenyomja, majd ismét szabaddá teszi. A porózus burkolat hangelnyelő hatása csökkenti az útfelületről visszavert motor- és kipufogási zajt. Hátránya, hogy költségei nagyobbak és rövidebb élettartamú mint a hagyományos burkolatok.

forgalomcsillapítás

A motoros járművek mennyiségét és/vagy sebességét korlátozó forgalomszervezési és környezettervezési intézkedések összessége, melyek célja, hogy egy adott területen belül a gyalogosok és/vagy a kerékpárosok főszerepéhez jussanak. Különböző fokozatai a teljes gyalogosítás, a woonerf és a 30 km/h övezetek (lakóutcák).

geotermikus energia

A Föld belsejéből a felszínre áramló, főként radioaktív bomlásból származó hőenergia. A geotermikus közegek nagy sótartalma, többnyire alacsony hőmérséklete, és a környezeti okokból elkerülhetetlen visszasajtolás, valamint helyhez kötöttsége miatt távolról sem olyan bőséges és ideális energiahordozó, mint ahogy az a közvéleményben elterjedt.

30 km/h övezet

A hagyományos utca (járda-úttest) és a woonerf közötti átmenet, amely a forgalomcsillapítás előnyeit élvezi, de nem okoz zavaró forgalomnövekedést a párhuzamos utcákban. A járda és az úttest szétválasztása megmarad, ugyanakkor, az úttest szélességének minimalizálásával, fűvöendörök stb. alkalmazásával csökkentik a sebességet.

hővisszanyerés

Az épületek szellőztetésekor illetve klimatizálása következtében föllépő hőveszteség visszanyerése (A legújabb berendezések már 80 százalékos visszanyerést is lehetővé tesznek.) Speciális esetének tekinthető a hulladékhő hőszivattyús hasznosítása (erre utalunk a jegyzetben).

hulladékhő

Villamos energia előállításakor illetve egyes ipari technológiai folyamatok során fellépő hőveszteség, amely hagyományosan a légkört melegíti.

Mivel jelentős hőmennyiségről van szó, ennek jövőbeni hasznosítása elkerülhetetlen lesz.

logisztikai központ

A "logisztika" szó eredetileg a hadtápszolgálatot jelentette, jelenleg a civil életben mint a szállítás optimalizálásának tudománya terjedt el.

A logisztikai központok létrehozása a különféle szállítási módok zökkenőmentes csatlakozását, szállítással kapcsolatos szolgáltatások nyújtását szolgálja. A szállítás optimalizá-

Kislexikon

szélcsatorna

Az uralkodó széliránnyal párhuzamosan elhelyezkedő magas létesítmények által kialakított kényszerpálya, amelyen belül a szél sebessége nagyobb lesz mint szabad területen. Középmagas beépítésű lakótelepek mikroklímáját meglehetősen kellemetlenné teheti, azon kívül növeli a homlokzatok lehűlését.

szinergizmus

Több tényező egymás hatását erősítő együttes hatása.

szlómösödés

Városrészek társadalmi-gazdasági elértéktelenedése, amely együtt jár súlyos épületállag-romlással, a közbiztonság és romlásával, rossz szociális helyzetű társadalmi csoportok bevándorlásával és a tehetősebb rétegek elvándorlásával.

szürkevíz

Olyan használt víz, amely másodlagos felhasználásra tisztítás nélkül (esetleg szűrés után) alkalmas. Legismertebb formája a háztartásban, mosáshoz használt víz másodlagos hasznosítása wc öblítésre vagy autómosásra. Az iparban jó lehetőségek vannak például hűtővíz másodlagos hasznosítására.

talajlezárás

Talaj burkolattal történő vízzáróvá tétele. A burkolat jellegétől függően különböző fokozatai vannak. Minél teljesebb a talaj lezárása, annál kevesebb víz jut a burkolat alatti talajrétegbe, ami kiszáradáshoz, tömörödéshez vezet.

telematika

Telekommunikációs eszközöknek (telefon, telefax, stb.) és az informatika eszközeinek, a számítógépnek az egyesítéséből született, az előbbieknél sokoldalúbb eszköz-rendszer, amely alapvető feltétele a számítógéppel végzett távmunkának. Legismertebb telematikus rendszer az Internet.

”tisztától a szennyezett felé” elv

Víz többszöri felhasználása céljából kialakított funkciócsoport elemeinek sorrendjére alkalmazott alapelv. Nagyon fontos például, hogy mezőgazdasági területről ne folyjon át tisztítatlan víz természetvédelmi területre. Ugyanezen elven alapul a szürkevíz hasznosítás.

vízgyűjtőterület

Természetföldrajzi területi egység, amelyen belül minden oda érkező víz (főleg csapadék formájában) egy adott felszíni víz irányába tart. Minden felszíni víz (patak, folyó, tó, tenger) egy-egy kisebb-nagyobb vízgyűjtőterület befogadója, minden vízgyűjtőterület egy nagyobb vízgyűjtő részét képezi (a legnagyobb befogadó vizek az óceánok). Egy adott vízgyűjtőterületen történő beavatkozás a víz-háztartásba tehát közvetetten az egész Föld víz-háztartását befolyásolja.

woonerf

A lakóutcának az a típusa, amelyben a gépkocsik a gyalogosok és a kerékpárosok a közterület teljes felületét használhatják, tehát nincsen kiemelt járda.

A közterületen elhelyezett utcabütorozás egyszerre szolgálja a gépkocsik sebességének korlátozását és a közterület változatos használhatóságát különböző korcsoportok számára, a lakosok igényeitől függően.

A parkolást kis csoportokban az utcabütorozással összefüggésben oldják meg, a lakásokhoz közel.

A woonerf hátránya, hasonlóan a teljes gyalogosításhoz, hogy a párhuzamos utcákban nemkívánatos forgalomnövekedést okoz.

zaj és rezgésvédelem

Aktív védelem: zaj csökkentése a zaj forrásánál (pl. közlekedési zaj esetén csöndes motorok, zajcsökkentő burkolat alkalmazása). Passzív védelem: A zajforrások és a zaj ellen védendő területek között a hangterjedés korlátozására szolgáló intézkedések (hangakadályok, zajárnyékoló szerkezetek, épülethomlokzatok fokozott hanggátlása stb.).

- Luc FERRY
ÚJ REND: AZ ÖKOLOGIA
Európa Kiadó, Budapest, 1994
- Lewis MUMFORD
A VÁROS A TÖRTÉNELEMBEN
Gondolat, Budapest, 1985.
- NIZÁK Péter
FENNTARTHATÓ KOZSSEGEK
ÖKO, 1993/2-3.
- MEGGYESI Tamás
A VÁROSÉPÍTÉS ÚTJAI ÉS TÉVÚTJAI
1984.
- POLÓNYI Károly
KLÍMA - ENERGIA - ÉPÍTETT KÖRNYEZET
Település-környezet sorozat
ÉTI, Budapest, 1983.
- PERÉNYI Imre
A KORSZERŰ VÁROS
Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1967
- DR. KEREKES Sándor
A FENNTARTHATÓ FEILŐDÉS KÉRDŐJELEI MAGYAR
NÉZŐPONTBÓL
ÖKO, 1994/2.
- DR. DEÁK Sándor, LOCSMÁNDI Gábor
A TELEPÜLÉSI KÖRNYEZET VÉDELME ÉS ALAKÍTÁSA
Településtudományi Közlemények 35.
Budapest, 1987.
- SZLÁVIK János (szerk.)
KÖRNYEZETGAZDÁLKODÁS
BME, Budapest, 1991.
- JÁMBOR Imre
TELEPÜLÉS-ÖKOLOGIAI ALAPFOGALMAK
Területi és településtudományi felsőoktatási füzetek
Budapest, 1994.
- S. TJALLINGI
ECOPOLIS, STRATEGIES FOR ECOLOGICALLY SOUND
URBAN DEVELOPMENT
Backhuys Publishers, Leiden, 1995.
- C.A.J. DUIJVESTEN
STIMULEREN EN SAMENWERKEN IN HET ONTWERP-PROCES
Duurzaam bouwen en renoveren
Stuurgroep Experimenten Volkshuisvesting
Experimentenbeurs, 1993
(konferencián tartott előadások sokszorosítva korlátozott
példányszámban, Utrecht, Hollandia)
- KUNSZT György:
AZ URBANISZTIKAI JÖVŐKÉP NÉHÁNY TECHNIKAI MOTÍVUMA, ÉS
MATEMATIKAI VONATKOZÁSA
Településtudományi Közlemények 35.
Budapest 1987.
- GRUNDLAGEN LANDLICHER SIEDLUNGSPLANUNG
Hessisches Ministerium für Landwirtschaft
Forsten und Naturschutz, sokszorosított
- DR. GHIMESSY László
A TÁIPOTENCIÁL
Mezőgazdasági Könyvkiadó, Budapest, 1984.
- PÓTA Györgyné
AUTÓPÁLYÁK, AUTÓUTAK KÖRNYEZETE ÉS A ZAICSOKKENTÉS
LEHETŐSÉGEI
Környezetvédelmi Füzetek, OMIKK, 1992/10.
- Adrian HOPPENSTEDT
AZ ÚTEPÍTÉSI TERVEK KÖRNYEZETI HATÁSTANULMÁNYÁNAK
TARTALMA ÉS MÓDSZEREI
ÖKO, 1994/1.
- GYULAINÉ SZENDI É., BARATI S., GYULAI I. és
VISNYOVSZKY T.
A KÖZUTAK ÉS A KÖZÜTI KOZLEKEDÉS TERVEZÉSÉNEK ÖKOLOGIAI
SZEMPONTJAI
Zöld Akció Egyesület, 1993.
- BUDAPEST KERÉKPÁRFORGALMI HÁLÓZATÁNAK FEILÉSZTÉSE,
FALU, VÁROS, RÉGIÓ, 1994/3, 4-5.
- Boudewijn BACH, Norman PRESSMAN
CLIMATE SENSITIVE URBAN SPACE
Publicatieburo,
Fac. Bouwkunde, Delft, 1992.
- STUDIECENTRUM VERKEERSTECHNIEK (szerk.)
VERKEER EN GROEN IN HET STEDELIJK GEBIED
Driebergen-Reijsenburg,
Uitgeverij van de Vereniging van Nederlandse Gemeenten,
's-Gravenhage, 1986.
- DR. ORLÓCI István
VIZGAZDÁLKODÁS ÉS FENNTARTHATÓ FEILŐDÉS
ÖKO, 1994/2.
- RÁTH Imre
KRITIKUS VIZHÁZTARTÁSI HELYZET A
DUNA-TISZA KÖZI HÁTSÁGBAN
ÖKO, 1994/2.
- WISNOVSZKY Iván (szerk.)
INTEGRÁLT VIZGAZDÁLKODÁS VÁROSIAI (BÉÉPÍTETT)
TERÜLETEKEN
Római Klub, 1994.
- MICHALKÓ Gábor
ÚJABB "LEG" AZ ERZSÉBETVÁROSBAN,
GONDOLATOK AZ ALMÁSSY TÉRI ÉPÍTKEZÉSHEZ
ÖKO, 1995/3.
- H. v. ENGEN, D. KAMPE, S. TJALLINGI (szerk.)
HYDROPOLIS, THE ROLE OF WATER IN URBAN PLANNING
Backhuys Publishers, Leiden, 1994.

Irodalomjegyzék

- BALLA Enikő (Élővíz Kft., Sátoraljaújhely-Kácsárd)
PROF. KICKUTH FÉLE GYÖKERZÓNÁS SZENNYVÍZTISZTÍTÁSI
TECHNOLÓGIA ÉS MAGYARORSZÁGI ALKALMAZÁSÁNAK
ISMERTETÉSE
Kézirat, 1996.
- SOMOGYI Norbert
VÍZKÉSZLET-MEGŐRZÉSI PROGRAMTERVEZET SZATYMAZ KÖZSÉG
TERÜLETÉRE
FALU, VÁROS, RÉGIÓ, 1995.4-5.
- GÁSPÁR Imre
KÖRNYEZETVÉDELMI SZEMPONTOK ÉRVÉNYESÍTÉSE A TELEPÜLÉSEK
ENERGIAELLÁTÁSÁBAN
Környezetvédelmi füzetek, OMIKK, 1995/11
- DR. TÖMÖRY Tibor
TELEPÜLÉSENERGETIKA, TELEPÜLÉS-AERODINAMIKA
Településtudományi Közlemények 35., 1987.
- Victor OLGYAY
DESIGN WITH CLIMATE
Pincerton University Press, 1993.
- SUDÁR Enikő
ENERGIEVERSORGUNGSANLAGE AUF BIOMASSE
(HACKGUT, RINDE, SAGENEBCENPRODUKTE) SOWIE
SOLAREINBINDUNG
Kézirat, 1996.
- UNK Jánosné, TAKÁTS László
ENERGIAELLÁTÁSI ÉS KÖRNYEZETVÉDELMI SZEMPONTOK
ÉRVÉNYESÍTÉSE A TELEPÜLÉSTERVEZÉSBN
Környezetvédelmi füzetek, OMIKK, 1993.
- CSABA József
KÖRNYEZETKÍMÉLŐ VILLAMOSENERGIA-TERMELÉSI ÉS
TELEPÜLÉSFEJLESZTÉSI LEHETŐSÉGEK A GEOTERMIKUS ENERGIA
HASZNOSÍTÁSÁVAL A VILÁGON - ÉS ELVI LEHETŐSÉGEI
HAZÁNKBAN
Környezetvédelmi Füzetek, OMIKK, 1994.
- A HULLADÉKGAZDÁLKODÁS ÖKOLÓGIAI MEGKÖZELÍTÉSE -
TELEPÜLÉSI HULLADÉKOK GYŰJTÉSÉNEK NEMZETKÖZI TAPASZTALATAI
Környezetvédelmi füzetek, OMIKK, 1991.
- A TELEPÜLÉSI HULLADÉKOK SZELEKTÍV GYŰJTÉSÉNEK NÉMET
TAPASZTALATAI ÉS A TAPASZTALATOK HASZNOSÍTÁSA
NYUGAT- EURÓPÁBAN
Környezetvédelmi füzetek, OMIKK, 1991.
- JÁMBOR Imre BUDAPEST KÜLSŐ ZÖLDGYŰRŰJE
FALU, VÁROS, RÉGIÓ, 1994/2.