

## **A természeti környezet és a település kölcsönhatása Komló példáján**

GYENIZSE PÉTER<sup>1</sup>–SZABÓ-KOVÁCS BERNADETT<sup>2</sup>

### **Abstract**

#### **Interaction between the physical environment and human settlements (The case of Komló, Hungary)**

In the present paper the interrelation of Komló with its physical environment was investigated from a dual aspect. On the one hand the effects of the natural features on the development of the settlement were presented, and on the other hand it was analysed of how the social-economic processes have controlled the state of the environment and what kind of actions are to be taken to mitigate the unfavourable effects.

Based on historical sources and involving GIS methods some of the characteristic features of the expansion of the built-up area were analysed. By means of the created models the environments of the towns were also qualified from the aspect of changes in ground-plan.

In case of Komló we concluded that mining based on coal as a local natural resource meant a solid driving force for the urban development. It has also been indicated by the population growth and expansion of built-up areas. The hasty development however had led to numerous kickbacks such as the significant increase in the ratio of the slopes with extreme steepness and unfavourable exposition under built-up areas. On the basis of GIS analyses a statement was made that the northern, wider hilltops and the talweg of the Kaszárnya-stream are suitable areas for the future spread of the settlement.

With the development of the settlement by exploiting coal numerous factors appeared which had exerted a negative impact on the natural environment (ground subsidence, mass and surface movements, formation of spoil-heaps, air, water and noise pollution). After stopping the mining activities and due to the technological changes in operation of the thermal power plant most of these negative effects had been eliminated. Finishing off mining and the subsequent reclamation works have been aimed to improve the state of the environment at Komló and in its vicinity. In the future the most urgent measures in environment protection should be the followings: to carry on the change of fuel (in order to improve air quality), afforestation, elimination of factors leading to water pollution, a further development of waste management.

---

<sup>1</sup> PTE TTK Földrajzi Intézet Térképészeti és Geoinformatikai Tanszék, 7624 Pécs, Ifjúság útja 6. E-mail: gyenizsegamma.ttk.pte.hu

<sup>2</sup> Pécsi Tudományegyetem Földrajzi Intézete. Pécs. Ifjúság u 6. E-mail: detty@ttk.pte.hu

## Bevezetés, célkitűzés

A társadalom és a természeti környezet kezdetektől fogva szoros kölcsönhatásban áll egymással. A természeti környezet elemei – mint pl. a talaj, ásványkincsek – hatással vannak a társadalom és a termelőerők fejlődésére. A természeti adottságok nagy szerepet játszanak továbbá a települések kialakulásában, gazdaságuk fejlődésében és a területi terjeszkedésükben is (LOVÁSZ Gy. 1982; MAROSI S.–SZILÁRD J. 1963, 1974; MENDÖL T. 1963; TÓTH J. 1981). A falvak és városok társadalmi fejlődésük során azonban visszahatnak az őket körbe vevő természeti környezetre is (M. CsÁSZÁR Zs. 2004).

A társadalom természethasználata együtt járt a környezeti problémák megjelenésével, a természeti környezet romlásával is. Ez a folyamat egy idő után visszafordíthatatlanná válik, például növény- és állatfajok pusztulnak ki, ásványkincsek merülnek ki, nem is szólva arról, hogy az emberi egészség súlyos romlása is bekövetkezhet egy-egy természeti kincs kiaknázása során.

Dolgozatunk célja egyrészt az, hogy összegyűjtsük azokat a természeti adottságokat, amelyek a Keleti-Mecsek peremén fekvő Komló fejlődését befolyásolták. Másrészt azt vizsgáljuk, hogyan hatott a település fejlődése a természeti környezetre, ill. jelenleg ez milyen környezeti konfliktusokat eredményez.

## Alkalmazott vizsgálati módszerek

A tanulmányban a város fejlődését és a természeti környezet kapcsolatát kísértük figyelemmel. Az időkeresztmetszetek elkészítéséhez és a környezeti állapot felméréséhez korabeli térképeket, könyvtári és levéltári dokumentumokat és már elkészült hatástanulmányokat használtunk fel.

Létrehoztunk továbbá egy olyan térinformatikai modellt, amely segítségével számszerű adatokat kaptunk a városok alaprajzi változásának több jellemzőjéről. Elsősorban a lejtőmeredekség, lejtőkítettség, a vízrajzi viszonyok valamint az alaprajzi fejlődés kapcsolatának néhány elemét kívántuk feltárni.

A modellhez a városok és azok környékének 1: 10 000-es topográfiai térképét használtuk fel, amelyről a CARTALINX programmal digitalizáltuk a szintvonalakat. Az IDRISI programmal digitális domborzatmodellt (DDM) hoztunk létre, amelyből lejtőkítettségi és lejtőmeredekségi térképet készítettünk.

Erre „fektettük” rá a hat különböző időpontban készült katonai felmérés térképeiről beazonosított alaprajzokat, amelyeket maszkként használtunk az adatok kivonásához (IDRISI program EXTRACT funkció).

A domborzati és vízrajzi adottságok egyes elemeinek megfelelő pontozásával, majd azok összegzésével elkészítettünk egy környezetminősítő térképet, ami az alaprajzi terjeszkedésre legalkalmasabb területeket jelöli ki. (A vizsgálatba nem vontuk be a városhoz hozzácsatolt, de korábban önálló falvak közül azokat, amelyek területileg ma is elkülönülnek.)

## Történeti áttekintés

A Közép-Mecsek É-i részén fekvő Komló nevének első említése 1256-ból való. A település 19–20. sz.-i jelentős fejlődését a határában feltárt feketeköszénnek köszönheti. A komlói szénbányászat első nyomaival 1812-ben találkozunk. Igazi fejlődése csak azt követően indult meg, miután 1880-ban Engel Adolf megvásárolta a volt Batthyány uradalmat, és 1895-ben szakemberek irányítása mellett megnyitatta az Adolf-, majd a Glanzer- és a Szerencse-tárókat, valamint az Anna-aknát. 1896-ban kiépítették a Godisa–Komló közötti vasúti szárnyvonalat. 1909-ben a Magyar Általános Hitelbank és az Engel cég együttes tőkével létrehozta a Dunántúli Kőszénbánya Részvénytársaságot, majd még ugyanebben az évben az egész bányavállalatot 2,5 millió koronáért megvásárolta a Magyar Államkincstár. 1944-ben 1100 dolgozója volt a bányának, amely akkor 219 710 tonna szenet termelt ki.

Az igazán nagy fordulat Komló életében a II. világháború után következett be. A szénbányászat szükségszerű fejlesztése 1947-ben indult meg, amelyet párhuzamosan követett a város kiépítése is. Mivel a komlói és a Pécsvidéki liász kőszén egy része közvetlenül, más része megfelelő egyéb kőszénnel (antracittal) való keverés után alkalmas kohókokszy gyártására, a dunaújvárosi (akkor sztálinvárosi) új Vas- és Acélkohászati Művek energiaellátását a komlói szénre alapozták 1948-ban. Mivel a szükséges mennyiségnek az akkori komlói bánya csupán a 27%-át tudta kitermelni, ezért újabb bányákat kellett nyitni, amelyek a szénmedence termelésének és a szénbányászatban dolgozók számának jelentős növekedését eredményezték (LEHMANN A. 1995). Komló 1951-ben hivatalosan is város lett. Hozzá csatolták (a rendszerváltás után önállóságát visszaszerző) Mánfa, valamint Mecsekfalu, Mecsekjánosi és Kisbattyán községeket.

1956. május 27-én gördült ki az első szénszállító vonat Komlórról, amely a Dunai Vasmű számára szállította a szenet. Ezt követően Komló lett a mecseki szénbányászat vezető területe, ami nagyban elősegítette, hogy 1963-ban Mecseki Szénbányák Vállalat néven egyesült a Komlói és a Pécsi Szénbányászati Tröszt. E szervezeti változtatás révén az egész mecseki szénbányászat egységes igazgatás alá került. Az 1970-es években a fejlődés lendülete megtört. 1982-ben a visszafejlődés határán vergődő vállalat a „liász” fejlesztési program indításával fellendülést, műszaki megújulást remélt. Ám a program csak igen hiányosan valósult meg, emiatt a mecseki szénbányászatban megmaradt az alapvetően fizikai munkán alapuló, már a hazai viszonyok között is idejétmúlt termelési technológia, amire eleve nem lehetett a jövő bányászatát alapozni.

A vállalat 1991-ben csődeljárást kezdeményezett maga ellen (MUHEL J. 2000, PÁLFY A. 1994). Ezt követően a létesítmény tulajdonjogán két cég osztozott. Az egyik tulajdonos a Pécsi Erőmű Rt. (ennek tulajdonába kerültek a még működtetni kívánt létesítmények: Béta-akna, Karolina külfejtés, Vasasi

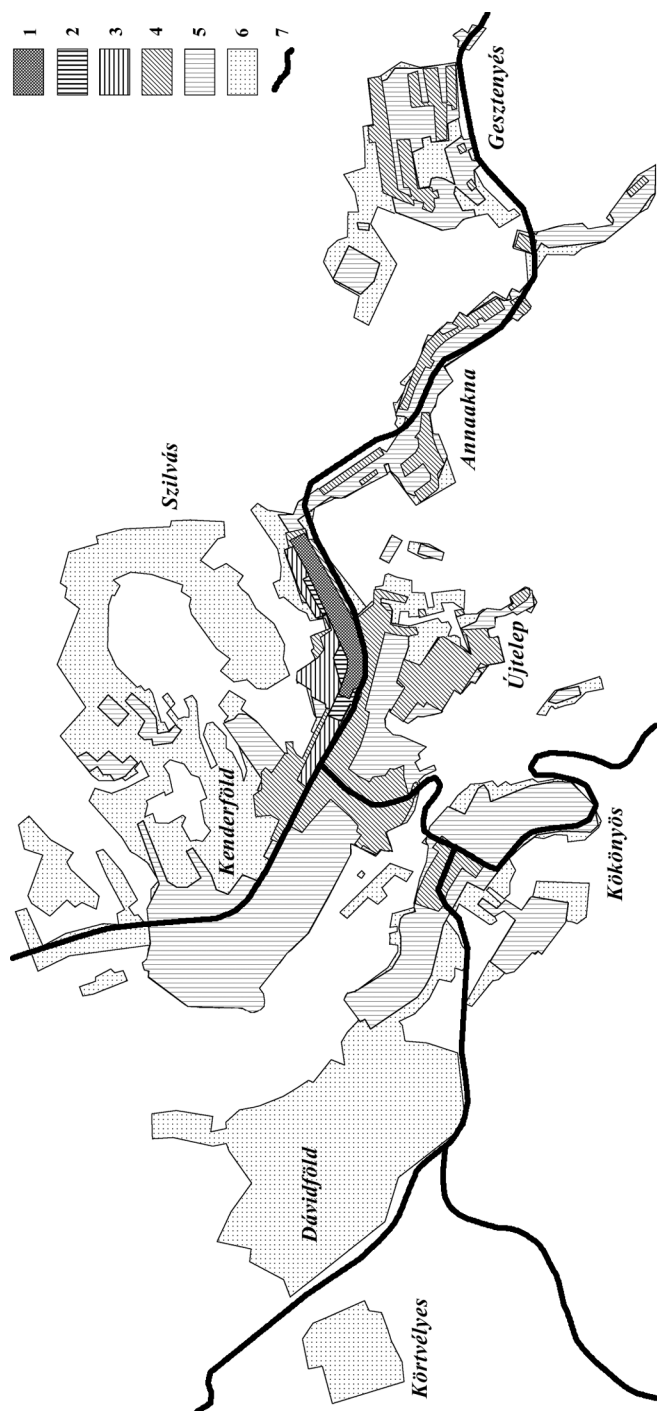
külfejtés, Zobák-akna) a másik a Mecseki Bányavagyon-Hasznosító Rt. lett (ennek kezébe kerültek a bezárásra ítélt vasasi és szászvári bányák). Az utóbbi vállalta át a Mecseki Szénbányák Vállalattól a bányabezárási, rekultivációs, tájrendezési és telephely-hasznosítási kötelezettségek végrehajtását, amelyekre bányauzemenként terveket készítettek. Az utolsó komlói bányauzemet (a zobákit) 1997-ben zárták be, ami a város másfél évszázados fejlődését törte meg. Az iparszerű bányászat több mint 100 év után, 2000. január elsején befejeződött. A bányabezárás 10 év alatt fokozatosan 1989-től kezdődően ment végbe. Az aknákat tömedékelték, a meddőhányók tájrendezésének tervezését elkezdték. A rekultivációs munkálatok többsége már 2001-re befejeződött. A bányászatból kizárólag csak a kőbányászat maradt meg, amely a kitermeléstől a feldolgozásig egyaránt képes a szükséges méretben előállítani az útépitéshez használatos andezitet.

### A természeti adottságok hatása a település fejlődésére

Komló alaprajzi fejlődését katonai felmérési térképek alapján térinformatikai módszerekkel vizsgáltuk meg. A Kaszárnya-patak völgyében fekvő település évszázadokig egyutcás útifalu volt (1. ábra). A szénbányászat hatására a 20. sz.-ban a lakosság szám folyamatosan nőtt az odavándorlás révén és az alaprajz is terjeszkedett eleinte a völgy futásához igazodva. A II. világháború után kiemelt állami támogatást kapott a város, egyre-másra nőttek ki a lakótelepek a földből, amelyek már a környező dombhátaikat foglalták el. A település így „kinőtte” a védett völgyet. A lakosság szám 1949–1960 között mintegy három és félszeresére, a beépített terület nagysága pedig 1950–1967 között háromszorosára nőtt. 1960–1988 között a beépített terület ismét megduplázódott, és a lakosság száma is közel 30%-kal emelkedett.

Komló változatos morfológiájú és mikroklímájú területen fekszik. Látványos fejlődése, növekedése azonban nem mindenütt állt összhangban a természeti adottságokkal. A helyszűke miatt egyre több helyen kerültek beépítésre a meredekebb, esetleg csuszamlásra hajlamosabb területek is. Míg a 18. sz. végén a település döntően kislejtésű völgyoldalra terjedt ki, addig ma csak a város egyharmada fekszik 0–10%-os lejtőn. 1988-ban Komló területének majdnem fele 10–20% közötti mértékben lejtősödött, sőt alaprajzában egyharmada 20%-nál meredekebb oldalakat foglalt el (1. táblázat).

Köztudomású, hogy egy terület lejtőkiettsége, benapozottsága jelentős pszichológiai hatással van a lakosságra, de a hely mikroklímáját is befolyásolja (ld. fűtés). A 18–19. sz.-ban egyértelműen csak délies kiettségű lejtőkön terjeszkedett a település, a mocsaras völgytalp és a meredek völgyoldal határán. A 20. sz.-ban sajnálatos módon kiegyenlítetté váltak az arányok az É-ias és a D-ies lejtők között (2. táblázat).



1. ábra. Komló alaprajzának változása 1783–1988 között (Mecsekfalu, Mecsekjános, Kisbattyán és Sikonda nélkül). – 1 = 1783; 2 = 1856–1860;

3 = 1880; 4 = 1950; 5 = 1967; 6 = 1988; 7 = fontosabb út

Change of ground-plan of Komló between 1783 and 1988 (excluding Mecsekfalu, Mecsekjános, Kisbattyán and Sikonda). – 1 = 1783;

2 = 1856–1860; 3 = 1880; 4 = 1950; 5 = 1967; 6 = 1988, 7 = important road

1. táblázat. Komló alaprajzának lejtőkategóriák szerinti %-os megoszlásának változása 1783–1988 között

Lejtőkategória, %	1783	1856–1860	1880–1881	1950	1967	1988
	%					
0–10	87,4	75,0	50,8	39,5	46,6	34,7
10,1–20,0	12,0	21,4	24,4	34,5	36,3	47,8
20,1–30,0	0,6	3,4	13,6	18,2	11,6	12,5
30,1–40,0	0,0	0,1	7,6	5,3	3,6	3,3
40,1–50,0	0,0	0,0	2,9	1,9	1,2	1,1
50,1–60,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,4	0,4
60,1–70,0	0,0	0,0	0,2	0,1	0,1	0,1
70,1–	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0

2. táblázat. A lejtőkitettségi arányok változása Komló beépített területén 1783–1988 között

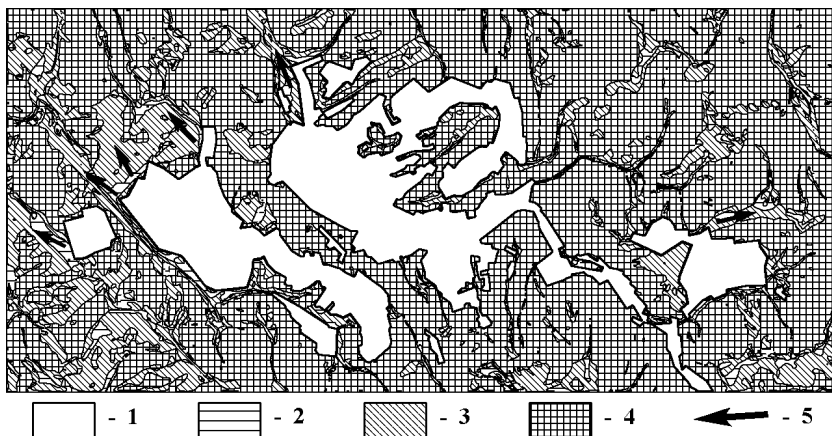
Kitettség	1783	1856–1860	1880–1881	1950	1967	1988
	%					
É	0,1	0,1	0,1	11,9	11,6	7,4
ÉK	0,2	0,3	0,3	16,2	13,6	12,0
K	1,8	1,4	2,0	3,2	3,4	4,5
DK	13,9	14,8	16,0	6,6	5,7	6,8
D	53,3	49,5	45,2	25,0	14,7	16,6
DNy	23,2	28,3	32,0	18,9	18,5	21,6
Ny	5,1	4,0	3,7	6,2	14,8	16,4
ÉNy	2,4	1,7	0,9	8,2	12,3	11,7
Sík	0,0	0,0	0,0	3,7	5,3	3,0

A lejtőmeredekségi és lejtőkitettségi adatok felhasználásával egy egyszerű településkörnyezet-minősítést is elvégeztünk (2. ábra). Megállapítottuk, hogy a vizsgált tényezők alapján a beépítésre legkedvezőbb területek Dávidföldtől és Körtvélyestől ÉNy-ra, ill. a Kaszánya-patak völgyében helyezkednek el. Megállapításainkat igazolja az a tény, hogy Dávidföld É-i részén 1988 óta új, családiházas beépítésű utcák létesültek. Komló társadalmi, gazdasági, műszaki fejlődésében tehát alapvető szerepet játszott a bányászható feketeszen mint természeti kincs. E fontos energiahordozónak a szocializmus időszaka alatti felértékelődése jól megmutatkozik a településterjeszkedés gyorsaságában és nagyságában. Megállapíthatjuk azonban, hogy az erőltetett fejlesztés sok esetben a kedvezőtlen területek beépítésére kényszerítette a várostervezőket.

## Társadalmi-gazdasági tevékenységek hatása Komló környezeti állapotára

### *A bányászat hatása*

Köztudomású, hogy valamennyi gazdasági tevékenység közül a bányászat hatása a legmélyrehatóbb a településkörnyezetre. Ez a megállapítás Komló



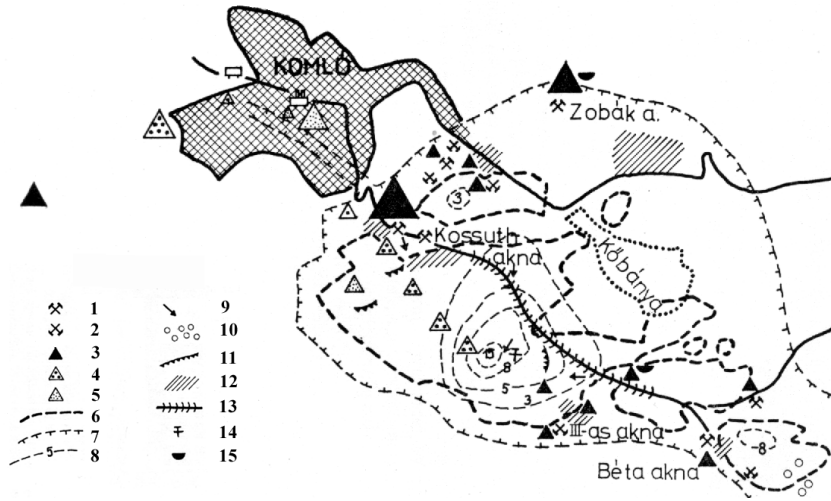
2. ábra. Komló környékének alaprajz-terjeszkedési szempontú környezetminősítő térképe. – 1 = Komló 1988-as alaprajza; 2 = építkezés szempontjából legjobb; 3 = közepes; 4 = legrosszabb terület; 5 = a vizsgált természeti adottságok alapján a terjeszkedésre legalkalmasabb irány

Map of environmental assessment of the Komló area from the aspect of future expansion of built-up area. – 1 = ground-plan of Komló in 1988; 2 = areas most suitable for construction; 3 = areas of medium suitability for construction; 4 = areas least suitable for construction; 5 = the most appropriate direction for expansion (based on the studied natural features)

környezetét illetően is messzemenően érvényes, mivel az utóbbi évtizedekig uralkodó nagyüzemi mélyművelés az eredeti természeti környezetet a bányászváros környékén is a legváltozatosabb formában alakította át (3. ábra).

A mélyművelésű bányászat jelentős vízszintdepressziót idézett elő a környezetükben. Az ilyen típusú bányászattal kapcsolatos negatív, azaz a természetes térszínbe mélyülő antropogén formák a vágatok és fejtések üregeinek beomlása következtében megjelenő felszínüllyedések lényegében rogyások, roskadások eredményei. Az alábányászott területeken végbemenő felszínmozgások (Kossuth-akna, Zobák-akna) komoly épületkárokat eredményeztek. Komló alaprajzának alakulásába is beleszólt az alábányászott területek elhelyezkedése.

A bányából felhozott meddőanyagok felhalmozásából meddőhányók keletkeztek. Ezek a mesterséges dombok, amelyeket a lejtőre merőlegesen, vagy völgyekben halmoztak fel, nemcsak a lejtőn lefelé mozgó természetes hordalékot fogják fel. A mögöttük kialakuló akkumulációs sávban, nemcsak a vizek lefolyását akadályozzák, (ill. térítik el eredeti irányukból), de éjszakánként torlaszt képezve a hideg levegő áramlását is fékezik. Az olyan lejtős felszínre épített hányók mellett, amelyek időszakos vízfolyásokat torlaszolnak el, gyakran keletkeznek kisebb, csapadékvíz duzzasztásból származó, max 1,5 m mély és 20–30 m átmérőjű tavak (ilyenek pl. a III-as akna és a Zobák-akna melletti).



3. ábra. A bányászat tájformáló hatása Komló környékén (ERDŐSI F. 1977 után). – 1 = fontosabb működő bánya a hetvenes években; 2 = a hetvenes években már bezárt fontosabb bánya; 3 = szénbánya meddőhányója; 4 = szénosztályozó palahányója; 5 = hőerőmű salak- és palahányója; 6 = alábányászott terület határa; 7 = az alábányászás által okozott felszínmozgás (süllyedő teknő) határa; 8 = a süllyedés értékei m-ben; 9 = vízszintes irányú felszíncsúszások; 10 = néhány m átmérőjű süllyedékek; 11 = felszín leszakadása; 12 = felszínmozgás okozta épületkárok; 13 = megrongált, többször javított műútszakasz; 14 = tönkrement távvezeték- és drótkötélpálya-állvány; 15 = meddőhányó által felduzzasztott tó

Landscape shaping effects of mining in the area of Komló (after ERDŐSI, F 1977). – 1 = important functioning colliery in the 1970s; 2 = important colliery closed in the 1970s; 3 = waste stockpile of the coal mine; 4 = slate stockpile of the coal distributor; 5 = sludge reservoir and slate stockpile of the thermal power plant; 6 = boundary of the undermined area; 7 = limits of mass movement (sinking tub) caused by undermining; 8 = rate of subsidence in metres; 9 = slumps of horizontal direction; 10 = depression with a diameter of a few metres; 11 = split-off surface; 12 = damages caused to buildings by mass movements; 13 = damaged, several times relocated roads; 14 = ruined power line and cable railway carriage; 15 = pond dammed by stockpile

A szénbányák meddőhányói, a hőerőmű salak-, pernyehányói, a süpedékterületek több hektár területen semmisítették meg az erdőt, ill. a szőlők, gyümölcsösök és konyhakertek rovására terjeszkedtek. A bányatörvény ugyan előírja a tájrendezést, de a bányák nem képesek minden esetben a kívánt módon elegyengetni a deformált felszíneket az erdőültetési rekultiváció számára (ERDŐSI F. 1977).

Az előírt tájrendezési munkák szinte teljesen befejeződtek a vizsgált területen. Erdősítés, tereprendezés történt. Jelenleg már csak a kőbánya működik, amelyek nagyobb magasságban és erdős környezetben helyezkednek el, települést károsító hatásuk kisebb.



## A levegőminőségre gyakorolt hatás

A szénbányászat, ill. a széntüzelés kezdete együtt járt a levegőszennyezés megjelenésével. Kezdetben a tüzelés termékei, a szénmonoxid, a füst-emisszió egészségre ártalmas módon szennyezték a környezetet. Ekkor a felszínközeli légrétegek szennyeződtek, hiszen a kibocsátó objektumok (kémények) általában 6–8 m magasságban voltak a felszín felett. 1896-ban megépült a várost Bakó-cával összekötő vasútvonal szénszállítás céljából, amelynek következtében a szennyeződés területileg még tovább fokozódott. Ebben az időben a porszenyeződés, mint újabb szennyeződésfajta is megjelent, mivel a szénszállítással, átrakással, depóépítéssel nagytömegű por keletkezett, de emellett a zajszint is emelkedett (NAGYVÁRADI L. 1996). A bányából felhozott meddőanyagok felhalmozásából keletkező meddőhányók nemcsak a por által, hanem az égésükkor felszabaduló gázokkal is szennyezik környezetük levegőjét (ERDŐSI F. 1977).

A természeti környezet további átalakulásában alapvető szerep jutott az erőmű megépülésének (1911). Az erőmű működése a település levegőminőségét lerontotta a tömeges kén-dioxid és füst termelésével. A 100 és 62 m magas kémény hatására a szennyezett légréteg vastagsága is növekedett, a káros anyagok elérték a szomszédos erdőket is.

Komló területe oly mértékben elszennyeződött, hogy a földfelületről ismételten a levegőbe jutó por is jelentős szennyező forrássá vált. A sajátos domborzat (völgytalp) hatására legfőképpen a széntüzeléses időszakban megjelent Komlón a szmog, amely elsősorban a mai városmagot sújtotta. Később az erőmű kazánjaiba pernye leválasztókat, a kéménybe elektrofiltereket építettek be a környezeti szennyezés mérséklése végett, majd a felhasznált energiahordozóban is váltások történtek. Így a légszennyezéssel járó problémák csökkentek (NAGYVÁRADI L. 1996).

Komló levegőminőségének jelenlegi állapota a mért adatok alapján jónak mondható, mert a szennyezettség mértéke általában az egészségügyi határérték 50%-át sem éri el. A város levegőminőségi helyzetét a fűtési, közlekedési emisszió, ill. a város domborzati adottságai befolyásolják.

A szennyezettség területi eloszlásában a belvárosban alakulnak ki a magasabb szennyezettségi értékek, amelynek a fűtési időszakban a lakossági eredetű nitrogén-oxidok, a szállópor emissziója, a nem fűtési időszakban viszont a közlekedés szerepe jelentős.

A Komlói Fűtőerőmű, amely a hőszolgáltatást biztosítja – mint már utaltunk rá –, többször változtatott a felhasznált energiahordozók tekintetében. Miután 1990-ben a szénalapú energiatermelésről tüzelőolajra állt át, 1998-ban a tüzelőolajat a földgáz váltotta fel. A váltások mindig jelentős károsanyag-kibocsátás csökkenéssel jártak együtt. Ez a város levegőminőségének javulásában is megmutatkozott, amelyre annak kedvezőtlen domborzati adottsága és az ebből következő rossz átszellőzése miatt szükséges is volt.

## Vízföldrajzi viszonyok, vízszennyezés

A komlói bányaterületen a bányászat által a völgyközi hátakon végrehajtott beavatkozások hatására nemcsak a természetes anyagmozgás (denudáció) szűnt meg szinte teljes mértékben, és pusztult el a talajtakaró, hanem alapjában változott a felszíni lefolyás is (NAGYVÁRADI L. 1996). A komlói térség legnagyobb meddője, Béta É-i meddő nem alkalmazkodik a természetes felszínhez. A lényegében É–D-i irányban több km hosszúságban elterülő forma a Mánfai víz egyik forrásának, a Malomárokknak vízgyűjtőjében befolyásolja a felszíni lefolyás feltételeit. Az általa keletkezett mindössze 0,8 km<sup>2</sup> lefolyástalan területen több rövid eróziós-deráziós völgyben gyűlik össze a csapadék, és növeli a felszíni beszivárgást (CZIGÁNY SZ.–LOVÁSZ GY.–VARGA I. 1997).

A bányászat további kedvezőtlen hatása, hogy az aknákból kiszivattyúzott ún. bányavíz, a meddőhányók csurgalékvíze és a szénosztályozó vize együttesen mérgezett szennyvízcsatornává degradálta az egykor tiszta vizű Kaszárnya-patakot is (ERDŐSI F. 1977). Mára ezek a szennyezőforrások megszűntek, de a városon átfolyó patak a negatív társadalmi hatások miatt ma sem tekinthető tisztának.

Itt kell részletesebben említeni a bányászat felhagyásának a komlói medence felszín alatti vízkészletére gyakorolt hatását. A mélyművelésű bányászat által érintett terület két, egymással korlátozott kapcsolatban álló vízrendszerből áll:

- A szenet magába foglaló produktív összlet és a fedő mezozóos üledékek repedésvízéből, amelyben helyenként kisebb, csaknem zárt víztároló lencsék is előfordulnak.

- A felszínhez közeli miocén és pleisztocén réteg- és talajvizekből, amelyek erősen tagolódtak a rétegződés és a domborzat miatt. Ezek tulajdonképpen nem is tekinthetők egységes rendszernek, de közös jellemzőjük, hogy a repedésvizek utánpótlását jelentik, és jelentős szerepük van a mozgásveszélyes területek kialakulásában.

A bányászat következtében a produktív összlet és a fedő mezozóos képződmények vízrendszere szerves egységet alkot. A Zobák bányauzemben általában a mélyebb szinteket művelték, ennek eredményeként a többi bányauzemből is ide folytak át a beszivárgó vizek. A geofizikai vizsgálatok rámutattak, hogy a felszínmozgásra érzékeny területek miatt nem tömedékelhető el teljesen az egykori táró, így elkerülhető egy új egyensúlyi állapotra való törekvésből adódó felszínmozgás. Ez azt is jelenti, hogy a lakott területeket – egyes pécsi területekkel ellentétben – a bányavíz emelésének megszűnésével összefüggésben talajvízszint emelkedés nem érinti.

A korábban felhagyott bányákon keresztül (mivel a Zobák bányauzem felhagyásával a teljes komlói medence visszatöltődése megkezdődött) nyomásátadás várható a budafai víznyerő terület felé.

## Környezeti zaj és rezgés

A környezet zajterhelését túlnyomórészt két zajforrás adja: a közlekedés és az ipar. Komlón átvezető utak forgalma és a rossz közlekedésű utak jelentenek problémát zajvédelmi szempontból. Az ipari létesítmények zajterhelő hatása kisebb területet érint, de koncentráltabban jelentkezik. Komló központjában működik a város hőszolgáltatását ellátó fűtőerőmű – amely jelentős, bár csökkenő terhelést okoz a környezetében – és itt található az Altáró Ipari Park is. Az ipari parkban több cég is üzemel, amelyek az É-i és D-i irányban lévő lakóépületekre jelentenek terhelést (A komlói kistérség környezetvédelmi programja, 2000).

### Tervek és a megvalósult feladatok közös környezetvédelmi elemei

A bányászat és a széntüzelésű erőmű működése súlyos környezeti terhelést jelentett a városra. A bányászat leépülése, valamint az erőmű és a lakosság tüzeléstechnológiájában történő változás miatt a környezetterhelés látványosan csökkent. Mára a bányászvárosból hagyományos magyarországi középváros alakult, a középvárosokra jellemző környezeti problémákkal. Ebben a fejezetben a város környezetvédelmi célkiűzéseit és a megvalósított feladatokat szemléltetjük, a megvalósítással kapcsolatos feltételekkel együtt. Az átláthatóbb szemléltetés érdekében táblázatba gyűjtöttük össze a fejlesztési programokban Komlóra vonatkozó környezetvédelmi célkitűzéseket és a Komlón végrehajtott környezetvédelmi jellegű feladatokat (3. táblázat).

A fejlesztési és a megvalósított feladatok a tájrendezési munkálatok mellett leginkább az infrastruktúrafejlesztés terén egyeznek meg, ott is csak a nagyobb szükségletet érintő ivóvízhálózat bővítése, gázhálózat és a csatornahálózat kiépítése, csapadékvíz elvezető rendszer felújítása révén, valamint a kerékpárút építése olyan célkitűzés, amit megfogalmaztak és meg is valósítottak, mint környezetvédelmi jellegű feladatot.

A Komló területén lévő meddőhányók felszínének erdősítése már 1992–1993-ban megtörtént. Jelentős előrelépést jelentett a Komlói Fűtőerőmű olajtüzelésű technológiájának alternatív földgáz-olajtüzelésre történő átállása és a távfűtés megtartása, ill. arányának növelése a belvárosban. Emellett 2000-ben a lakosság ellátást szolgáló gázközmű is megvalósult, a földgázfelhasználás növekvő tendenciát mutat.

További levegőminőség-javítási intézkedések: közutak takarítása, útburkolati hibák javítása (kátyúzás, hézagkiöntés, nyomvályú megszüntetése), vízvezetési rendszerek (folyókák, árkok, csapadék-csatornák) javítása, folyamatos tisztítása. A megvalósult feladatok között olyanokat is találunk, amelyek nem szerepelnek a programokban.

3. táblázat. A város környezeti állapotának javítását érintő fejlesztési programok (a táblázat nem tartalmazza a bányarekultivációs munkákra vonatkozó terveket)

Program és készítésének éve	Komlóra vonatkozó környezetvédelmi célok, feladatok	Megvalósult feladatok
Pécs és Komló térségének idegenforgalmi fejlesztési koncepciója, 1994	Sajátos mikroklímára építő gyógyítás, regeneráló, kikapcsolást, nyugalmat nyújtó üdülés; Természetjárás;	-
Pécs-Komló térségének fejlesztési koncepciója, 1994	Vízhalózat, gázhalózat, csatornahálózat kiépítése	Vízhalózat, gázhalózat, csatornahálózat kiépítése, fejlesztése
Komló és Térsége területfejlesztési koncepciója, 1995	A környezeti ártalmak elhárítása (rekultiváció); Szennyvízelvezetés és kezelés; Elkerülő utak építése, útajavítások; Táj- és sziluettvédelem; Természetvédelmi területek állapotának fenntartása; A lakosság tudatformálása; Területfejlesztési intézményrendszer fejlesztése	Rekultiváció, Erdősítés, Területfejlesztési intézményrendszer fejlesztése Útfelújítás
Komló és Térsége fejlesztésének stratégiai programja, 1999	Környezeti rekultiváció, Természeti erőforrások megkímélése; Szennyeződés-kibocsátás, zajterhelés csökkenése; Komplex hulladékgazdálkodás működése; „Zöld” gondolat erősítése, a társadalom értékrendjének átalakítása Hobby (kerékpáros-természetjáró) turizmus Tervszerű erdőgazdálkodás a teljes erdőterületen, megvalósuló erdőesítések; gyógynövény-termesztés, gyűjtés, szárítás, feldolgozás, értékesítés hálózatának kiépülése; Közút és kerékpárút hálózat mennyiségének és minőségének növelése; EU normáknak megfelelő hulladék-elhelyezés és kezelés;	Csapadékvíz elvezető rendszer felújítása, parkosítás
A komlói kistérség környezetvédelmi programja, 2000	Települési és épített környezethez kapcsolódó projektek; Környezeti elemekhez kapcsolódó projektek; Kiemelt, önállóan kezelt hatótényezők javítását szolgáló programok; Önkormányzati rendeletekhez kötődő intézkedések	Területrendezési terv
A Mecsek-hegyháti Önkormányzatok Társulásának turisztikai programja, 2000	Természetjáró turizmus, kerékpáros turizmus, nyugodt pihenés, rekreáció (családi turizmus) Védett természeti értékek körének bővítése.	-

3. táblázat folytatása

Program és készítésének éve	Komlóra vonatkozó környezetvédelmi célok, feladatok	Megvalósult feladatok
A Komlói kistérség vidékfejlesztési programja, 2000	Erdőtelepítés; Biogazdálkodás; A természetvédelmi területek állapotának megőrzése, bekapcsolása a környezetkímélő turizmusba; Faluképvédelem és falufelújítás; Felszíni vízvezetés fejlesztése; Szennyvízhálózat-fejlesztések	-
A Komlói kistérség operatív programjának felülvizsgálata, 2002	Belvárost tehermentesítő utak, kerékpárút építése; Komló-Sikonda közterületen zöldfelület kialakítása, meglévők rendezése; Hulladékgazdálkodás rendszerének kiépítése; Szennyvízvezetés rendszerének kiépítése, szennyvíztelep technológiai korszerűsítése; Meddőhányók és bányakárral sújtott övezetek rekultivációja és rehabilitációja. Zöldterület és parkfejlesztés, erdősítés	-
Intézkedési program – Pécs és környéke régió levegőszennyezettségi helyzetének javítására, 2003	Közutak tisztítása, útburkolati hibák javítása, útburkolatra kerülő csapadékvíz elvezetése; Korszerű közúti közlekedést elősegítő utak kialakítása; Komlót elkerülő út építése, csomópont korszerűsítése	Útfelújítás Csapadékvíz elvezető rendszer felújítása Sikonda: felhagyott agyag-bánya tájrendezése
Komló Város Hulladékgazdálkodási terve, 2004	Komplex települési regionális begyűjtő-kezelő rendszerhez csatlakozás; Szelektív gyűjtési rendszer teljessé tétele, Korszerű települési szennyvíziszap kezelő rendszerek kialakítása-szennyvíziszap hasznosítása; Biológiailag lebomló szerves hulladék kezelő rendszerek kialakítása- komposztálás; Gumiabroncs begyűjtő rendszer kialakítása; Hulladékudvar, Elektronikai hulladék begyűjtő rendszer, Autóroncs begyűjtő rendszer kialakítása; Ipari hulladékok újrahasznosítási arányának növelése; Csomagolóanyagok újrahasználata, cserelékenység; Lakossági tudatformálás, környezettudatos magatartás kialakítása, publicitási intézkedések.	Zobák-pusztá földgáz ellátása Kisbattyáni városrész földgázellátása Sikondai 1-es tömeder kotrása Sikondai Pihenőpark felújítása Sikondai szennyvízbe-ruházás Gadány-Jánosi-pusztá ivóvíz ellátása

Ha a környezetvédelmi tervezés hatékonyságát vizsgáljuk meg, tehát a kitűzött és a megvalósított feladatokat összevetjük, megállapíthatjuk, hogy a megvalósított feladat nem attól függ, hogy a településnek van-e fejlesztési programja, vagy szerepel-e a tervekben környezetvédelmi célkitűzés. Ugyanis a települések végrehajtanak hasonló, általában infrastruktúra-fejlesztési feladatokat függetlenül attól, hogy tartalmazzák-e azt fejlesztési programok, ill. készült-e a településre vonatkozó fejlesztési, környezetfejlesztési program. A környezetvédelmi feladatok megvalósítását valójában négy tényező határozza meg:

- A településkörnyezet állapota, a terület környezeti állapotának hiányosságai, problémái;

- Az érvényben lévő pályázati rendszer, amely azt befolyásolja, hogy milyen típusú programok születnek, mire írnak ki éppen pályázatot, tehát mit finanszíroznak. Azonban nemcsak a programok, hanem a (környezetvédelmi) feladatok megvalósulása többnyire pályázati pénzből, támogatásból sikerül, amelyek alapvetően determinálják a megvalósult feladatok fajtáját;

- A települések anyagi helyzete továbbá az, amely a megvalósult feladatokat meghatározzák, mert a pályázatok benyújtásához a pályázatok fajtájától, feladattípustól függően bizonyos %-ban önerőre is szükség van;

- Humán tényezőktől is nagyban függ a programok sikere, az ehhez szükséges érdekérvényesítés, lehetőség, azoktól az elkötelezett személyektől, akik kitartásukkal, szakmai hozzáértésükkel képesek a feladatokat kezelni.

Általában azért készülnek fejlesztési koncepciók, mert ezzel pályázni tudnak, tehát alapvetően pénzszerzési eszközként fogják fel. Viszont fontos a tervezés mellett a település akarata a fejlesztésekre. Néha ugyan a készülő tervek nem fogalmazzak meg konkrét és azonnali hasznot hozó feladatokat, mégis fontosnak kell ezeket tartani, mivel az adott területi egység valamennyi programjának és projektjének kiindulási pontját jelenthetik. Egy településnek, térségnek rendkívül fontos, hogy legyen széles körben átgondolt, megfogalmazott és elfogadott jövőképe, amelybe a helyi közösségek megjelentethetik gondolataikat, elképzeléseiket, értékeiket, és a későbbi fejlesztési elképzelések erre épülhetnek (Kovács B. 2003).

Komló esetében úgy gondoljuk, hogy ezek a feltételek megvannak, számos terv és önkormányzati rendelet született a város minőségének javítása érdekében Ezeket a város fejlesztése során mindig szem előtt kell tartani, hogy tisztább, élhető várossá váljon Komló.

## Összegzés

Dolgozatunkban két irányból is megvizsgáltuk Komló és a természeti környezet viszonyát. Egyrészt bemutattuk a természeti adottságoknak a város fejlődésére gyakorolt hatását, másrészt megvizsgáltuk, hogy a társadalmi-

gazdasági folyamatok hogyan hatnak a város környezeti állapotára, valamint milyen intézkedések születnek a kedvezőtlen hatások mérséklésére.

Történeti forrásokra támaszkodva, valamint térinformatikai módszerek felhasználásával megvizsgáltuk az alaprajzi terjeszkedésük néhány elemét. Az elkészített modellek segítségével minősítettük is a városok környezetét alaprajzfejlődési szempontból.

Komló esetében megállapítottuk, hogy a feketeszénre, mint helyi energiára épülő bányászat a város számára óriási fejlesztő erőt jelentett. Ezt jelzi a lakosság szám és a beépített terület növekedése is. Az erőltetett fejlesztésnek azonban számos hátrulatója is volt, így a beépített területen belül jelentősen nőtt a meredek és kedvezőtlen kiettségű lejtők aránya. Térinformatikai vizsgálataink alapján elmondható, hogy a jövőbeni terjeszkedésre elsősorban az észak felé húzódó szélesebb dombhátak és Kaszárnya-patak völgytalpa alkalmas.

A település fejlődésével, a szénvagyon kiaknázásával számos természeti környezetet kedvezőtlenül befolyásoló tényező is megjelent (felszínüllyedés, felszínmozgások, meddőhányók, levegő-, vízszennyezés, zajhatások). A bányászat felhagyását követően és a hőerőmű üzemelésében történő változások következtében ezek a negatív hatások többé-kevésbé megszűntek. A bányászat felhagyásakor, ill. azt követően a rekultivációs munkák, a fejlesztési programok a város és a város környezetének javítását tűzték ki célul. Úgy gondoljuk, hogy a közeljövőben a legfontosabb megvalósítandó környezetvédelmi célok a következők: a tisztább levegő érdekében a tüzelőanyag-váltás folytatása, erdősítések, a vízszennyezést okozó tényezők megszüntetése, hulladékgazdálkodás további fejlesztése.

## IRODALOM

- CZIGÁNY SZ.–LOVÁSZ GY.–VARGA I. 1997. Geoökológiai vizsgálatok a pécs–komlói szénbányászat térségében. – Közlemények a JPTE TTK Természetföldrajz Tanszékéről, 5. 16 p.
- ERDŐSI F. 1977. Antropogén módosulások a természeti környezetben. – In: Lovász Gy. (szerk.): Baranya megye természeti földrajza, Baranya Megyei Levéltár, Pécs, pp. 291–303.
- KOVÁCS B. 2003. A környezetvédelmi tervezés kistérségi kérdései a dél-dunántúli régióban. – PhD. Értekezés, PTE TTK, Pécs.
- LEHMANN A. 1995. Földrajzi tanulmányutak a Mecseken és környékén – JPTE, Pécs, 147 p.
- LOVÁSZ GY. 1982. A természeti környezet szerepe a városépítésben – Településfejlesztés, 3–4. pp. 17–26.
- M. CSÁSZÁR ZS. 2004. Magyarország oktatásföldrajza – Pro Pannonia, Pécs, 189 p.
- MAROSI S.–SZILÁRD J. 1963. A természeti földrajzi tájértékelés elvi-módszertani kérdéseiről – Földrajzi Értesítő 12. 3. pp. 393–414.
- MAROSI S.–SZILÁRD J. 1974. Domborzati hatások a gazdálkodásra és településekre – Földrajzi Közlemények, 22. 3. pp. 185–196.

- MENDÖL T. 1963. Általános településföldrajz – Akadémiai Kiadó, Budapest, 510 p.
- MUHEL J. 2000. Bányabezárási tevékenység a Mecseki Bányavagyon-hasznosító Rt. területén – Bányászati és Kohászati Lapok, 133. 4. pp. 31–34.
- NAGYVÁRADY L. 1996: A természeti környezet változásai Komló térségében. – Közlemények a JPTE TTK Természetföldrajz Tanszékéről, 3. 9 p.
- PÁLFY A. 1994. A mecseki kőszénbányászat 1945–1991-ig – In: SZIRTES B. (szerk): A mecseki kőszénbányászat, Pécs, pp. 79–134.
- TÓTH J. 1981. A településhálózat és a környezet kölcsönhatásának néhány elméleti és gyakorlati kérdése – Földrajzi Értesítő, 30. 2–3. pp. 267–291.

#### EGYÉB FELHASZNÁLT FORÁSANYAGOK

- Pécs és Komló térségének idegenforgalmi fejlesztési koncepciója, 1994.
- Pécs–Komló térségének fejlesztési koncepciója, 1994.
- Komló és Térsége területfejlesztési koncepciója, 1995.
- Komló és Térsége fejlesztésének stratégiai programja, 1999.
- A komlói kistérség környezetvédelmi programja, 2000.
- A Mecsek-hegyháti Önkormányzatok Társulásának turisztikai programja, 2000.
- A Komlói kistérség vidékfejlesztési programja, 2000.
- A Komlói kistérség operatív programjának felülvizsgálata, 2002.
- Intézkedési program – Pécs és környéke régió levegőszennyezettségi helyzetének javítására, 2003.
- Komló Város Hulladékgazdálkodási terve, 2004.