Környezetvédelemi nevelés a földrajztanításban

Győr város légszennyező forrásai

SZILÁGYI GYÖRGY

A környezetvédelem elsődleges célja az ember egészségének és fennmaradásának biztosítása a megfelelő életkörülmények kialakítása, védelme, illetve a környezet fejlesztése révén. Fontos része a természet- és tájvédelem. A mesterséges környezet (pl. település) védelmével is foglalkozik: célja elsősorban a környezeti ártalmak (hulladék, zaj, káros sugárzások, por, légszennyező gázok stb.) kiküszöbölése, másodsorban a környezetszennyeződések megszüntetése. Feladata a természeti kincsekkel (víz, levegő, energiaforrások) való ésszerű gazdálkodás. E tanulmány elsődleges célja, hogy bemutassa, milyen lehetőségeket kínál a földrajz tantárgy a középiskolában a környezetvédelem minél hatékonyabb és szakszerűbb oktatására.

Földrajz – ökológia – természetvédelem

Az oktatás-nevelés feladata, hogy felkészítsen a problémák felismerésére, megoldására, hogy olyan szemléletet alakítson ki és olyan tudást nyújtson, amelyik az emberi tevékenység minden szférájában lehetővé teszi az ember és környezete harmonikus fejlesztésének érvényesítését, az ember jobb, tartalmasabb életét, miáltal egy olyan társadalmi gondolkodás és viselkedésmód kialakítása és kialakulása válik lehetségessé, mely megvédheti lakóhelyünket, a Földet.

A földrajzoktatás sok lehetőséget kínál a fent említett környezetvédelmi problémák bemutatására, elemző vizsgálatára. Tanulmányomban a környezetvédelmi tényezők közül elsődlegesen egy lényeges kérdéssel, a közlekedés légszennyező hatásával foglalkozom. Vizsgálatomat egy műemlékekben nagyon gazdag ipari központ és fontos tranzitváros, Győr példáján mutatom be.

A továbbiakban szeretnék röviden a földrajz, az ökológia és környezetvédelem diszciplínáinak hasonlóságára, de ugyanakkor egymásrautaltságára rávilágítani.

A három tudományág közül kétségtelenül a földrajz, a geográfia a legrégibb, hiszen megalapozói ókori görög természettudósok voltak.

A mai értelemben vett földrajztudomány kibontakozása és fejlődése kora kiváló gondolkodójának és természettudósának *Humboldtnak* (1858) a nevéhez fűződik. Ő volt, aki elsőként hirdette, hogy Földünk sajátos természettörvények szerint alakult organikus életegység, tehát a Földön „minden összefügg mindennel", a földi jelenségek okozati kapcsolatban és elválaszthatatlan kölcsönhatásban állnak egymással. Az általa képviselt gondolkodásmód alapján állíthatjuk tehát ma is, hogy: a földrajz a környezetünkre, illetve a Föld egész felszínére vonatkozó tudományos ismeretek rendszere, melynek két ága van: a természeti és a gazdasági (társadalmi) földrajz.

Az ökológia mint tudomány a modern geográfiával egy történelmi korszakban, a XIX. század második felében jött létre és *Haeckel* (1869) nevéhez fűződik, aki elsőként használta ezt a kifejezést az élő szervezetek és élettelen környezetük közötti kölcsönkapcsolatok vizsgálatával foglalkozó biológiai tudományágra.

Napjainkban ökológián a környezetben működő és az élőlények csoportjaira ható létfontosságú kényszerfeltételekkel és ezek törvényszerűségeivel foglalkozó tudomány elnevezését értjük. Az ökológia (környezettan) az élőlények és környezetük közötti kölcsönhatásrendszert elemző tudományág. Ökológiai szempontból a környezet tehát a természet anyag- és energiaforgalmi rendszereinek azon térbelileg és funkcionálisan körülhatárolható része, amely az élő objektum életfolyamataira hat, azt közvetlenül vagy közvetve, pozitívan vagy negatívan befolyásolja.

A környezetvédelem a három vizsgált diszciplína között a legfiatalabb; e kifejezés tudatos használata századunk közepén terjedt el világszerte. Az ENSZ Környezetvédelmi Világértekezletén, 1972-ben Stockholmban 113 állam képviselői több okmányt fogadtak el, amelyek azóta is a környezetvédelem alapdokumentumai az egész világon.

Környezetvédelmen azt a társadalmi tevékenységet értjük, mely az embert körülvevő rendszerek (geoszférák, ökoszisztémák) jelenlegi állapotának megőrzésére, s a kedvezőtlen tendenciák megelőzésére, illetve korrigálására törekszik. Ezeket a feladatokat – a társadalmi igények kielégítése céljából – az ipari és mezőgazdasági termelés növelésével, illetve az életszínvonal emelésével összhangban kell megoldani.

Ehhez természetesen figyelembe kell venni az előzőekben vázolt földrajzi és okológiai törvényszerűségeket. Ezért kell a földrajzot és az ökológiát a környezetvédelem alaptudományának tekinteni.

Környezetvédemi nevelés földrajzórán

A környezetvédelmi nevelésre kitűnő lehetőséget biztosít a gimnáziumi első évfolyamos tankönyv *(Dr. Sárfalvi Béla – Dr. Tóth Aurél* munkája, az átdolgozott változatot *Dr. Nemerkényi Antal* – Dr. Sárfalvi Béla készítette). A helyes szemlélet kialakítására elsősorban A földrajzi környezet ábrázolása című fejezet nyújt lehetőségek a szaktanároknak a különböző példák bemutatásával és elemzésével.

A tankönyvben többek között az alábbi megállapítások találhatók:

„A munkát végző ember megjelenése óta a természet és a társadalom egymással gyakran ellentétben, de együtt alakítja a Föld arculatát. Kölcsönhatásuknak a földrajzi környezet a terméke. A földrajzi környezet nem azonos a természeti környezettel. Nagyon fontosnak tartom, hogy magyarázzuk a különbséget! A földrajzi környezet többet jelent, mint a természeti. A természeti környezet a társadalomtól függetlenül létező adottságokat képviseli, a földrajzi környezet viszont az ember által átalakított természetet, az emberi munka bennünket körülvevő alkotásait is magába foglalja. Ahogy időről időre változnak a társadalomnak a temészettel szemben támasztott igényei, úgy módosul állandóan a földrajzi környezet is. Az embernek a természettel szemben támasztott igényei fejlődésének hosszú szakaszában csak az éghajlatra, vízre, talajra, a természetes növénytakaróra és állatvilágra korlátozódtak. Később a könnyen elérhető és megmunkálható fémeket is használni kezdte. A XIX. és a XX. században pedig már a földfelszín alatt rejtőző energiahordozók, a különféle ipari nyersanyagok is bevonultak a társadalom anyagi életébe."

A tananyag feldolgozása során minden fejezetben (kéreg földrajza, víz földrajza, légkör földrajza, a világ társadalmi és népességi arculata) lehetőségünk van arra, hogy a legújabb ismereteket alkalmazva a környezetvédelem kérdéseivel is foglalkozzunk.

Az átalakított természet című alfejezet kitűnő lehetőséget biztosít az emberi fejlődés különböző szakaszaiban történt természetalakítás áttekintésére. Az ember azzal, hogy megismeri és alkalmazza a természet törvényeit egyre jobban át is alakítja a természetet. Például: áradó folyók megfékezése gátakkal, száraz területek művelhetővé tétele öntözéssel, új növények nemesítése, gyengén termő talajok javítása, erdők telepítése, bányák nyitása, utak építése, erdők irtása stb.

A munkába a tanulókat is bevonhatjuk, sőt otthoni és könyvtári feladatokkal ösztönözhetjük őket a természetalakításról szóló cikkek felkutatására, kisebb dolgozatok megírására, a szakirodalom tanulmányozására. Megemlíthetjük nekik az 1968-ban *A. Peccei* által alapított Római Klub nemzetközi tudósgárdájának a környezetvédelem gondjainak megoldására készített jelentését is. A Római Klub tudósai a környezetvédelemmel kap-

csolatos jelentésükben felhívták az emberiség figyelmét arra, hogy a környezet szennyezése már olyan méreteket öltött, hogy védelme az egyik legfontosabb és legsürgetőbb feladattá vált. A vizek fertőzése, a és levegő szennyezettsége, a növénytakaró károsítása, az erdők rohamléptékű irtása, az ipar környezetszennyező tevékenysége veszélyezteti az emberiséget. A környezetvédelem mindannyiunk érdeke!

Bevezetőmben tudatosan szóltam ilyen részletességgel a helyes környezetszemlélet kialakításának szerepéről.

Feltétlenül fontosnak tartom a földrajzképzés színvonalának, megbecsülésének emelését nemcsak a középiskolában, hanem az oktatás minden területén.

A közlekedés légszennyező hatásának bemutatása.

Tanulmányom további részében megkísérlem a tankönyv törzsanyagához kapcsolódva egy helyi példa részletes elemzésével bemutatni a környezetvédelem szerepét.

A második osztályos gimnáziumi földrajztankönyv *(Dr. Probáld Ferenc* munkája) Közlekedésünk és idegenforgalmunk című fejezetében a 226. oldalon a következő fontos megállapítás található: „Hazánk személygépkocsiállománya 1920 és 1992 között több mint nyolcszorosára nőtt és túllépte a kétmilliót." A közlekedés tehát a legsúlyosabb légszennyező veszélyforrássá lépett elő!

Tanulságos és vizsgálódásom szempontjából rendkívül fontos a tankönyv ezt követő apró betűvel szedett része, melyben a szerző felhívja a figyelmet a közlekedésből származó legfontosabb légszennyező elemek egészségkárosító hatására. A kipufogógáz anyagai közül a szén-monoxid a vér oxigénszállító képességét csökkenti, az ólom pedig az idegrendszert károsítja. A nitrogén-oxidok és a szénhidrogének vegyi átalakulásából többféle ártalmas anyag keletkezik a levegőben. A dízelmotoros buszok és teherautók füstje rákkeltő vegyületeket tartalmaz. A városi főútvonalak mentén a levegőben lévő szennyező anyagok mennyisége jóval meghaladja a megengedett értéket.

Győr városán nyugat-keleti irányban áthaladó forgalom (Szent István út) vizsgálata

Győr város közlekedésének ez az egyik legfontosabb kérdése, ezért külön kiemelten elemeztem az M1-es útvonal győri szakaszának forgalmi adatait. Tanulmányomban lényeges tényező volt a város közlekedésében évek óta túlzsúfolt, kritikus útvonal vizsgálata és a várost elkerülő – a jelenlegi tarthatatlan állapotokat megszüntető – autópálya megépítésének kérdése. Az utóbbi hatása messze túlmegy Győr közlekedési gondjain, gyorsítja pélául a tranzitszállításokat, s elősegíti az idegenforgalmat is. Az autópálya építésének munkálatai hosszas viták után, 1991-ben kezdődtek meg.

A Szent István út (korábban Tanácsköztársaság útja) a történelmi belváros déli peremén, az M1-es út részeként keresztülhalad a városon. Az útvonal bal oldala Budapest irányába nézve beépített, míg a jobb oldala hézagos beépítésű, a többségükben közintézmények (Kazinczy Ferenc Gimnázium, Révai Miklós Gimnázium, Városháza, Fürdő) közé parkok ékelődnek. A nagy forgalom által okozott környezetszennyezést (por- és zajártalom stb.) a parkosított részek sem képesek enyhíteni. A vizsgálatot az alábbi három szakaszon végeztem el az 1975-1990 közötti időszakra:

1. a Kazinczy Ferenc Gimnázium és a Baross híd között;
2. a Baross híd és a Kisaföld című napilap szerkesztőségi épülete között;
3. a Kisalföld szerkesztőségi épülete és a 10. sz. főút csomópont között.

A Szent István út forgalmi terheléséről felvett adatokat tanulmányom végén az 5-7 sz. ábrákon is szemléltetem.

A vizsgált főútvonal mindhárom szakaszán magas forgalmi értékek találhatók. A különbségek a vizsgált három szakaszon abból adódnak, hogy az útvonal forgalma a mellékutakról a Szent István útra érkező forgalom függvényében változik. Az első vizsgált szakaszon alacsonyabbak az értékek. Az Ausztria irányából érkező forgalmat az Újlak

utcai, továbbá a Munkácsy út felőli és a Jókai útról jövő belvárosi forgalom növeli. A legmagasabbak a regisztrált adatok a második szakaszon. Ez természetes is, hiszen a nyugati irányból jövő forgalmat a Baross hídon át a 81-es és 82-es utak irányából érkező forgalom jelentősen emeli. Ebbe a szakaszba torkollik a híd előtt az Adyváros és Marcalváros forgalma is. A harmadik szakaszon ismét alacsonyabbak az értékek, mert itt már csak a várost keleti irányban elhagyó, kimenő forgalom adatai jelennek meg. A forgalmi terhelést növelő tényező volt a város közlekedésében a világútlevél bevezetése. A határok megnyitása után Győrben kritikussá vált a helyzet. Különösen a hétvégeken alakultak ki a tárgyalt útvonalszakaszon összefüggő gépjárműsorok, forgalmi dugók.

A részletekre áttérve elsőként a személygépkocsi-forgalmat vizsgáljuk meg szakaszonként, amely az első szakaszon több, mint kétszeresére, a másodikon másfélszeresére, a harmadikon közel háromszorosára nőtt az elmúlt 15 évben.

Az autóbuszforgalom 1975-1985 között mindenütt nőtt. Ezzel szemben 1986-1990 között mindhárom szakaszon csökkent, amit azonban a személygépkocsi-forgalom minden eddigit meghaladó gyors növekedése ellensúlyozott. Nem a városi busz-tömegközlekedés sűrűsége, hanem az egyéb autóbusz-forgalom csökkent.

A tehergépkocsi-forgalomban nagymértékben hasonló a helyzet, mint az autóbusz-forgalomban. 1975 és 1985 között a forgalomnövekedés mind a három szakaszon látványos méreteket öltött. 1986-1990 között viszont az első két szakaszon kisebb mértékű csökkenés, a harmadik szakaszon pedig enyhe növekedés tapasztalható. A további részletezés azt mutatja, hogy a kamionforgalom az utóbbi időszakban is a teljes hosszban növekedett, ami a tranzitforgalom következménye, pedig a Budapest irányából jövő kamionok egy része már korábban rátér a 14-es útra. A helyzet súlyosságát az utóbbi években az is mutatja, hogy a Bécs felől jövő kamionok a város nyugati szélén épült vasúti felüljárón (Újlak úti felüljáró) áthaladva letérnek a Szent István útról, és vagy a város keleti szélén térnek vissza az M1-es vagy déli irányban letérnek a 81-es, 82-es vagy 83-as utakra. A Szent István út tehermentesítését és az ezzel együttjáró környezetszennyezés-csökkentést csak az épülő, s a várost elkerülő autópálya valósíthatja meg.

A motorkerékpár-forgalom a többi útvonalhoz hasonlóan itt is csökkent, a kerékpárforgalmat pedig a főútvonalról ki is tiltották.

Szent István út levegőszennyezettségi vizsgálata

A Szent István úton mért nitrogén-dioxid levegőszennyezettségi vizsgálat kiterjed a fűtési és nem fűtési félévekre 1980-1990 között.

Ennek adatait foglalja össze az *1. táblázat.*

A maximum koncentráció a nagyobb forgalom idején a megengedett határérték (l = 70 /µg/m3 NO_2) többszöröse mind a fűtési, mind a nem fűtési félévben. A maximum koncentráció értékei a nem fűtési félévben az utóbbi évek forgalomnövekedésének eredményeként 1988-1990-ben a megengedett értékek ötszörösét is meghaladták!

Az átlag imisszió /µg/m^3 NO_2 értékei 1984-ben, l986-ban, l987-ben és 1990-ben a nem fűtési félévben magasabbak voltak a határértéknél. Ez az egész vizsgált időszakban káros levegőszennyezettség eredménye. Az egészségre káros levegőszennyezettség csökkentése mindannyiunk érdeke.

Ilyen és ehhez hasonló értékek nemcsak a bevásárló-turizmus idején voltak a város főútvonalán, hanem a Nyugat-Európában dolgozó török vendégmunkások átutazásakor is. Az adatok részletes elemzésével azt kívántam bemutatni, hogy a város legneuralgikusabb pontján milyen a közlekedés levegőszennyezettségre gyakorolt hatása. A közúti közlekedés ugyanis a levegő NO_2 szennyezésében fő szerepet játszik.

Zajártalom vizsgálata a Szent István úton

A közlekedés káros hatásaként a levegőszennyezettség mellett a zajártalom emelhető ki. A legforgalmasabb úton a rendelkezésre álló, a különböző napokon felvett 24 órás mérési adatok alapján ezt a vizsgálatot is elvégeztem. Három év adatai (1989, 1990,

fűtési félév	átlagos imisszió /µg/m³	maximum koncentráció /µjg/m³	nem fűtési félév	átlagos imisszió /µg/m³	maximum koncentráció /µg/m³
1980-81.	69	186	1981.	58	116
1981-82.	44	134	1982.	62	154
1982-83.	61	110	1983.	57	102
1983-84.	65	210	1984.	99	334
1984-85.	36	262	1985.	37	144
1985-86.	62	212	1986.	104	202
1986-87.	63	210	1987.	114	224
1987-88.	69	266	1988.	56	235
1988-89.	69	399	1989.	53	384
1989-90.	47	297	1990.	120	378
1990-91.	53	230	1991.	64	347

1. táblázat
Szent István út levegőszennyezettségi vizsgálat adatai 1980-1991
A megengedett éves imisszió határérték I = 70 /µg/m3 NO_2
Forrás: ÁNTSZ (Állami Népegészségügyi és Tisztiorvosi Szolgálat), illetve elődje, a Köjál adatai.

1991) álltak rendelkezésemre. Lényeges, hogy a forgalmi adatok ismeretében ezt volt a legkritikusabb időszak *(2., 3., 4. táblázatok)*, az 1989-ben hét, 1990-1991-ben pedig 1-1 alkalommal felvett mérési adatok átlagértékei az egészséget még nem károsító határértékeknél minden esetben magasabbak voltak.

A határérték nappal: 65 dBA
éjjel: 55 dBA

Ehhez képest a mért zajértékek mind nappal, mind éjszaka magasabbak. Különösen zavaró a lakosságra, hogy az átdübörgő kamionok következtében a zajártalom éjszakánként is meghaladta a határértéket. 1989-ben 10, 1990-ben 16, 1991-ben 17 dBA-val. Ez a forgalom folyamatosságát és nagyságát bizonyítja.

Győr levegőminőségének vizsgálata

A levegő minőségének javítása a nagyvárosokban egyre jobban előtérbe kerülő és megoldásra váró feladat. A város területén több szennyeződés adatait mérték, ezekből a két legfontosabbat az NO_2 és SO_2 értékeit elemzem. Az *1. ábrán* bemutatom Győr levegőmintavételi helyeit.

Győr éghajlati adatai a mérsékelt éghajlati övre jellemzőek. Az uralkodó szélirány nyugat-északnyugati. Az év 70-75%-ában fúj a szél, a legjellemzőbb szélsebesség 10-15 m/sec között van. Az égbolt évi átlagban 55-60%-ban felhős, a napfénytartalma 1900 – 2000 óra évente. Az évi középhőmérséklet 10,3°C, a lehullott csapadék összmennyisége átlagosan 514 mm/év. A fenti rövid ismertetést azért tartom fontosnak, mert a mindenkori meteorológiai viszonyoknak jelentős szerepük van a levegőbe kibocsátott szennyezőanyagok terjedésében, hígulásában, a légkörből való kiülepedésében vagy kimosódásában. Győrben a folyók előnyös adottságot biztosítanak, a vasútvonal és a közutak viszont káros hatást gyakorolnak a sűrűn beépített városrészek levegőjének minőségére. A városközpont a belváros területén excentrikus elhelyezkedésű, a lakóépületek eloszlása rendkívül kedvezőtlen, nagyon magas a laksűrűség, a zöldterületek és a parkolási lehetőségek viszont szűkösek. A nagyüzemek telepítése kedvező, mivel az uralkodó nyugat-északnyugati szél következtében levegőszennyező hatást a városközpont felé általában nem gyakorolnak. A város egész területére nézve is elsősorban a nitrogéndioxid szennyezettséget vizsgáltam, mivel ennek jelentős hányada a közúti gépjármű közleke-

nap/ óra	Csütörtök XII.8.	Péntek XII.9.	Szombat XII.10.	Vasárnap XII.11.	Hétfő XII.12.	Kedd XII.13	Szerda XII.14
1	64.5	63.5	61.8	61.7	60.3	62.5	61.9
	63.7	63.1	63.0	62.5	60.3	62.1	60.8
2	62.8	61.1	63.5	58.9	58.8	59.7	59.4
	62.1	60.7	64.0	59.1	60.9	57.8	59.4
3	62.4	62.1	62.0	58.4	60.5	60.4	62.1
	62.3	65.6	60.0	60.7	58.6	60.5	59.7
4	61.7	64.2	62.1	57.6	61.0	60.5	60.9
	63.8	65.9	62.7	58.0	62.2	61.7	61.4
5	63.7	65.5	65.3	58.3	63.6	64.2	63.7
	64.4	65.7	64.1	57.3	63.7	65.2	64.5
6	66.5	68.5	67.0	61.5	69.3	66.6	67.1
	67.5	71.0	68.7	62.1	68.0	68.1	68.9
7	68.5	69.8	68.5	63.6	69.1	68.6	68.9
	68.7	71.4	69.1	63.5	69.4	68.9	70.0
8	70.6	71.5	70.0	67.1	69.9	69.6	70.0
	70.4	72.8	69.8	72.5	69.7	72.9	69.8
9	70.3	74.9	70.2	69.9	68.8	70.0	70.4
	70.5	73.4	70.1	65.5	69.7	70.4	73.0
10	70.6	72.6	72.5	70.4	71.5	69.3	70.3
	71.0	72.4	70.6	66.8	69.8	69.5	70.0
11	70.3	73.0	69.6	70.9	69.1	69.8	69.7
	73.1	72.2	70.6	67.9	69.4	70.0	68.8
12	71.9	71.9	69.7	67.5	69.9	69.4	70.1
	70.6	72.5	69.6	70.5	68.5	71.8	70.0
13	70.1	72.4	69.9	68.1	69.3	70.3	70.0
	71.3	72.1	69.9	67.7	69.2	73.1	70.3
14	71.9	72.3	72.6	66.2	71.5	72.1	70.2
	71.2	72.7	69.7	67.0	69.5	69.9	71.5
15	70.3	72.4	69.1	67.2	69.2	70.3	69.8
	70.2	73.1	69.1	66.8	69.4	73.7	69.8
16	72.4	71.9	69.7	67.1	69.2	70.3	70.4
	70.2	72.0	68.9	67.1	70.1	70.4	70.4
17	69.4	72.3	72.3	71.0	71.7	69.8	69.5
	69.0	75.0	73.5	66.7	68.9	69.2	70.6
18	70.5	71.5	68.8	71.1	68.9	70.9	68.8
	68.8	75.0	69.2	66.3	69.6	70.1	68.0
19	68.4	70.9	68.5	66.9	68.1	71.4	68.4
	67.8	74.4	71.2	66.1	69.0	68.4	68.7
20	66.2	70.8	71.4	66.5	66.8	68.5	68.0
	66.6	69.0	73.6	70.6	70.9	68.2	67.8
21	66.1	68.1	70.6	65.9	67.9	67.8	67.6
	66.6	75.6	68.0	64.2	66.2	66.2	67.4
22	68.9	68.5	66.1	63.7	64.9	67.0	66.5
	68.5	68.5	68.3	62.7	66.5	65.1	65.8
23	67.5	73.3	68.0	62.9	65.9	66.1	66.8
	65.4	68.0	67.1	63.4	64.4	65.0	63.8
24	66.2	66.9	64.6	63.7	63.2	61.7	65.3
	61.9	65.2	62.8	61.2	60.7	63.9	63.4
Éjjel	65.7	66.1	62.5	63.5	63.6	63.8	
Nap pal	71.3	72.4	70.1	68.0	69.3	70.1	69.6

2. táblázat
Zajártalmi vizsgálatok a Szent István úton
Forrás: Észak-Dunántúli Környezetvédelmi Felügyelőség mérései, 1989. Győr, Eötvös József park 1.

	L (Aeg)	
óra	1. mérés	2. mérés
22-23	72,8	72,7
23-24	71,7	71,8
0-1	69,9	70,0
1-2	69,9	69,8
2-3	68,8	69,1
3-4	70,1	70,2
4-5	73,3	72,9
5-6	75,1	75,3
6-7	76,1	75,9
7-8	75,4	75,8
8-9	74,9	76,6
9-10	74,9	76,6
10-11	75,4	76,4
11-12	75,1	76,9
12-13	75,2	76,9
13-14	75,3	77,0
14-15	74,6	76,3
15-16	75,4	76,4
16-17	75,3	76,1
17-18	75,2	75,9
18-19	75,1	75,7
19-20	74,8	75,3
20-21	74,6	74,9
21-22	74,1	74,2
Éjszaka:	71,9	71,9
Nappal:	75,1	76,1

3. táblázat
Zajártalmi vizsgálatok a Szent István úton
Forrás: Észak-Dunántúli Környezetvédelmi Felügyelőség mérései, 1990.

idő	L(eq)	L(eq)	L(eq)
22-23	73.1	72.6	72.4
23-24	71.2	70.8	70.6
0 - 1	70.1	69.9	69.7
1 - 2	71.1	70.1	70,9
2 - 3	69.9	69.2	70.4
3 - 4	69.6	70.8	69.4
4 - 5	71.1	72.8	71.1
5 - 6	73.8	73.6	73.1
6 - 7	76.1	74.4	73.8
7 - 8	76.0	75.7	75.9
8 - 9	75.4	75.4	75.3
9 - 10	75.8	75.7	75.6
10 - 11	76.9	73.4	75.8
11 - 12	76.3	73.1	75.5
12 - 13	77.0	72.6	75.9
13 - 14	76.4	73.3	75.7
14 - 15	76.4	73.9	75.5
15 - 16	75.1	75.5	75.3
16 - 17	74.9	74.6	74.7
17 - 18	75.2	75.2	74.8
18 - 19	75.1	73.7	74.4
19 - 20	75.2	75.1	74.0
20 - 21	73.7	73.3	73.6
21 - 22	72.9	72.6	73.1
éjszaka:	71.5	71.5	71.1
nappal:	75.6	74.4	75.0

4. táblázat
Zajártalmi vizsgálatok a Szent István úton
Szent István út – Eötvös park
Forrás: Észak-Dunántúli Környezetvédelmi Felügyelőség, 1991.

désből adódik. A nitrogén-oxidok mennyisége a korszerűtlen típusú, elöregedő, rosszul karbantartott, növekedő gépjárműállomány miatt a város levegőjében hosszabb távon változó értékeket mutat. A város egésze az NO_2 szempontjából kedvezőbb helyzetű, mint a Szent István út. Az épülő autópálya elkészítése után mind a városban, mind a Szent István úton jelentős javulás várható.

A város egészét tekintve nem hagyható ki más szennyező elemek értékelése sem. E helyen most nem foglalkozom valamennyi károsító tényezővel, hanem csupán az SO_2-vel. Az SO_2 értékeire a vizsgált 10 év alatt az a jellemző, hogy a nem fűtési félévben mélyen a megengedett érték alattiak, ám a fűtési idényben sem érik el a megengedett határértékeket. Egyes esetekben a fűtési periódusokban azonban túlhaladják az akkor alacsonyabb NO_2 értékeit. Az NO_2 értékei az SO_2-nél az év folyamán kevés kivételtől eltekintve magasabb tartományban futnak, különösen a nem fűtési időszakban. Ebben szerepet játszik az alacsony SO_2 kibocsátás, ami a jellemzőnek mondható földgáztüzelés következménye. Ezeket a helyzeteket mutatják a *2-4. ábrák* (az Állami Népegészségügyi és Tisztiorvosi Szolgálat adatai alapján).

Az 1992-es és 1993-as adatokat is elemeztem a város legforgalmasabb útvonalán, a Szent István úton a Jedlik Ányos Gépipari Szakközépiskolánál.

Az *5. táblázatban* az SO_2 és NO_2 adatokat mutatom be $\mu g/m^3$-ben.

Megállapítható, hogy 1993-ban az SO_2 adatok az 1992-es esztendőhöz viszonyítva mind a fűtési, mind a nem fűtési félévben csökkentek.

SO_2 adatok µg/m3-ben			
1992.		1993.	
fűtési félév	nem fűtési félév	fűtési félév	nem fűtési félév
52	47	31	21
NO_2 adatok $\mu g/m^3$-ben			
1992.		1993.	
fűtési félév	nem fűtési félév	fűtési félév	nem fűtési félév
27	94	59	78

5. táblázat
Állami Népegészségügyi és Tisztiorvosi Szolgálat adatai

A NO_2 vizsgálat már nem mutat ilyen kedvező képet. A fűtési félévben több mint kétszeresére nőtt a koncentráció, míg a nem fűtési félévben csökkenés volt megfigyelhető.

1993-ban az SO_2 vizsgálatok száma: 338 volt a fűtési félévben. A vizsgálatok 1,9%-a kifogás alá esett (az egészségügyi határértéket meghaladta).

A maximális érték: 204 µg/m3

Az átlagimisszió: 28 µg/m3 volt, amely az éves határértéket nem lépte túl.

A nem fűtési félévben 450 vizsgálatot végeztek.

A maximális érték: 150 µg/m3

Az átlagimisszió: 15 µg/m3 volt

(A mérések nem kifogásoltak.)

A NO_2 vizsgálatok száma 1993-ban a fűtési félévben 383 volt.

A maximális koncentráció: 485 µg/m3

Az átlagimisszió: 46µg/m3

A mérések 18,8%-a kifogásolt volt (az egészségügyi határértéket meghaladta).

A NO_2 vizsgálatok száma a nem fűtési félévben 444 volt.

A maximális érték: 319 µq/m3

Az átlagimisszió: 50 µq/m3

A mérések 23%-a kifogás alá esett (az egészségügyi határértéket túllépte).

A fűtési és nem fűtési félévekben az egészségügyi határértéket meghaladó mérések száma a NO_2 vizsgálatban – elsősorban az egyre növekvő gépjármű-forgalomnak köszönhetően – magasnak mondható.

Összegzésképpen megállapítható, hogy a város NO_2 szennyezettsége az elmúlt évekhez képest kissé emelkedett (az Állami Népegészségügyi és Tisztiorvosi Szolgálat adatai alapján.)

Az ÁNTSZ Győr-Moson-Sopron Megyei Intézete rendszeresen méri a megyeszékhelyen a levegő szennyezettségét, amely 1994 áprilisától a Kisalföldben is olvasható, tanulmányozható. A lakosság tájékoztatására a város két forgalmas útjának (Szent István és Szigethy A. út) levegőszennyezettségéről az adatok minden érdeklődő számára hozzáférhetők.

Az 1994-es mérésekből elsősorban a hétvégi adatokat vizsgáltam. *(6-13. táblázatok).*

Győr, Szt. István út levegőszennyezettsége		
	Átlagkoncentráció	Minimum-maximum koncentráció
Kén-dioxid	23%	18-43%
Nitrogén-dioxid	57%	10-209%
Szén-monoxid	4%	0-46%
Győr, Szigethy A. út levegőszennyezettsége		
Kén-dioxid	13%	5-22%
Nitrogén-dioxid	11%	0-41%
Szén-monoxid	16%	7-37%

6. táblázat
(Egészségügyi határérték %-ában)
1994. április 22-25.

Győr, Szt. István út levegőszennyezettsége		
	Átlagkoncentráció	Minimum-maximum koncentráció
Kén-dioxid	14%	11-33%
Nitrogén-dioxid	30%	5-134%
Szén-monoxid	0%	0-11%
Győr, Szigethy A. út levegőszennyezettsége		
Kén-dioxid	7%	2-38%
Nitrogén-dioxid	9%	0-60%
Szén-monoxid	13%	5-37%

7. táblázat
(Egészségügyi határérték %-ában)
1994. május 13-15.

Győr, Szt. István út levegőszennyezettsége		
	Átlagkoncentráció	Minimum-maximum koncentráció
Kén-dioxid	20%	10-33%
Nitrogén-dioxid	57%	15-136%
Szén-monoxid	5%	0-21%
Győr, Szigethy A. út levegőszennyezettsége		
Kén-dioxid	5%	1-13%
Nitrogén-dioxid	23%	3-66%
Szén-monoxid	3%	0-26%

8. táblázat
(Egészségügyi határérték %-ában)
1994. június 17-19.

Győr, Szt. István út levegőszennyezettsége			
	Átlagérték	Maximum érték	Maximum érték időpontja
Kén-dioxid	8%	31%	9-10 óra között
Nitrogén-dioxid	33%	165%	22-23 óra között
Szén-monoxid	2%	23%	22-23 óra között
Győr, Szigethy A. út levegőszennyezettsége			
Kén-dioxid	9%	48%	8-9 óra között
Nitrogén-dioxid	22%	95%	21-22 óra között
Szén-monoxid	8%	38%	22-23 óra között

9. táblázat
(Egészségügyi határérték %-ában)
1994. június 24-26.

Győr, Szt. István út levegőszennyezettsége			
	Átlagérték	Maximum érték	Maximum érték időpontja
Kén-dioxid	5%	21%	11-12 óra között
Nitrogén-dioxid	41%	130%	3-24 óra között
Szén-monoxid	12%	28%	15-16 óra között
Győr, Szigethy A. út levegőszennyezettsége			
Kén-dioxid	8%	24%	12-13óra között
Nitrogén-dioxid	27%	96%	22-23 óra között
Szén-monoxid	12%	56%	22-23 óra között

10. táblázat
(Egészségügyi határérték %-ában)
1994. július 1-3.

Győr, Szt. István út levegőszennyezettsége			
	Átlagérték	Maximum érték	Maximum érték időpontja
Kén-dioxid	2%	16%	21-22 óra között
Nitrogén-dioxid	52%	127%	22-23 óra között
Szén-monoxid	1%	36%	21-22 óra között
Győr, Szigethy A. út levegőszennyezettsége			
Kén-dioxid	8%	22%	19-20 óra között
Nitrogén-dioxid	27%	80%	22-23 óra között
Szén-monoxid	19%	36%	22-23 óra között

11. táblázat
(Egészségügyi határérték %-ában)
1994. július 13.

Győr, Szt. István út levegőszennyezettsége			
	Átlagérték	Maximum érték	Maximum érték időpontja
Kén-dioxid	32%	80%	10-12 óra között
Nitrogén-dioxid	44%	123%	20-22 óra között
Szén-monoxid	2%	16%	20-21 óra között
Győr, Szigethy A. út levegőszennyezettsége			
Kén-dioxid	11%	66%	10-12 óra között
Nitrogén-dioxid	28%	82%	21-23 óra között
Szén-monoxid	11%	39%	23-24 óra között

12. táblázat
(Egészségügyi határérték %-ában)
1994. július 22-24.

Győr, Szt. István út levegőszennyezettsége			
	Átlagérték	Maximum érték	Maximum érték időpontja
Kén-dioxid	34%	42%	15-16 óra között
Nitrogén-dioxid	71%	168%	20-23óra között
Szén-monoxid	10%	56%	21-22 óra között
Győr, Szigethy A. út levegőszennyezettsége			
Kén-dioxid	10%	34%	9-10 óra között
Nitrogén-dioxid	46%	110%	20-21 óra között
Szén-monoxid	11%	59%	21-22 óra között

13. táblázat
(Egészségügyi határérték %-ában)
1994. július 28.

A júliusi adatok elemzése különösen érdekes, mivel június 30-án Németországban négy tartományban is egy időben kezdődtek meg a szabadságolások és megindultak hazafelé a török vendégmunkások ezrei. Ez a jelentősen megnövekedett tranzitforgalom a két útvonal júliusi levegőszennyezettségi adatainak emelkedésében is megnyilvánul.

Tanulmányomban elsősorban azoknak a napoknak az adatait vizsgáltam, amelyeken a NO_2 koncentrációk meghaladták az egészségügyi határértéket. Ezek a koncentrációk természetesen szorosan összefüggnek a közlekedés intenzitásával, de ne feledkezzünk el a mindenkori légköri viszonyokról, azok szerepéről sem. A napi vizsgálat azért hitelesebb mert a heti, havi vagy évi összetett adatok elfedik a kiugróan szennyezett időszakok mért értékeit.

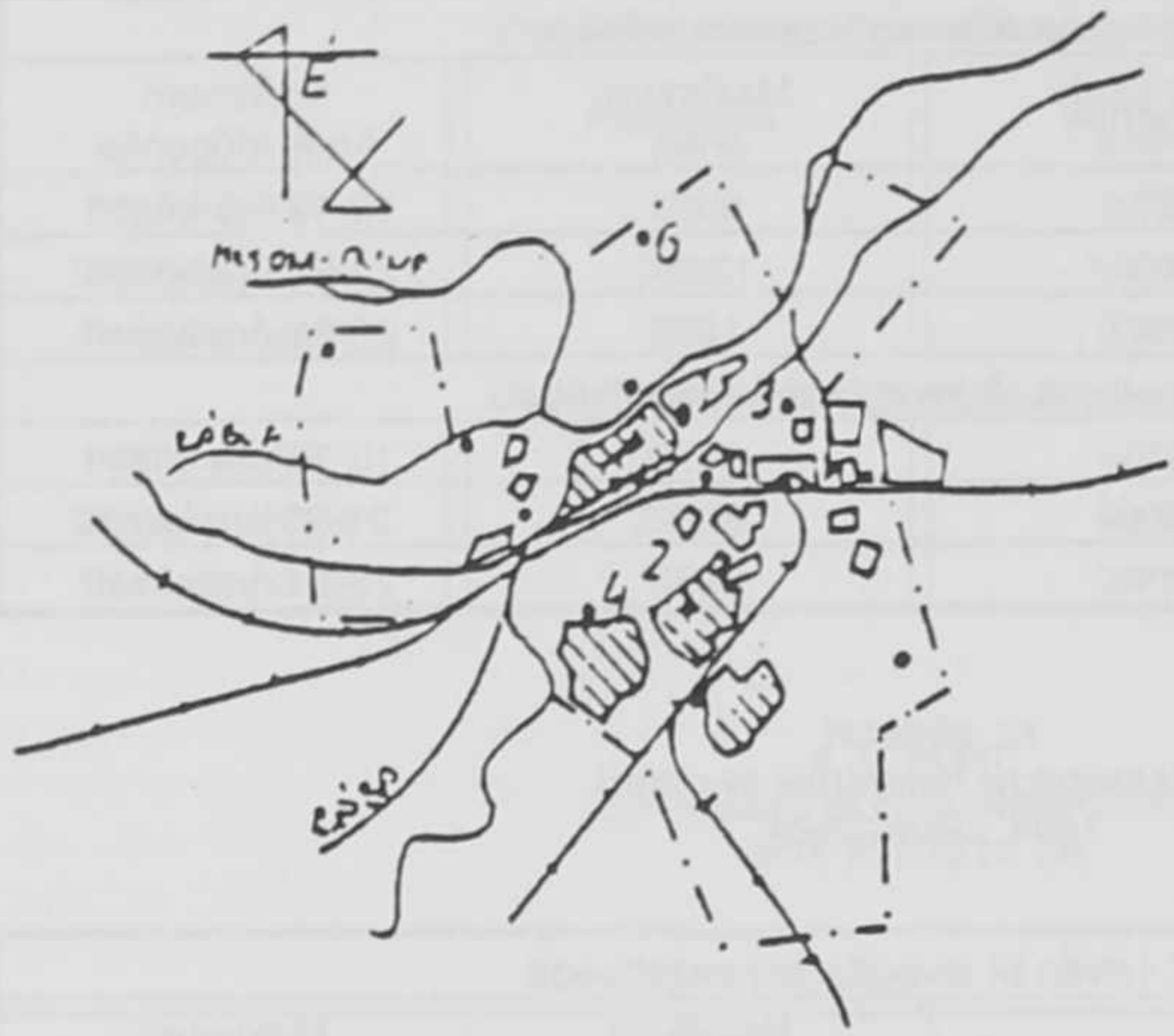
Megjegyzem, hogy 1994. április 26-án ünnepélyesen átadták a Győrt elkerülő autópálya első szakaszát. A teljes átadás után előreláthatóan ősszel a városon átmenő jelentős tranzitforgalom csökkenése és ezzel együtt a levegőminőség javulása, a zajártalom csökkenése várható.

Összefoglalás

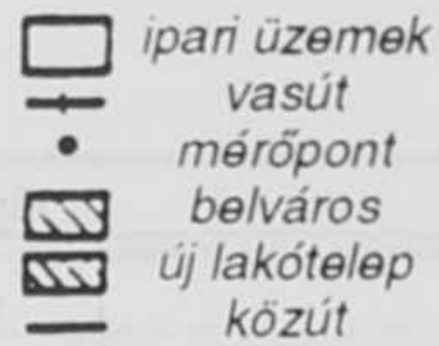
Végezetül megjegyzem, hogy a levegőszennyezettségi adatok minden nagy városban hozzáférhetők. Az ÁNTSZ az egész országban végez méréseket. A televízióban naponta közzéteszik Budapest hasonló adatait.

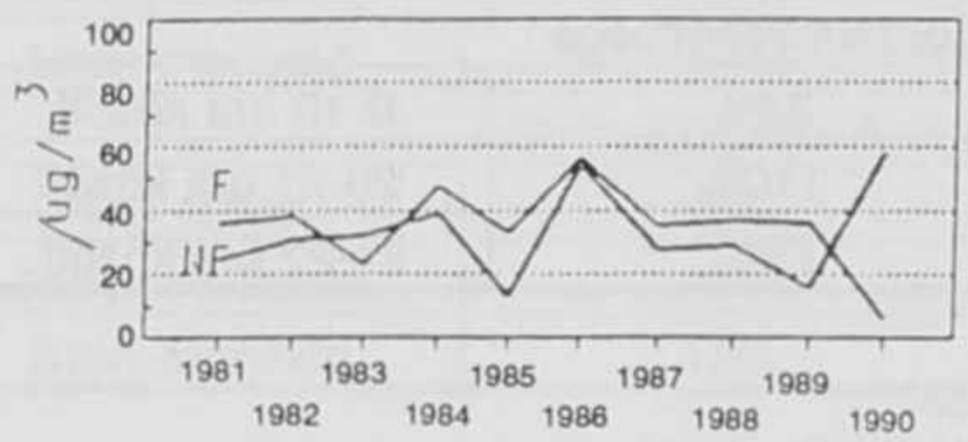
Hétfőnként láthatjuk az ózonjelentést is. Természetesen ezeket a méréseket is használhatjuk az oktatásban.

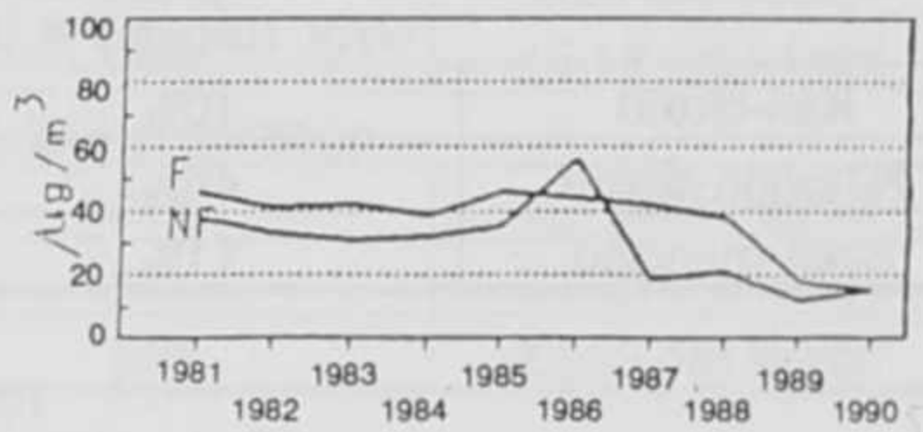
A jövőben nagyobb figyelmet kell fordítani a környezetvédelem tanítására.

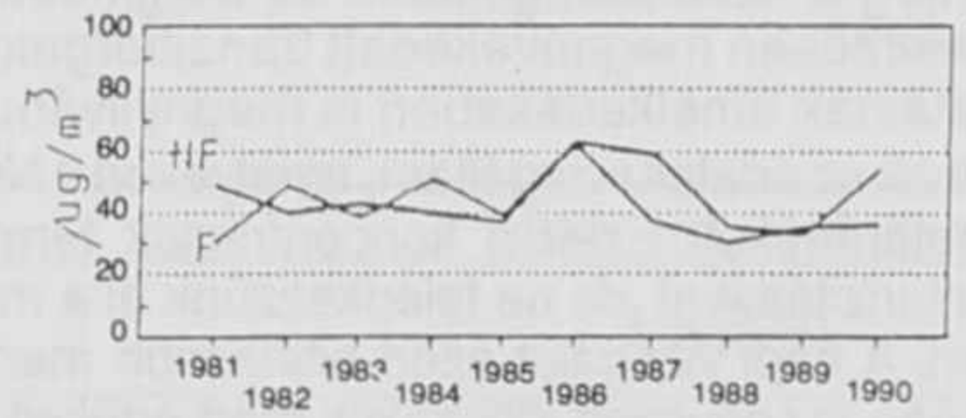


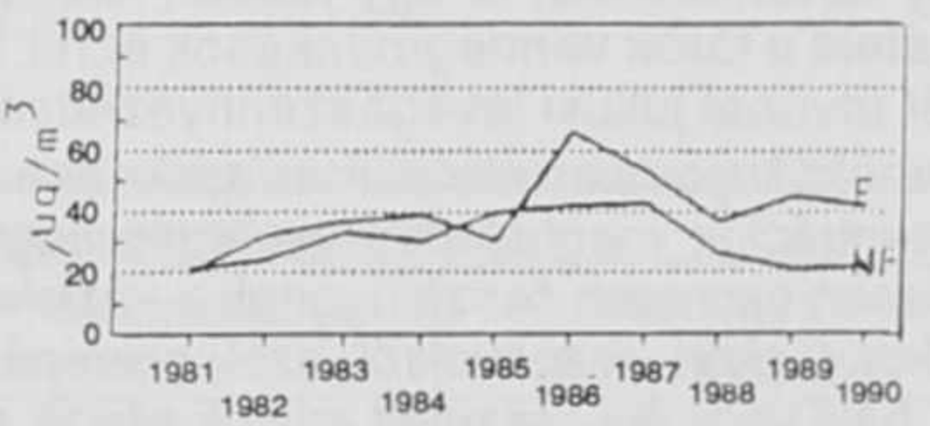
1. ábra
Levegőmintavételi helyek Győr város területén
1. Belváros, MÉVI
2. Ady-város, Bacsó B. u., Orvosi rendelő
3. Gyárváros, Orvosi rendelő
4. Nádorváros, Köjál
5. Közlekedési csomópont, volt Járási Hivatal
6. Révfalu, Bácsai u.



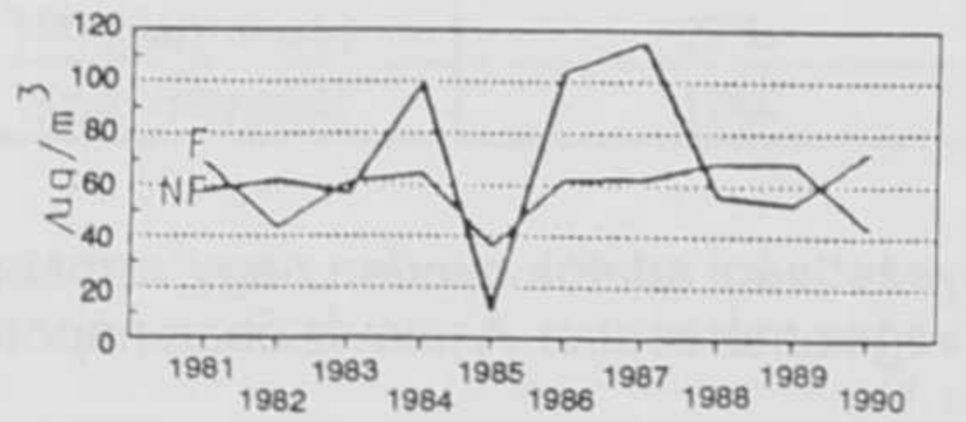


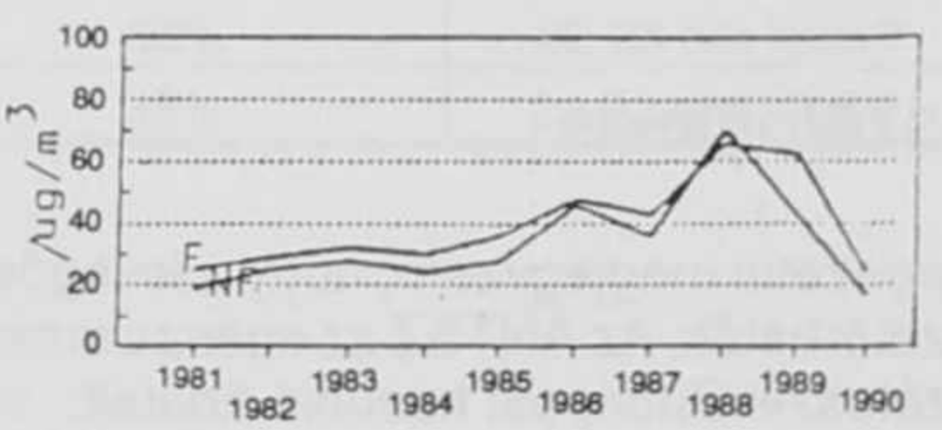




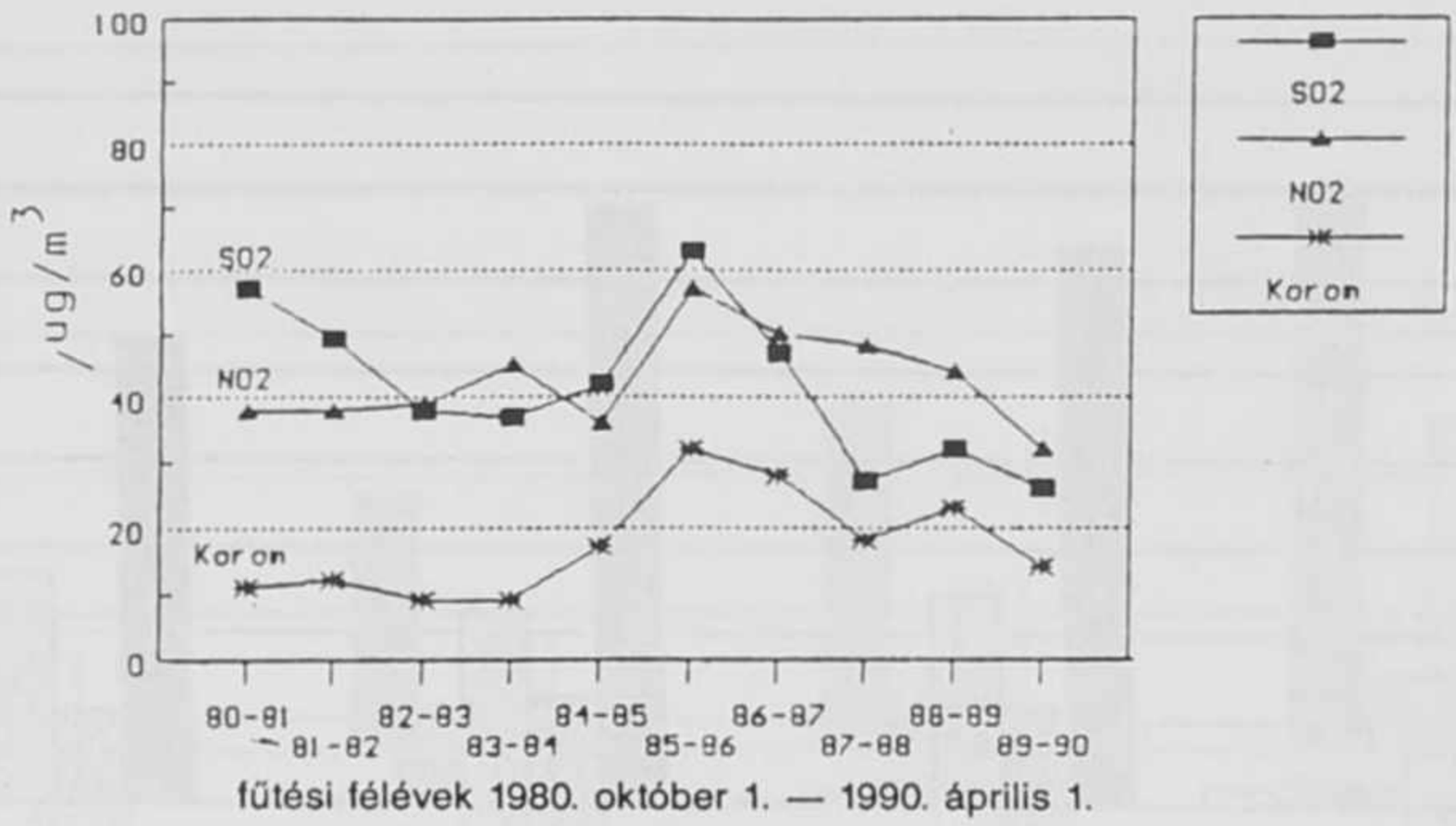


Éves határérték: 70 /ug/m3

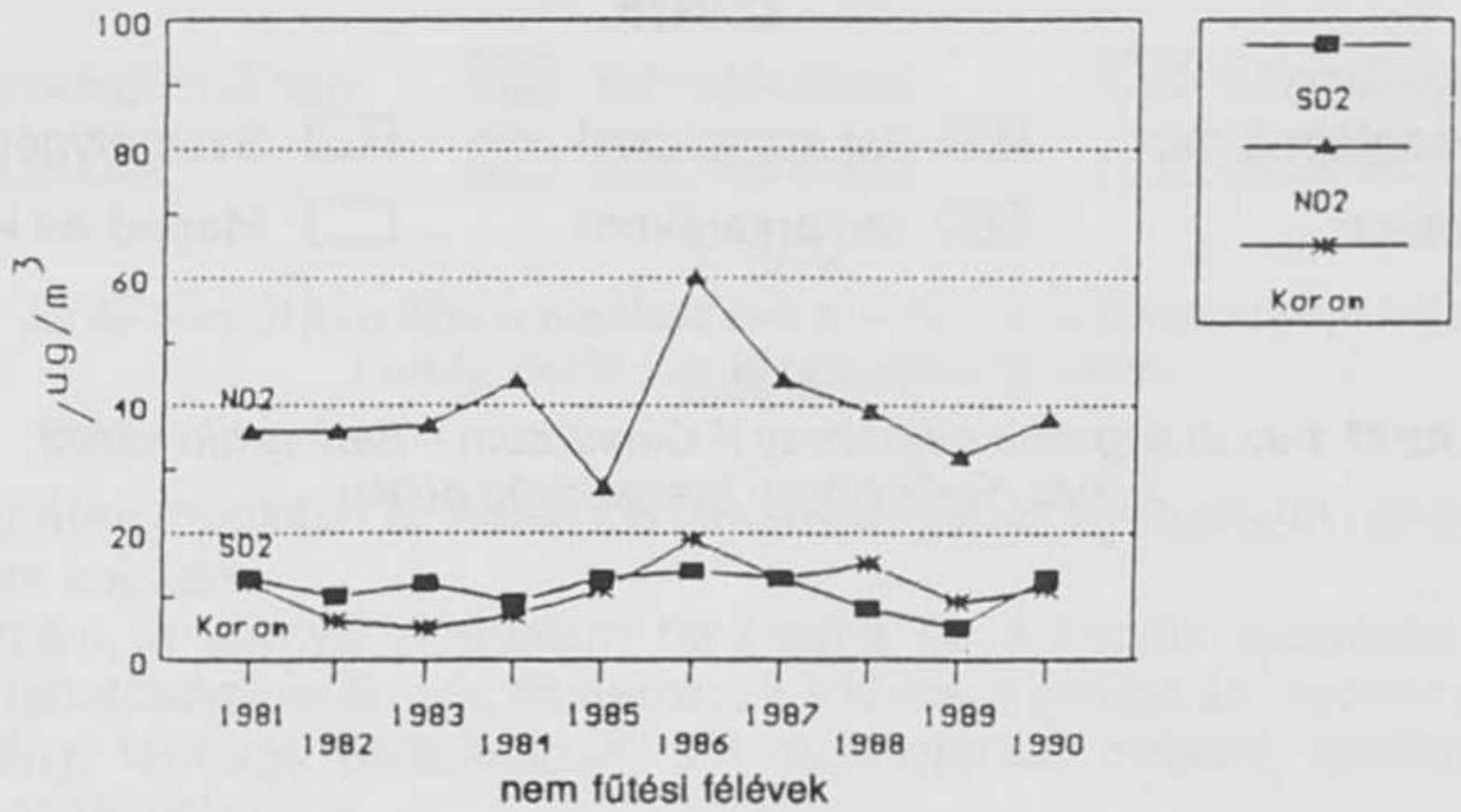




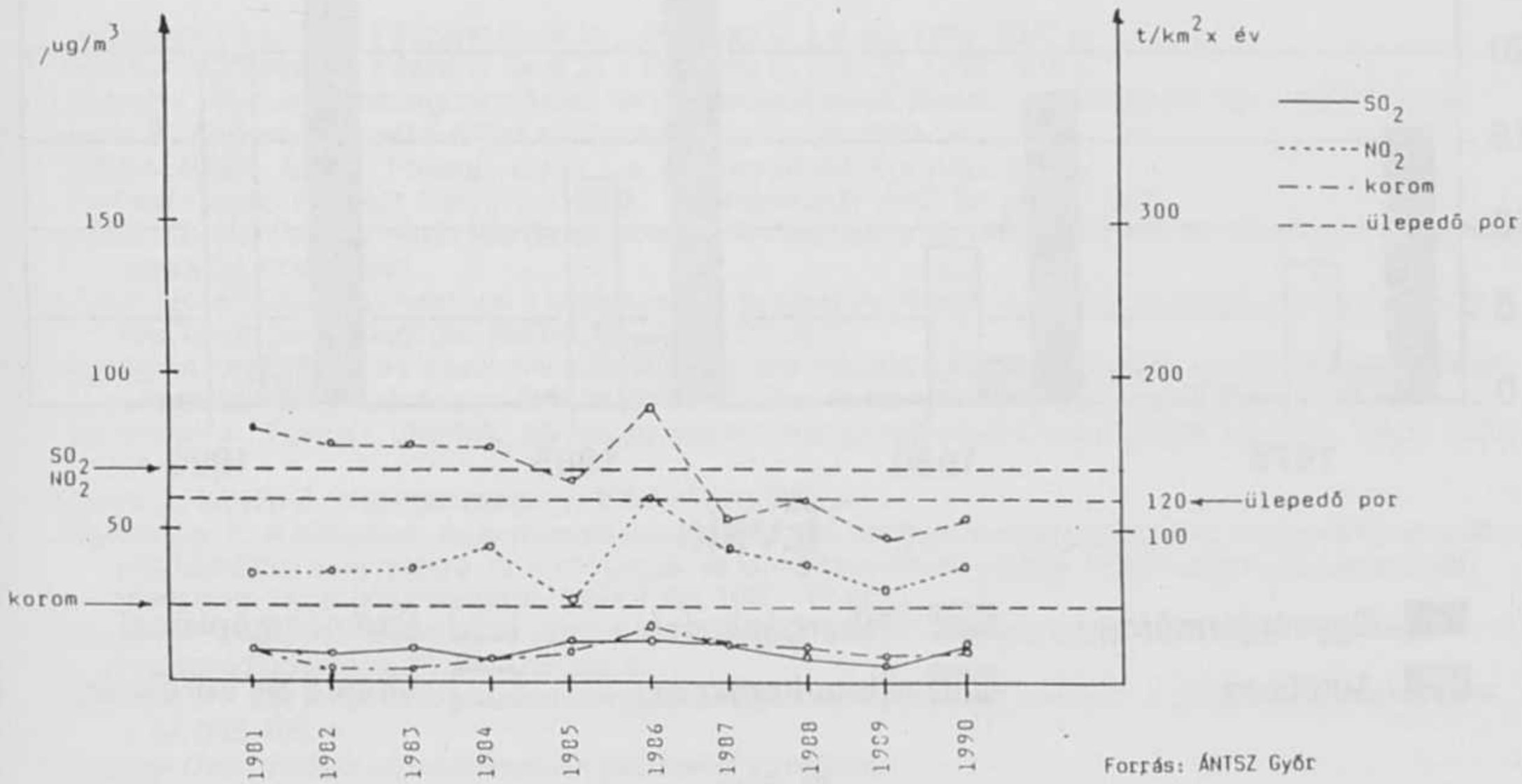
2. ábra
Nitrogéndioxid vizsgálatok éves átlageredményei Győrben az 1981-1990. közötti időszakban
Forrás: Állami Népegészségügyi és Tisztiorvosi Szolgálat



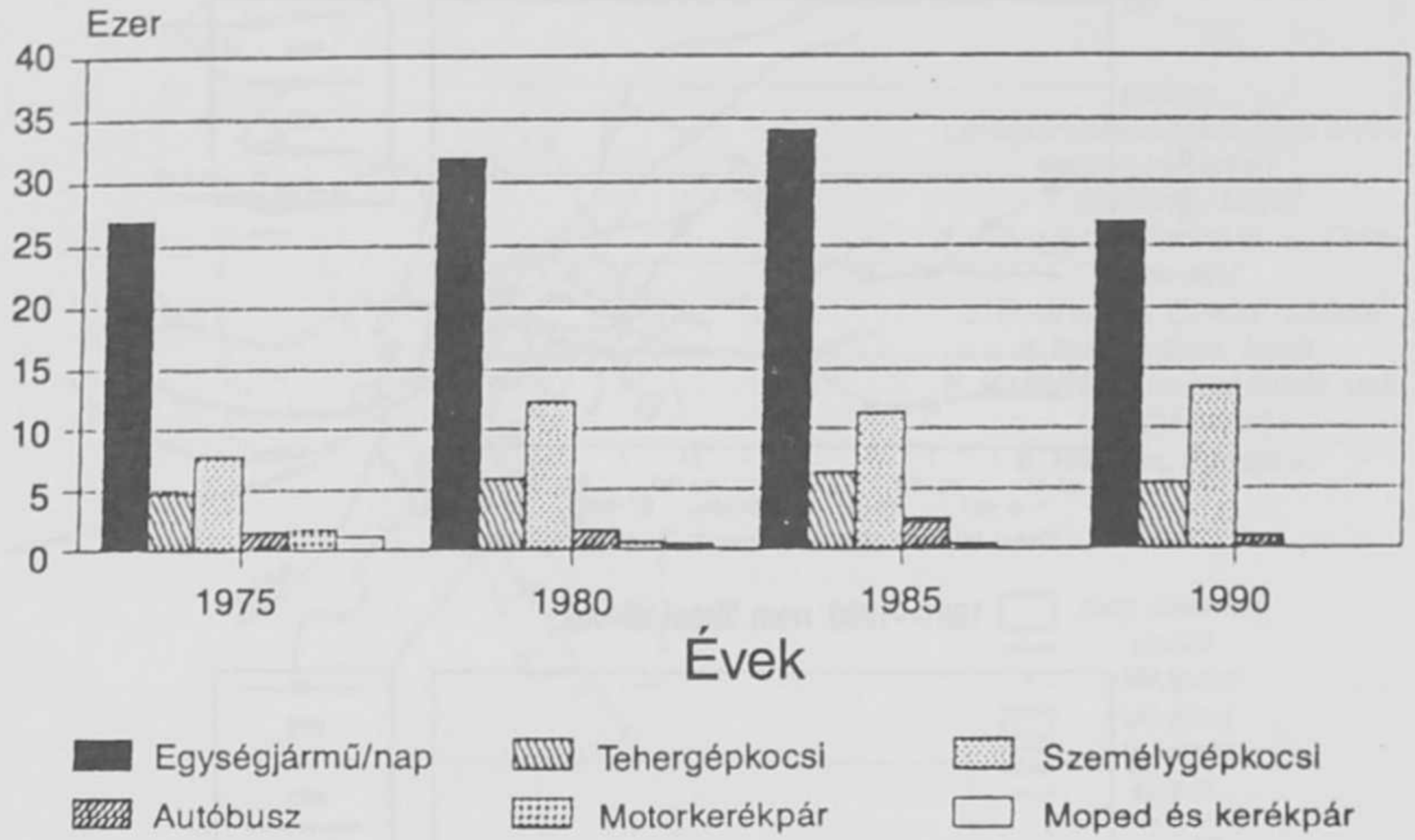
1981—1990. nem fűtési félévek



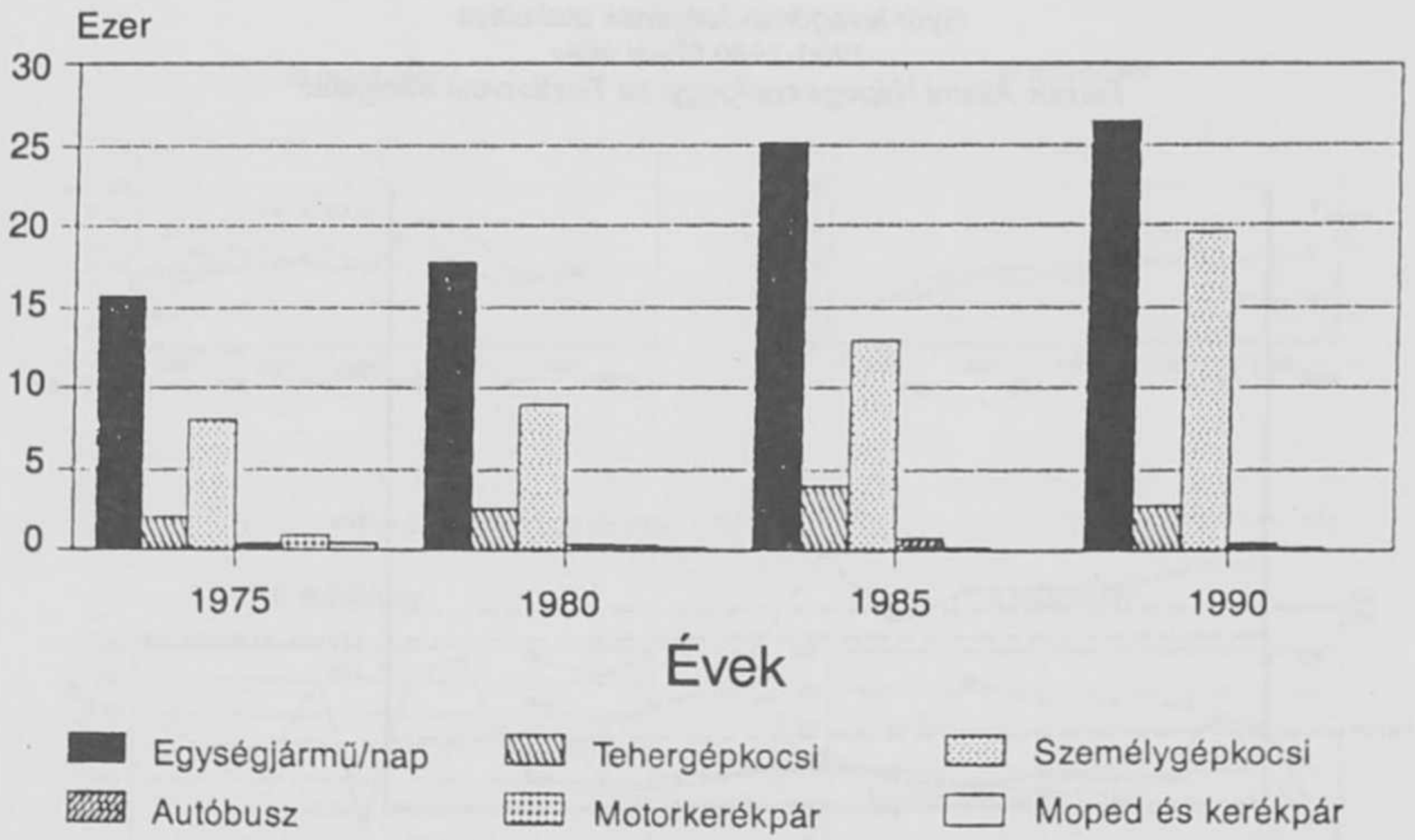
3. ábra
Győr levegőminőségének alakulása
1980-1990 fűtési félév
Forrás: Állami Népegészségügyi és Tisztiorvosi Szolgálat



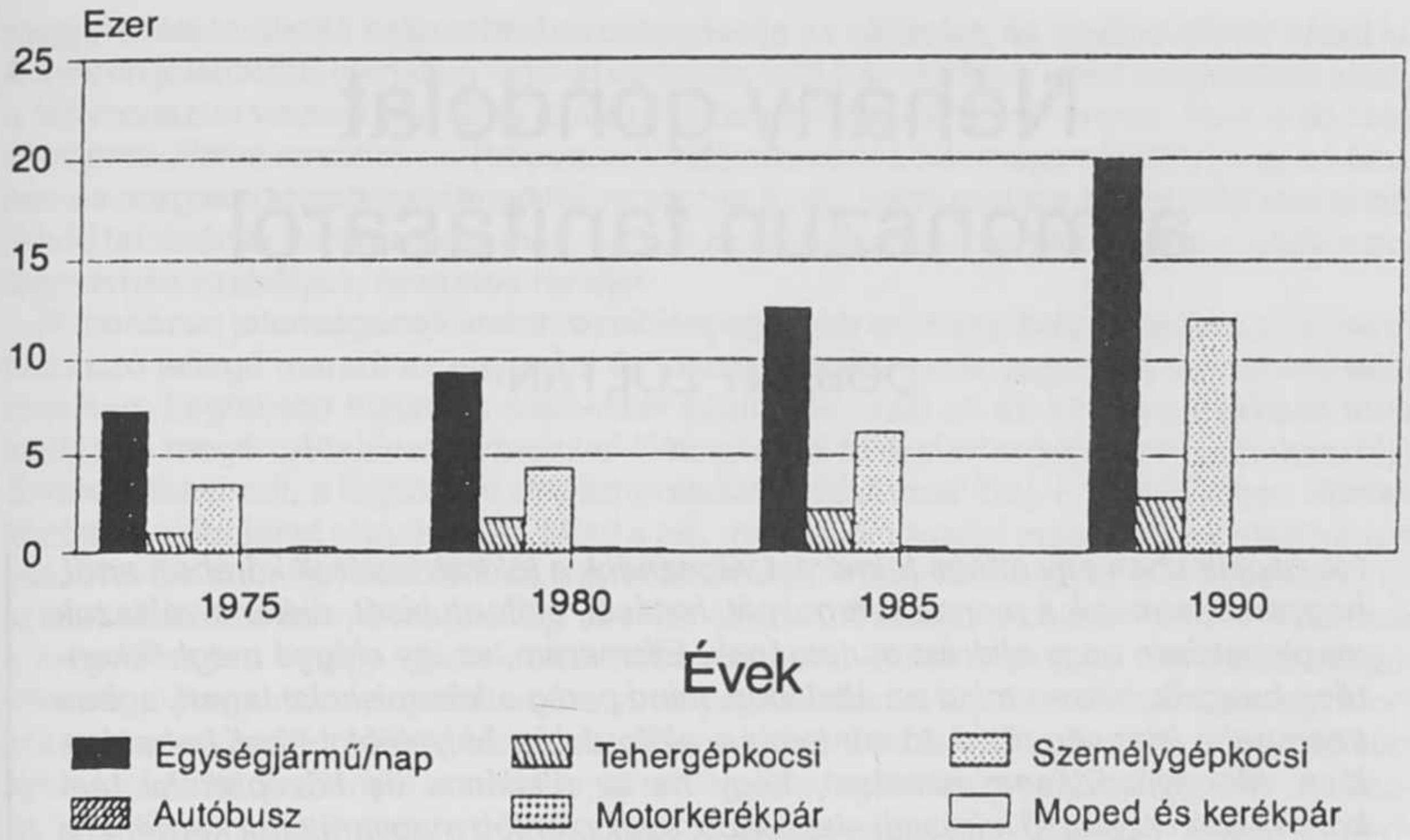
4.sz. ábra
Győr levegőminőségének alakulása
(1981 – 1990, fűtési félév)



5. ábra
Az M-1-es út forgalma a Kazinczy F. Gimnázium – Baross híd között
Forrás: Győri Közúti Igazgatóság adatai



6. ábra
Az M-1-es út forgalma a Baross híd – Kisaföld szerk. között
Forrás: Győri Közúti Igazgatóság adatai



7. ábra
Az M-1-es út forgalma a Kisalföld szerk. – 10. sz. főút csomópont között
Forrás: Győri Közúti Igazgatóság adatai

A szaktanárok munkáját az általános ismertetéssel és egy konkrét példa bemutatásával kívántam segíteni.

Megjegyzem, a környezetvédelem tanítására és a helyes szemlélet kialakítására számtalan lehetőség kínálkozik, és nemcsak a földrajztanításban, hanem a többi természettudományi tantárgy oktatásában, sőt osztályfőnöki órákon, rendhagyó szakelőadásokon, szakkörökön is.

Tudományos vizsgálatom nem titkolt célja az volt, hogy színesebbé, tartalmasabbá tegyem földrajzoktatásunkat.

IRODALOM

Akadémiai Kislexikon. Főszerk: *Beck M. – Peschka V.*, I. k. Bp. 1989. 1017 p.
Akadémiai Kislexikon. Főszerk: *Beck M. – Peschka V.*, II. k. Bp. 1990., 366 p.
Bodnár L.: A magyarországi természet- és környezetvédelem földrajzi vonatkozásai. Bp. 1989. 11-16. p.
Bulla B.: Általános természeti földrajz. Tankönyvkiadó, Bp. 1953-54., 9-66. p.
Sárfalvi Béla – Tóth A.: Földrajz. Gimn. I. o. Tankönyvkiadó, Bp. 1992. 8-11. p.
Probáld Ferenc: Földrajz. Gimn. II. o. 1992. Tankönyvkiadó 1992. Bp. pp 225-227
Hollósi G.né – Paller J.: Győr környezet levegőjének minősége az 1980-1990. közötti időszak imisziós adatainak tükrében. 1991.
Jakucs P.: A közoktatás feladatai a környezet- és természetvédelem terén. A korszerűbb környezeti világkép. Országos Pedagógiai Intézet, Bp., 1983. 29-32 p.
Kerényi A.: Az oktatás és a tudomány néhány aktuális feladata a környezetvédelem és környezetgazdálkodás terén. Környezetvédelmi Tanulmányok 10 kötet, Pécs, 1990. 57-63. p.
Lechmann A.: Földrajz, ükológia, környezetvédelem. Környezetvédelmi Tanulmányok 10. kötet, Pécs, 1990. 64-67. p.
Movik J., Movlin Z.: Népegészségügy, 1959. 40. sz. 288. p.
Rakonczay Z.: A környezet- és természetvédelem időszerű kérdései Magyarországon és a nagyvilágban különös tekintettel a tervezésre. In: A környezet- és természetvédelmi nevelés tartalmi alapjai és pedagógiai módszerei. Országos Pedagógiai Intézet, Bp. 1983., 19-27. p.
Six L.né – Paller J. – Sinkó Z.né: Győr-Sopron megyei levegőszennyezettségi vizsgálatok értékelése. Egészségtudomány, 28. sz. 375-383. p.
Szeness L. – Six L.né: Levegőszennyezetségi vizsgálatok Győr város területén. Egészségtudomány, 1964. 8. sz. 398-405. p.
Szilágyi György: Győr közlekedésének gazdasági vizsgálata
Doktori disszertáció. 1992. 47-55., 98-102., 120-123. p.
Természettudományos Lexikon. Főszerk.: *Erdei – Gruz T.* Akadémiai Kiadó, Bp. 1964-1968. 736-737. p.
Závodszky L.: A győri városi tömegközlekedési konferencia. Városi közlekedés, 1973. okt. 5. 343-351. p.