

Tartalomjegyzék

0. Preambulum.....	4
0.1 Közreműködő szakértők, cégek	4
0.2. Felhasznált adatok, források.....	5
I. Helyzetfelmérés	6
I.1. A stratégia elkészítésének célja.....	6
I.2. A helyzetfelmérés célja	8
A helyzetfelmérés adatforrásainak meghatározása, ok-okozati kapcsolatok.....	8
A korábbi releváns regionális, megyei, városi stratégiák, a nemzetközi trendek meghatározása	9
Nemzetközi trendek, folyamatok, forgatókönyvek.....	18
Forgatókönyvek.....	18
Uniós szabályozások.....	20
Hazai helyzetkép	27
I.3. Hazai szabályozások, jövőképek.....	29
Nemzeti Energiastratégia.....	29
Megújuló Energiahasznosítási Cselekvési Terv (MNEHCST)	29
Regionális szint.....	30
Megyei koncepció	31
Pécs Integrált Városfejlesztési Stratégiája (IVS).....	31
Szinergiák, eddigi eredmények és hibák, továbbfejlesztési szempontok	32
Energetikai helyzetfelmérés.....	33
I.4. Átfogó kép I.: Áttekintés a stratégiai dokumentumok Pécsre gyakorolt hatásáról	34
Nemzeti Energia Stratégia.....	34
Megújuló Energiahasznosítási Cselekvési Terv (MNEHCST)	34
I.5. Átfogó kép II.: Áttekintés a pécsi energiaellátásról	36
Villamos áram-felhasználás.....	37
Hőhasznosítás	38
Közlekedés	38
Összesítés.....	39
Centrális energiarendszer helyzete.....	39

I.6. A város és vonzaskörzetében megtalálható energetikai rendszerek, fogyasztási rendszerek, projektek összegyűjtése, helyi vállalkozások térképi beazonosítása, kategorizálása, felsorolása	46
Villamos energia	46
Földgáz	46
Intézmények cégek, innovációs központok, energetikai vállalkozások	48
II. Analízis	50
II.1. Energiamérleg elkészítése: helyi erőforrások, fogyasztás, és veszteség meghatározása.....	51
Az energiamérleg célja, kiindulási adatok, felhasznált irodalom.....	51
Jelen szakvélemény felépítése, energia mérleg fogalma.....	51
A közlekedési energiaigény meghatározása	52
Táblázatok	62
Összesítő táblázat	80
Összefoglalás, értékelés.....	80
Energiaforrások jelenlegi felhasználása Pécsen.....	84
CO _{2eq} -egyenértékek.....	92
Összegzés	99
II.2. Veszteségek azonosítása.....	101
Lakossági átalakítási veszteségek.....	101
Közlekedés átalakítási veszteségek.....	101
Villamos áram.....	101
Pannon Csoport.....	101
PÉTÁV - Távhő rendszer	102
Megújuló források helyzete, új energiarendszer	102
II.3. Pécs város energetikai vonzaskörzetének meghatározása, térképi ábrázolása	105
II.4. Stratégiai irányok meghatározása.....	111
II.5. Pécs Város SEAP (Sustainable Energy Action Plan) akciótervének beolvasztása.....	112
A stratégia megvalósításának eszköze: a Fenntartható Energia Akcióterv.....	112
III. Stratégia célok, irányok definiálása	117
Politikai irányelvek	118
Stratégiai célok.....	120
Tesztelés forgatókönyv-elemzéssel	121
IV. A stratégiai célokat biztosító eszközrendszer	122
IV.1. A külső környezet elemzése - STEEPLE elemzés	124

Társadalmi tényezők	124
Technikai-technológiai tényezők	126
Gazdasági tényezők.....	128
Természeti környezeti elemzés.....	128
Politikai tényezők	129
Jogi/szabályozási tényezők	129
Etikai-nevelési tényezők.....	130
IV.2. Pécs város energiaforrásainak SWOT elemzése	132
IV.3. Pécs város energiaforrásainak BCG-mátrixa.....	142
A módszertanról:.....	142
A besorolt, vizsgált erőforrások	142
A BCG-mátrix kategóriáiról	146
V. Operatív célok azonosítása	148
V.1 Stratégiai irányok meghatározása	148
V.2. A stratégiai irány összevetése a scenáriókkal	150
A scenáriók rövid jellemzése	150
A scenáriók részletes bemutatás.....	151
A stratégiai irány összevetése a scenáriókkal.....	157
V.3 Operatív célok, programok, akciótervek, projektjavaslatok.....	163
Energia-előállítás.....	163
Szervezetfejlesztés	168
Tudatosságnövelés.....	169
VI. Társadalmassítási terv	170
VI.1. TÁRSADALMASÍTÁS CÉLJAINAK MEGHATÁROZÁSA.....	170
VI.2. Kommunikációs üzenetek	173
Általános üzenetek.....	173
Konkrét üzenetek	173
VI.3. TÁRSADALMASÍTÁS ESZKÖZRENDSZERÉNEK BEMUTATÁSA.....	174
A nyilvánosság bevonásának tervezett lépései:.....	174
A tervezési fázisok eszközürendszerének bemutatása	175

0. Preambulum

0.1 Közreműködő szakértők, cégek

Bedőné Károly Judit - ügyvezető igazgató, Kék Gazdaság Innovációs Klaszter - ECOsynergy Kft.;

- Projekt menedzsment – konzorciumvezető, kapcsolattartás

Bobula András - villamos mérnök, energia gazdálkodási-, gazdasági mérnök, WATT-ETA Kft.

- villamos hálózati adatok elemzése, villamos és világítási-rendszer korszerűsítés, tervezés, Smart-Lighting koncepció

Borkovits Balázs – vezető projekt menedzser, DDRFÜ Nonprofit Kft.

- SEAP kapcsolattartó, nemzetközi és hazai helyzetelemzések, szakértő

Ifj. Csonka Pál – környezetvédő biológusmérnök, környezetvédelmi szakértő, Totál Kft.

- adatgyűjtés, adatszolgáltatás, térképi megjelenítések

Dittrich Ernő – okleveles építőmérnök, PTE-PMMIK Környezetmérnöki Tanszék, mb. tanszékvezető

- Energetikai felmérés, energiamérleg, veszteséganalízis

dr. Hetesi Zsolt – fizikus, PTE-KTK

- *kutatás vezető; fenntarthatósági- energetikai szakértő, stratégiaalkotás, stratégiai elemzések

Dr. habil. Kiss Tibor – habilitált egyetemi docens PTE-KTK

- kutatás vezető; fenntarthatósági- energetikai szakértő, stratégiaalkotás, stratégiai elemzések

Tóth András – projekt menedzser, Kék Gazdaság Innovációs Klaszter - ECOsynergy Kft.;

- Projekt menedzsment – konzorciumvezető, koordináció, adatgyűjtés, kapcsolattartás, szerkesztés

Vörös Dóra – PR munkatárs, Ferling PR Kft.

- Társadalmassítási Terv, PR tevékenység

Zubán Zoltán – vezető tanácsadó, Ferling PR Kft.

- Társadalmassítási Terv, PR tevékenység

0.2. Felhasznált adatok, források

- Pécs Város Önkormányzatának térképi, fogyasztási és energetikai adatszolgáltatásai
- Eon Zrt. villamos energia és gáz térképi és fogyasztási adatszolgáltatásai
- PÉTÁV Kft. térképi és fogyasztási adatszolgáltatásai
- Pannon Hőerőmű Zrt. adatszolgáltatása
- Vida János: PÉTÁV távhőfejlesztési irányelvek 2013.
- Baranya Megyei Kormányhivatal nyilvántartási és energetikai adatszolgáltatása
- PTE nyilvántartási, fogyasztási és energetikai adatszolgáltatása
- Pécs Városi Költségvetési Központi Elszámoló Szervezet– részletes energetikai költség-elszámolási adatok
- Pécs Holding Zrt., részletes fogyasztási és energetikai adatszolgáltatásai
- Pécs MJV forgalomszámlálási adatok
- DDRFÜ: Manergy – Dél Dunántúli Regionális Energia Stratégia
- PBE energiamedzsent: Pécs város épületeinek energetikai veszteségfeltáró analízise
- PBKIK nyilvántartás szűrt adatbázis, a térképi ábrázoláshoz, együttműködési nyilatkozat
- COWI Magyarország- Pécs Megyei Jogú Város és környéke hosszú távú térségi közlekedésfejlesztési terve
- Pécs IVS
- Pécs környezetvédelmi programja
- Pécs, Ökováros - ökorégió program
- Pécs Településfejlesztési Konceptió 2009.
- Pécs Építési Szabályzata
- Baranya Megye Területfejlesztési Konceptió – Helyzetértékelő munkarész
- Helyzetfelmérés - PMJV városfejlesztési koncepcióhoz
- KSH fogyasztási adatok (villamos energia, gáz, víz, biomassza)
- NAV adatszolgáltatás – Pécs-Baranyai üzemanyag-fogyasztási adatok
- EU Regionális Politika – A jövő városai, a holnap városai
- Európai Unió Délkelet Európa Program: A megújuló energiaforrások kézikönyve
- Magyarország Megújuló energia cselekvési terve
- Nemzeti Energiastratégia 2030
- Településfejlesztési füzetek 29. Települések az energia-önellátás útján
- FVM Vidékfejlesztési, Képzési és Szaktanácsadási Intézet: A güssingi energia-önellátó modell
- CENTRAL EUROPE 2020 - Guidance to Stakeholder Consultation
- Mike Jenks, Nicola Dempsey- Future Forms and Design for Sustainable Cities
- David JC MacKay - Sustainable Energy — without the hot air

I. Helyzetfelmérés

I.1. A stratégia elkészítésének célja

A város energiastratégiájának meghatározásakor az ún. backcasting módszert követjük, azaz egy elképzelt jövőbeni állapotot követünk, összekötve azt a jelen állapottal. A helyzetfelmérésnél már ismerni kell azt az elképzelt jövőbeni állapotot, amely irányelvként szolgál a helyzetfelmérés során alkalmazott szempontokhoz; milyen tényezőkre legyünk figyelemmel, melyek szükségesek feltétlenül az elképzelt jövőkép megvalósításához, és melyek hagyhatók el. A helyzetfelmérés bevezetőjében ezért felvázoljuk azt a kiinduló állapotot, amelyet a stratégia-alkotás egyes szakaszai során követünk. Ezt az állapotot a városfejlesztési koncepció által az energetikai ellátásra irányuló elképzelésekből vezetjük le, ami biztosítja a város paradigmaváltó stratégiájához és a nemzetközi trendekhez való illeszkedést is.

A Városfejlesztési koncepció által kialakított vízióknak a fontosabb elemei a következők:

- 1 *Az energiafüggőség csökkentése,*
- 2 *Az energiabiztonság megteremtése,*
- 3 *A teljes energiahatékonysági mutató (termelt/befektetett energia) maximalizálása a veszteségek minimalizálása érdekében (0 veszteség elve)*
- 4 *Közösségi energiarendszerek kialakítása,*
- 5 *A megújuló energiák részarányának növelése a biodiverzitás és a természeti tőke növelése mellett.*

A hosszú távú vízió a fentieknek megfelelően egy olyan városi energetikai rendszer, amely külső energiaforrások hiányában is biztosítani tudja az energiabiztonságot, közösségi társadalmi, rugalmas és diverz energia portfólión alapszik, és minimális energiaveszteségre törekszik.

A nemzetközi szakirodalom és az európai irányelvek egyaránt támogatják az energiahatékonyságot. A város energiastratégiájának elkészítése során különös figyelmet fordítunk arra, hogy ezt a hatékonyságot rendszerszinten értelmezzük, tehát ne csak a konkrét energiatermelő berendezések hatékonyságát tekintve. Így figyelmet fordítunk az energiamérlegre, a veszteségek feltárására azért, hogy a rendszerszintű hatékonyság legyen maximális. Ehhez nagyon jó vezérelvet ad a „nulla veszteség” elvének (az arra való törekvésnek) következetes érvényesítése.

A rendszerszintű hatékonysághoz hozzátartozik, hogy az energetikai rendszer alrendszer-jellegét is figyelembe vegyük, tehát legyünk tudatában annak, hogy az elkészült rendszernek szervesen illeszkednie kell a nagyobb rendszerhez – amint azt röviden már a városkonceptióra való hivatkozásnál megtettük. Ezt azonban nem csak energiaoldalról kell megtennünk. További szempontok is felmerülnek a megújuló energia várható nagyarányú elterjedésének köszönhetően. Több olyan ütközőpont is van, amelyet hagyományosan az energetika javára döntenek el. Ilyen pl. a biomassa-tüzelés. Ez olyan terület, ahol különös figyelmet kell fordítani a biodiverzitásra, mint a jövő hatékony energetikai rendszereinek (is) a feltételrendszerére (ld. pl. a Kék Gazdaság elméletét), így a jelenleg működő rendszereinket is felül kell ebből a szempontból vizsgálni. Nagy a veszély abban, hogy az egyes európai, országos célkitűzések

teljesítése kikényszeríti a felelőtlen környezethasználatot, ezért itt is nagyfokú tudatosság szükséges a stratégiai operatív célok meghatározásakor.

A rendszerhatékonyság egyik meghatározó eleme az, hogy az egyes rendszerelemek megfelelő kapcsolatban vannak-e egymással. A stratégia meghatározhatja az irányvonalat, a stratégiai és operatív célok a konkrét tennivalókat, azonban az egyes rendszerelemek – a város vezetése, a vállalkozások, az intézmények, a kutatás-fejlesztési szereplők (pl. egyetemek) – együtt, egy cél érdekében kell, hogy tevékenykedjenek. Ezzel kiküszöbölhetőek olyan párhuzamosságok, amelyek költségmegtakarítási vonzata az egész stratégia leghamarabb megtérülő elemévé tehet egy ilyen stratégiai célt.

Látszólag nagyon messze van a hagyományos energetikai célkitűzésektől az ember maga, pedig a szakirodalmi kutatások egyértelműsítik: az energiahasználat módja egyedül igen nagymérvű (20-40%) megtakarítást tud eredményezni. Így a stratégiaalkotás során kiemelt figyelmet kell fordítani a tudati nevelésre, a lakosok, intézmények és vállalkozások energiatudatosságra való oktatására.

A tudati nevelés egyik leghatékonyabb módja a résztvevők (lakosok) érdekeltté tétele. A nemzetközi szakirodalmi kutatások alátámasztják, hogy a közösségi energiarendszerek nagyon jól betölthetik ezt a szerepet, miközben növelhetik a rendszer hatékonyságát – mind operatív (működtetési), mind technológiai értelemben véve.

Szakirodalmi adatok alátámasztják, hogy a decentralizált rendszerek rugalmasabbak, jobban alkalmazkodnak a helyi igényekhez, de ezek a rendszerek technológiailag még nem teljesen kiforrottak. Mivel a várható nyersanyaghiány rákényszeríti a szereplőket ezeknek a rendszereknek a használatára, ezért meg kell vizsgálni azt, hogy már ebben a fázisban milyen lehetőségeink vannak ilyen decentralizált rendszerek kialakítására.

Minél sokoldalúbb, többféle energiaforrásból álló energiamixszel rendelkezünk (ahol sikerül megoldani az egyes rendszerelemek megfelelő módon történő rendszerbe illesztését), annál rugalmasabb rendszert tudunk létrehozni. A jelenlegi technológiák ismeretében csak a távolabbi jövő eredményezhet igazán fenntartható energiamixet, addig várhatóan rá leszünk utalva a helyben található fosszilis energiaforrásokra. Nagy a veszélye annak, hogy egy ilyen tartós és jó megoldás „elaltatja” a fenntartható energiarendszerek kialakításának szükségességét, ezért ezt már az elején gondosan tervezett módon kell végrehajtani. Ennek legkézenfekvőbb módja az, hogy az így keletkező hasznot a város (és vonzáskörzete) kezében kell tartani, hogy a keletkező haszon jelentős hányadát folyamatosan a fenntartható energiamix kialakítására fordítsák.

A helyzetfelmérés során a nemzetközi trendek, nemzeti, lokális stratégiák elemzése során azokat a részeket ismertetjük, amelyek a fenti elképzelések megvalósítását támogatják. Ehhez alapot szolgáltatnak a meglévő és készülő városi dokumentumok ide vonatkozó részei, a pályázati rendszer, amelyek ismertetését célzatosan, a vízióhoz vezető út ismeretében szelektálva végezzük el.

I.2. A helyzetfelmérés célja

A helyzetértékelés során az alkalmazott backcasting tervezési módszer esetén a kitűzött vízióknak megfelelő helyzetelemek feltárására kell fokozott hangsúlyt fektetni. Ebben segítenek a meglévő és készülő városi dokumentumok ide vonatkozó részei, a pályázati rendszer, de mindezt már célzatosan, a vízióhoz vezető út ismeretében szelektálva kell elvégezni.

A helyzetfelmérés adatforrásainak meghatározása, ok-okozati kapcsolatok

A helyzetfelmérés fontos eleme a város energiamérlegének elkészítése, így az összes ide vonatkozó adatra (azok nem megléte esetén a legjobb színvonalú becslésükre) szükség van.

Energetika terén stratégiai tervezés akkor lehetséges, ha feltárható:

- az energiamérleg minden eleme
- az energiaáramlás során fellépő veszteségek minden eleme

Minden olyan próbálkozás, amely ezen adatok teljes ismerete nélkül kíván stratégiát alkotni ismeretlen hibával lesz terhelt.

Energiamérleg

A felhasznált energia a források tekintetében felvett villamos áram, földgáz, benzin és gázolaj, tűzifa, szén, és egyéb források fele oszlik meg. Ebből legtöbb általában a földgáz és a benzin+gázolja energiatartalma, majd ezt követi a villamosság és minden egyéb.

Egy másik bontási lehetőség a felhasználás célját illetően lehetséges, de ez majdnem azonos az előző felosztással. Ilyen esetben az áramfogyasztás, fűtési célú energiahasznosítás és a közlekedés, majd minden egyéb energiafelhasználás (ipari folyamatok, szolgáltatások, mezőgazdasági stb.) szerepel. Ezen felosztás meghatározása sem nehéz feladat.

A harmadik bontási lehetőséget a felhasználói kör bontása adja: lakossági, intézményi és ipari-szolgáltatói, valamint az egyéb fogyasztói halmazok elkülönítése. Ez további felosztás variálható az előző kettővel.

Ha nincs meg a városban használt energia bármelyik jelentős eleme az energiamérlegben, akkor a város energiafogyasztása nem becsülhető meg, így a stratégiai javaslatok, irányvonalak hatása nem mérhető fel a egyes scenáriók vizsgálata során.

Pécs Megyei Jogú Város (továbbiakban Pécs MVJ) esetén a következő adatok álltak rendelkezésre:

Adat	Fogyasztói kör szerinti felosztás	Forrás szerinti felosztás
Villamos fogyasztás	x	x
Hő célú fogyasztás	x (részben)	x
Közlekedés felosztása	x	x

Veszteségfeltárás

A hatékonysági lépések tervezéséhez éppúgy elengedhetetlen a veszteségtérkép, mint az új stratégiai energetikai lépések meghozatala esetén. A veszteségek felmérése ugyanis képet ad az energetikai rendszer állapotáról, a rangsorolás, amely kiterjed a megtérülési időn túl a beruházás méretezésére is, segít feltárni a beavatkozási pontokat.

Pécs MJV esetén a veszteségfeltárás kiterjedt a következő elemekre:

Önkormányzati épületek	Áram és hő
Dalkia csoport	Áram és távhő
PÉTÁV távhő-vezetékek	Hővesztesség

A korábbi releváns regionális, megyei, városi stratégiák, a nemzetközi trendek meghatározása

Pécs mindennapjaiban – akárcsak a fejlett világ minden szegletében – jelentős szerepet játszik az energiaellátás. Az elmúlt évtizedek során is kulcsfontosságú kérdés volt a megfelelő mennyiségű energiához való hozzáférés, a jelen kor azonban egyre inkább a minőség és a fenntarthatóság kérdéseit helyezi előtérbe. Elsőként megvizsgáljuk, hogy mennyiben fontos, sürgető e két szempont előtérbe helyezése a nemzetközi folyamatok fényében. Ezután áttekintjük a Pécs város energiastratégiájára leginkább ható EU-s direktívákat, szabályozásokat és trendeket, majd elemezzük a hazai helyzetet, és áttekintjük az országos, regionális és megyei irányelveket, folyamatokat.

Nemzeti stratégiák és cselekvési tervek

Hazánknak uniós tagállamként a megjelölt határidőig át kell ültetnie a nemzeti jogalkotásba a fent bemutatott direktívák előírásait. Ennek megfelelően stratégiai szintű keretet az energiapolitikai intézkedésekhez az alábbi dokumentumok biztosítanak: Az energiapolitikai célokat átfogó jelleggel a Nemzeti Energiastratégia 2030, a megújuló energiaforrások hasznosításával kapcsolatos intézkedéseket Magyarország Megújuló Energia Hasznosítási Cselekvési terve 2010-2020, míg az energiahatékonysági célokat a Nemzeti Energiahatékonysági Cselekvési Terv 2008-2016 mutatja be. Ezeket a dokumentumokat több vidék- és területfejlesztéssel, területhasználattal, valamint gazdaságfejlesztéssel kapcsolatos stratégia és koncepció egészíti ki.

A **Nemzeti Energiastratégiát** (NES 2030) másfél éves előkészítést követően 2011 őszén fogadta el a kormány. A stratégiára épülve készülnek el a cselekvési tervek, átalakul a szabályozási környezet, és felállnak az új ösztönzési és pályázati rendszerek. Pécs város energiastratégiájában a NES 2030 által kijelölt prioritásokat célszerű figyelembe venni, mivel a szükséges fejlesztésekhez igénybe vehető források is a NES céljainak megvalósításához állnak majd rendelkezésre. A stratégia 2030-ig javaslatokat fogalmaz meg a magyar energiaszektor szereplői és a döntéshozók számára, emellett 2050-ig tartó úttervet is felállít. Fő céljának az energiatartósság csökkentését tekinti, amelyet öt eszköz segítségével kíván elérni, melyek: az energiatakarékosság, a megújuló energia felhasználása, biztonságos atomenergia és az erre épülő közlekedési elektrifikáció (közúti és vasúti), a kétpólusú mezőgazdaság¹ létrehozása, valamint az európai energetikai infrastruktúrához való kapcsolódás.² A fosszilis energiahordozókat azonban továbbra sem vonja ki az energiatakarékosságtól: számít a földgáz hosszú távon is meghatározó szerepére, a 10,5 milliárd tonna hazai szén- és lignitvagyont pedig stratégiai tartalékként kezeli, amit a mecseki szénvagyon hasznosításának tervezése során is figyelembe kell venni. A villamos energia előállítás kapcsán felvázolt lehetőségek közül az „Atom-szén-zöld” forgatókönyvet tekinti reális irányynak, mely az atomenergia hosszú távú fenntartásán, a szén alapú energiatermelés szinten tartásán és a megújuló energiaforrások hasznosításán alapul.

A stratégiai célok eléréséhez vezető első lépésként az energiatakarékosságot határozza meg: célja, hogy a 2010-es 1085 PJ hazai primerenergia-felhasználás lehetőleg csökkenjen, de a legrosszabb esetben se haladja meg 2030-ra az 1150 PJ értéket. Ennek kapcsán kiemelt hangsúlyt fektet a lakásállomány korszerűsítésére, mivel a felhasznált összes energia 40%-át az épületenergetikai fogyasztás teszi ki, amelynek kétharmada a fűtés és hűtés számlájára írható. Megállapítja, hogy a hazai lakás- és középület-állomány 70%-a nem felel meg a korszerű hőtechnikai követelményeknek, ezért azok felújítását prioritásként kezeli. Ezért az épületenergetikai fejlesztéseket (pl. panelprogram) a városi stratégiának is kiemelten kell kezelnie. Ez a cél számszerűsíthető is: a NES 2030 az épületállomány fűtési energiaigényének 30%-kal való csökkentését tűzi ki 2030-ra. Fontos szerepet szán ehhez kapcsolódóan a környezettudatos gondolkodás elterjesztésének.

Megújuló energiaforrások tekintetében prioritást a kapcsoltan termelő biogáz és biomassza erőműveknek, valamint a geotermikus energia-hasznosításnak biztosít, amelyek elsősorban hőtermelési célt szolgálnak. Emellett a napenergia alapú hő- és villamos energia, valamint a szél által termelt villamos energia mennyiségében is növekedést prognosztizál. A bioenergia-hasznosítás szempontjából az energia ültetvényekről származó alapanyaggal, valamint mezőgazdasági és ipari (például élelmiszeripari) melléktermékekkel, kommunális és ipari hulladékkal dolgozó decentralizált energiatermelő egységeket (például biogáz üzemek) támogatja.

Mivel a távhőszolgáltatás kiválóan szolgálja a klímavédelemi célok elérését és a fenntartható fejlődést, az energiafelhasználás racionalizálását, a települések levegőminőségének javítását, a hazai energiainport (különösen a földgáz- és kőolajfüggőség) csökkentését, a NES 2030 a távhőszolgáltatás versenyképességének fejlesztését is prioritásként kezeli. Ezt a műszaki színvonal fejlesztésével (pl. összekapcsolható távhő-szigetek létrehozása, alacsony hőfokú távfűtésre való áttérés, távhűtés vizsgálata,

¹ A mezőgazdaságnak képesnek kell lennie rugalmasan kell váltani az élelmiszertermelés és az energetikai célú biomassza-előállítás között.

² Nemzeti Energiastratégia 2030, 13. oldal

minőségellenőrzési rendszer, egyedi szabályozhatóság és mérés), a megújuló energiaforrások bevonásával és a hulladékégetés távhőtermeléssel való összekapcsolásával biztosítani.³

A közlekedés olajfüggőségének csökkentése kapcsán a nagyvárosokban az elektromos- és hidrogénhajtású gépjárművekhez szükséges infrastruktúra kialakítását javasolja. Célja, hogy 2030-ra ezeknek az üzemanyagoknak az aránya 9%-ra, míg az agro-üzemanyagok felhasználása 14%-ra emelkedjen. Ajánlásait főként a pécsi tömegközlekedés fejlesztési terveinek kidolgozása kapcsán javasolt megfontolni.

Tekintettel arra, hogy a települési hulladékok deponálása egyre több értékes termőföldet foglal el, és veszélyezteti az ivóvízkészletet és a természetes biodiverzitást, az éghető hulladékok hulladékégető művekben való energetikai hasznosítását javasolja. Ez a kérdés Pécs számára a hulladéktörvény módosításából adódó lerakási költségek jelentős emelkedése miatt is sürgetővé vált, ezért a városi energiastratégiában kiemelten kezelendő.

A megújuló energiák bruttó végső energiafelhasználásban történő hasznosítása 2020-ra kitűzött 14,65%-os részarány eléréséhez vezető pályát a **Megújuló Energia Hasznosítási Cselekvési Terv (NCST)** mutatja be részletesen. A fent ismertetett 2009/28/EK irányelv Magyarország számára 13%-os részarány elérését irányozta elő 2020-ra, és a tagállamokat a célok teljesítéséhez szükséges intézkedéseket bemutató Nemzeti Megújuló Energia Hasznosítási Cselekvési Terv 2010. június 30-ig történő benyújtására kötelezte.⁴ Az NCST-ben a kormány a célértéket meghaladó 14,65%-os részarányra tett vállalást. Emellett célként fogalmazza meg a 10%-os energiatakarékosság elérését is⁵; a célok eléréséhez intézkedéseket rendel, amelyek az **Új Széchenyi Terv Zöldgazdaság-fejlesztési prioritásának** részeként kerülnek megvalósításra. Az intézkedések között felsorol támogatási intézkedéseket, pénzügyi ösztönzőket (pl. zöld bank, vagy célzott refinanszírozott hitelek, geo-tarifa, zöld hő átvételének a támogatása), szabályozási ösztönzőket (pl. területrendezési tervek felülvizsgálata, térségi energia koncepciók kialakítása, kötelező megújuló energiaforrás részarány előírása az épületenergetikai szabályozásban), és egyéb intézkedéseket (pl. képzések, közintézmény épületenergetikai program, engedélyezési eljárások egyszerűsítése).

A cselekvési terv energiaforrásonként vizsgálja a hasznosítási lehetőségeket. Vízenenergia kapcsán a lokálisan, saját energiafelhasználás fedezését kielégítő erőműveket támogatja. Ennek megfelelően meglévő duzzasztókba beépíthető, 10 MW_e alatti teljesítményű törpe vízerőművekkel, és folyómedrekbe telepített 100-500 kW_e teljesítményű átáramlásos turbinákkal számol. Pécs földrajzi adottságai azonban a vízenenergia hasznosítást nem teszik lehetővé.

A szélenergia tekintetében visszafogottabb javaslatokat tesz, megemlítve, hogy időjárásfüggő jellege miatt terjedésének az energiatárolás gazdaságos biztosításáig, a villamos energia rendszer befogadó képessége szab korlátot. Ennek értékét a 2020-as évre 740 MW_e összteljesítményben határozza meg. Szélenergia nagyobb volumenű hasznosítása céljából azonban leginkább az ország észak-nyugati része alkalmas. A cselekvési terv emellett a néhány kW teljesítményű szélkerekek, törpe turbinák terjedésével is számol, amelyek időszakosan termelnek hálózatra és elsősorban a hely energiaellátásában töltenek be szerepet. Pécs esetében utóbbinak lehet relevanciája (ld. Kulcson üzemelő szélgenerátor, Kozármislenyben tervezett beruházás).

³ Nemzeti Energiastratégia 2030, 16. oldal

⁴ 2009/28/EK irányelv, 4. cikk (2) bekezdés

⁵ A primer energiahordozó felhasználás értéke így 2020-ra 1130 PJ értékre csökkenne.

A kedvező hazai geotermikus gradiensből adódóan a geotermikus távfűtési módok elterjedése kedvező lehetőséget jelent. Jó példa erre Bóly és Szentlőrinc távfűtő rendszere. A cselekvési terv felhívja azonban a figyelmet, hogy a kútlétesítés és visszasajtolás közvetlen költségén kívül a hőellátási és elosztási rendszer kiépítésének ráfordításai miatt a jelentős korlátozó tényezőt jelent a finanszírozás biztosítása.

A napenergia hasznosítás tekintetében az NCsT főleg a termikus hasznosítást javasolja, mivel a kifejlett technológia alacsonyabb árszínvonalal párosulva gazdaságossá teszi a beruházást. A napsütéses órák magas számának és a besugárzott energia magas értékének ellenére a napelemekkel történő villamosenergia termelést annak magas bekerülési értéke miatt kevésbé ösztönzi. Hosszabb távon azonban számol a fotovoltaikus technológiák versenyképességének növekedésével. Pécs adottságai napenergia hasznosításra az országos értékekhez viszonyítva is igen kedvezőek, ezért a városi energiastratégiában az ehhez kapcsolódó intézkedések kiemelten kezelendők.

Biomassza kapcsán az NCsT Magyarország kiváló agroökológiai adottságaira hívja fel a figyelmet, ami lehetőséget ad arra, hogy a mezőgazdaság az élelmezési és takarmány szükségletet meghaladó mennyiségben képes legyen energetikai célú biomasszát is előállítani. Ez jelentős biogáz előállítási potenciált is eredményez. A bioenergiának elsősorban a helyi fűtési igények kielégítése kapcsán rendel nagyobb szerepet, de a kis- és közepes kapacitású kapcsolt villamos és hőenergia termelési rendszerek terjedését is támogatja.

Az egyes energiaforrásokhoz az NCsT az alábbi beavatkozási területeket társítja. A táblázatból látható, hogy a leginkább támogatott területeket a napenergia hasznosítás és a hőszivattyús technológiák jelentik:

Megnevezés	Termelési támogatás	Közvetett ösztönzés	Beruházási támogatás	Zöld finanszírozás
Vízenergia	X		X	X
Szélenergia	X			
Geotermikus energia	X		X	X
Napenergia	X	X	X	X
Hőszivattyú	X	X	X	X
Biomassza	X		X	X
Biogáz	X		X	X
Bioüzemanyag		X	X	X

1. ábra: Az egyes megújuló energiaforrás típusok elterjesztéséhez alkalmazott finanszírozási jellegű állami beavatkozási területek [NCsT, 25. oldal]

Az Európai Parlament és Tanács 2006/32/EK irányelve a tagállamoknak **Nemzeti Energiahatékonysági Cselekvési Terv (NEHCsT)** elkészítését, illetve időszakos felülvizsgálatát írja elő. A magyar kormány által 2008 februárjában beadott cselekvési tervének vállalása alapján a 2008-2016 időszak alatt a végfelhasználásban 9%-os fogyasztáscsökkentést kell elérni, ami évi 1%-os mérséklést jelent.

Mivel a végső energiafelhasználásban a lakosság jelentős hányadot (40%) képvisel, ezért az NEHCsT kiemeli a lakossági energiahatékonysági beruházások szükségességét. Az ehhez kapcsolódó intézkedések között sorolja fel a lakások energetikai korszerűsítését; egyedi mérések és kisebb hőközpontok alkalmazását a távhőszolgáltatásban; energiahatékonysági tanácsadói hálózat fejlesztését; épületek energetikai tanúsítását; háztartási kazánok időszakos felülvizsgálatát és energiahatékonysági címkézését; háztartási gépek és világítótestek cseréjét jobb hatásfokú készülékekre; képzési anyagok kidolgozását.

A pécsi önkormányzatot a fenti intézkedéseken kívül leginkább az alábbi – tercier szektorra előírt – intézkedések érintik: önkormányzati képzések és tudatformálás; harmadik feles finanszírozások; város rehabilitáció során az energiatakarékosság figyelembe vétele; ESCO beruházások elősegítése; zöld közbeszerzések alkalmazása; irodai berendezésekre vonatkozó minimális energiahatékonysági követelmények kidolgozása.

A 2006/32/EK direktívában meghatározott módon az első Cselekvési Terv felülvizsgálatának időpontja, azaz a második Cselekvési Terv leadási időpontja 2011. június 30, a harmadik Cselekvési Tervé pedig 2014. június 30. A kormány ennek megfelelően 2011 októberében elfogadta **II. Nemzeti Energiahatékonysági Cselekvési Tervet**. A második cselekvési terv feltárja azokat a problémákat is, amelyek a pontos adatszolgáltatást akadályozzák, eszerint:

- hiányzik egy országos primerenergia igényprognózis;
- nincs megoldva a NEHCsT intézkedések hatásainak nyomon követése;
- nem áll rendelkezésre elegendő információ az ipar, a szolgáltatások és a közlekedés energiahatékonyság-javítási lehetőségeiről;
- nem készült épületenergia-statisztikai adatbázis a lakóépületekre; nincs megbízható információ a középületek energiafogyasztásáról;
- hiányoznak a középtávú koncepciók az épületek energiatakarékos felújítására és az energiatakarékos új épületek építésére vonatkozóan.

A problémák megoldásához intézkedéseket és felelősöket (Energia Központ NKft⁶, Nemzeti Fejlesztési Minisztérium) rendel, de helyi szinten is érdemes támogató intézkedéseket tervezni. Így Pécs város energiastratégiája által az épületállomány energiafogyasztásának mérsékléséhez kapcsolódó utóbbi három probléma megoldását elősegítő intézkedések javasolhatók. Az NEHCsT II. első verziójához hasonlóan a lakossági szektortól várja a legnagyobb mértékű fogyasztáscsökkenést (21 PJ/év), amelyet a közintézmények (14,75 PJ/év), az ipar (13,5 PJ/év), a közlekedés (4,6 PJ/év) és az egyéb ágazatok (4 PJ/év) követnek.⁷ Látható, hogy a lakossági és önkormányzati energiafelhasználást elősegítő városi intézkedések a cél eléréséhez 60%-ot meghaladó mértékben is hozzájárulhatnak.⁸ A cselekvési terv 3.2 fejezete részletesen bemutatja a korábban bevezetett energiahatékonysági intézkedések céljait, megvalósításának módját, és monitoringját.⁹ A városi energiastratégia által javasolt önkormányzati intézkedések tervezése kapcsán különösen a közintézményi és lakossági intézkedések eszközeinek áttekintése javasolt.

A NES 2030 végrehajtásáról szóló 77/2011 (X. 14.) Országgyűlési határozat alapján cselekvési terveket kell készíteni a távhőfejlesztés-, az erőműi kapacitásfejlesztés-, az ásványvagyon és készletgazdálkodás-, az energetikai iparfejlesztés és K+F- és az energiatudatos társadalom kialakítását célzó szemléletformálás területein. A cselekvési tervek feladata, hogy a NES 2030 céljainak elérését biztosító intézkedéseket

⁶ Mai nevén: Nemzeti Környezetvédelmi és Energia Központ Nonprofit Kft ú

⁷ NEHCsT II. 10. oldal

⁸ A csökkentés mértéke 2016-ig 57,4 PJ/év.

⁹ NEHCsT II. 23-49. oldal

javasoljon, ezért áttekintésük a városi energiastratégia intézkedésekkel foglalkozó fejezete kapcsán javasolt:¹⁰

Energetikai Iparfejlesztési és K+F Cselekvési Terv: Ismerteti, Magyarország 2020-as évre vonatkozó vállalásainak előrehaladását:

Az ÜHG kibocsátás 20%-os csökkentése esetében 1990-es bázishoz mérve 30%-os csökkenés következett be (főként a nehézipar leépítése miatt);

A primer energia felhasználás 10 %-os csökkentése esetében szintén megvalósult a vállalás, mivel 1990-2012 között 10,89%-al, 1203 PJ-ról 1072 PJ-ra csökkent a primerenergia felhasználás;

A megújuló energiaforrások részarányának 14,65 %-ra növelése kapcsán 2011-re 9,3%-ot ért el az energia szektor.

Figyelembe kell azonban venni, hogy az összenergia fogyasztás növekvő tendenciát mutat, ezért az elért célkitűzések esetében is fontos feladat a mutatók vállalt határérték alatt tartása. Ennek eszközeként a NES 2030-ban megfogalmazott kitörési pontokat ismétli meg: energiahatékonyság, megújuló energia hasznosítás, nukleáris kapacitás modernizációja, közlekedési elektrifikáció, tiszta szén technológiák alkalmazása. Kiemeli továbbá a zöld távhő jelentőségét, ami hazai biomassza és geotermális energia hasznosításával jelentősen hozzájárul a földgázimport csökkenéséhez.

Ásványvagyon-hasznosítási és Készletgazdálkodási Cselekvési Terv (ÁCsT): A dokumentum felhívja a figyelmet a hazai fosszilis energiahordozók hasznosításának előnyeire, és kijelenti, hogy Magyarország szén, lignit, nem-konvencionális szénhidrogének és geotermális energia terén jelentős potenciállal rendelkezik, melynek hasznosítása jelentősen csökkentheti az energiainport-függőséget. A hazai lignit, barna- és feketeszén 8,5 milliárd tonnányi megkutatott készlete főként területileg és ágazatilag diverzifikált korszerű energiaellátásban és a szénhidrogén alapú vegyipar területén hasznosítható.¹¹ Energetikai krízishelyzetben (pl. jelentős földgáz áremelkedés, rendszer-szintű üzemzavar) az egyedüli gyorsan mozgósítható belső tartalékot jelentik a fosszilis források, emellett az értékes szakmai kultúra megőrzése is fontos szempont.¹²

Távhőfejlesztési Cselekvési Terv: A 2013 tavaszán véglegesítésre kerülő dokumentum a fosszilis energiaforrásoktól való függetlenedés érdekében stabil szabályozási és pénzügyi háttér kialakítását, a távhőszolgáltatás műszaki színvonalának emelését és a társadalmi elfogadottság növelését tűzi ki célul. Ismerteti hazánk kiszolgáltatottságának jellemzőit: az energiaszükséglet 62%-át fosszilis energiahordozók importja fedezi, a földgázfelhasználás 82 %-a import, az épületek 70%-a energiafelhasználás szempontjából pazarló. Tekintettel arra, hogy Magyarországon 640 ezer háztartás fűtése és részben használati melegvízzel való ellátása távhőrendszereken keresztül történik, a távfűtési rendszerek 24 PJ primerenergia és 1,34 millió t CO₂ kibocsátás megtakarítását teszik már ma is lehetővé, és csökkentik

¹⁰ Az Erőműfejlesztési Cselekvési Terv nem kerül bemutatásra, mivel Pécs energiastratégiájába beillesztendő részeket – kompetencia hiányában – nem tartalmaz.

¹¹ A szénből minden termék előállítható, ami a szénhidrogénekből: pl. mesterséges földgáz, műanyagok, műtrágyák, kenőolajok, benzin vagy dízelolaj.

¹² Holoda Attila, energetikai helyettes államtitkár, Klíma-, és Energiaügyért felelős Államtitkárság

NFM: A nemzeti energiastratégia és az ehhez kapcsolódó cselekvési tervek minőségirányítása, „Európa 2020 – intelligens, fenntartható, inkluzív növekedés” XXI. Magyar Minőség Hét, előadás, Budapest, 2012. november 6.

földgázimport függőséget. A központi fűtési rendszerek további terjedésének gátját képezi azonban, hogy ma még csak az energetikailag fel nem újított lakásokban versenyképes megoldás a távfűtés az egyedi földgázalapú fűtéshez képest.¹³ A cselekvési terv elfogadása és a jogszabályi környezetnek a koncepció céljaihoz való igazítása után sor kerül majd a kapcsolódó támogatási, pályázati és pénzügyi rendszerek kialakítására, amelyek Pécs számára is finanszírozási forrást jelenthetnek a távhő-rendszer fejlesztése kapcsán.

Szemléletformálási Cselekvési Terv: A NES 2030 céljainak eléréséhez a pályázati források biztosítása, a szükséges intézményrendszer átalakítások elvégzése, és jogszabály-alkotási feladatok mellett elengedhetetlenül szükséges a társadalom szemléletformálása. Ennek segítségével biztosítható csak a lakosság, ipar és a közsféra részvételi szándéka az energiahatékonysági programok kapcsán. A szemléletformálás a társadalmi kohézió szempontjából is fontos kérdés: hiányában a periférikus, leszakadó térségekben – ahol az energiatudatosság alacsonyabb fokú – arányaiban számottevően kevesebb energetikai fejlesztés indul, amit tovább mélyíti térségek közötti szakadékot. A lemaradó térségekben ugyanis a lakosság életfeltételeit a magas rezsiköltség és az alacsonyabb ellátási színvonal rontja, a helyi építőipar pedig nem jut munkához. A lakossági szemléletformálással kapcsolatos intézkedéseknek a városi energiastratégiában is meg kell jelenniük, mert ezek az akciók jellemzően helyi szinten szervezhetők hatékonyan, és finanszírozásuk számos támogatási forrás segítségével, civil szervezetek közreműködésével valósítható meg.

A város energiastratégiáját megalapozó további nemzeti stratégiák és koncepciók közül az alábbiakat érdemes megvizsgálni:

Országos Fejlesztéspolitikai Koncepció (OFK): A 2005 októberében véglegesített anyag két részből áll: „A jövőépítés alapjai – Kiindulópontok Magyarország fejlesztéspolitikájához” és a „Célok és eszközök a sikeres Magyarországért – Magyarország fejlesztéspolitikai teendői” című dokumentumból. A fejlesztési feltételeket vizsgáló első rész felhívja a figyelmet az ország kedvező geostratégiai helyzetére, amelyen belül kiemeli a geotermikus adottságokat. A korábbi 10 év fejlesztéspolitikai tapasztalatainak elemzése során pedig az energiabiztonságot szolgáló infrastruktúrafejlesztéseket említi többek között hangsúlyos témaként. A dokumentum második felében a megújuló erőforrások hasznosításának és az energiahatékonyság növelésének légszennyezés-korlátozó hatását emeli ki, az energiabiztonságot pedig a gazdasági versenyképesség egyik alapfeltételként tárgyalja. Az energiafogyasztás mérséklését főként környezetterhelési aspektusból közelíti meg, mely kapcsán a környezeti nevelést is fontosnak tartja. Az energiafelhasználás racionalizálása kapcsán támogatandó területként nevesíti az alábbiakat:

- távhőellátás és a gáz- és villamosenergia-ellátás szolgáltató oldalának korszerűsítése,
- szolgáltató-parkok, önkormányzati tulajdonú társaságok energiahatékonysági beruházásai,
- a köz- és lakóépületek energia-megtakarítást szolgáló korszerűsítése,
- a megújuló energia felhasználásához kapcsolódó környezetipari technológiák versenyképességének javítása.

¹³ Dr. Toldi Ottó, főosztályvezető helyettes, Klímaügyi-, és Energiapolitikai Államtitkárság, NFM: A Nemzeti Energiastratégia keretében készülő Távhőfejlesztési Cselekvési Terv bemutatása, előadás, Geotermikus Alapú Távfűtő Rendszerek Elősegítése Európában, Nemzeti Munkaülés, Budapest, 2012. december 3.

Országos Területfejlesztési Konceptió¹⁴ (OTK): Az OFK-val összhangban kijelöli az ország területfejlesztési politikájának célkitűzéseit, területi vetületet adva az OFK-nak. Energetikai szempontból területi lehatárolásokat főként jellemző településtípusonként tesz (tanyák, aprófalvas térségek, stb.). Országos jelentőségű integrált tématerületként említi azonban a megújuló energiaforrások részarányának növelését, melynek eszközeiként sorolja fel az energetikailag felhasználható mezőgazdasági termékek előállítását és a mezőgazdasági hulladékok hasznosítását mind közvetlen, mind közvetett módon (például: bioetanol, biodízel). Emellett megemlíti a szükségességét az egyéb megújuló, alternatív energiaforrások alkalmazása elősegítésének a helyi ellátás érdekében. A koncepció szerint "A megújuló energiaforrások kihasználása alapvetően helyi, kistérségi feladat, de a vonatkozó szabályozások, ösztönző mechanizmusok, módszertani anyagok kidolgozása szükségessé teszi a regionális és központi területi koordinációt és a folyamatos kormányzati segítséget."¹⁵ Pécsset pólusvárosként emellett érinti az a fejlesztési elképzelés is, amely policentrikus városhálózat érdekében a fejlesztési pólusok és regionális alközpontok környezeti infrastruktúrájának fejlesztését, a környezet védelmét szolgáló közművekre való lakossági rácsatlakozások ösztönzését, a tömegközlekedés fejlesztését, a város-rehabilitációt és a városi környezetminőség javítását, a környezetbarát energiatermelő rendszerek elterjesztését célozza. Energiapolitikai megfontolások terén leginkább a termálvízből és biomasszából nyerhető energiával foglalkozik, de a korábban említett stratégiákhoz viszonyítva csak jóval általánosabb szinten.

Nemzeti Vidékstratégia: A stratégia értelemszerűen a vidéki térségekre koncentrál, ennek ellenére néhány megállapítása a pécsi energiastratégia kapcsán is figyelembe veendő. Célul tűzi ki ugyanis a helyi energiafogyasztás helyi erőforrásokon alapuló fedezését, főként a biomassza- és biogáz-erőművekre alapozva. Városi térségekben is alkalmazható javaslata, miszerint a tűzifa, apríték, pellet, szalma- és fabrikett, a mezőgazdasági melléktermék mellett a másodlagos nyersanyagok, a kommunális szerves hulladék, illetve a parlagokon valamint út és árkok menti területeken képződött biomassza is kerüljön hasznosításra – főként háztartási méretekben, decentralizált módon. A mezőgazdaságilag kedvezőtlen adottságú területeken energiaültetvények telepítését és erdősítést irányoz elő, emellett ösztönzi a települési zöldfelületek növelését, állapotának javítását.

Nemzeti Épületenergetikai Stratégia: A Nemzeti Fejlesztési Minisztérium és az ÉMI Építésügyi Minőségellenőrző Innovációs Nonprofit Kft. bevonásával várhatóan 2013 nyarára elkészülő dokumentum a meglévő épületek energia-hatékony felújítására és új energiatakarékos épületek építésére vonatkozóan rögzít majd hosszú távú koncepciókat. A stratégia alapul szolgál majd az épületenergetikai felújítási programok tervezésének is.

Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia (NÉS): Az ENSZ Éghajlatváltozási Keretegyezménye és annak Kiotói Jegyzőkönyve végrehajtási keretrendszeréről szóló 2007. évi LX törvény követelményeinek megfelelően készített stratégia a 2008-2025 közötti időszakra jelöl ki éghajlatváltozással kapcsolatos célokat, eszközöket, kutatási irányokat. Három fő cselekvési iránya: az éghajlatváltozást kiváltó gázok kibocsátásának csökkentése (mitigáció), a már elkerülhetetlen éghajlatváltozás kedvezőtlen ökológiai és társadalmi-gazdasági hatásai elleni védekezésnek javítása (adaptáció); valamint az éghajlatváltozás társadalmi tudatosítása (szemléletformálás). Megvalósítására a Kormány kétéves időszakokra Nemzeti Éghajlatváltozási Programokat fogad el. A stratégia felülvizsgálatára 2013-ban kerül sor.

¹⁴ 97/2005.(XII.25.) OGY határozat

¹⁵ OTK, 61. oldal

Regionális és megyei stratégiák

Hazánkban régiók csak statisztikai szempontból kerültek kialakításra, adminisztratív funkciójuk nincs. Az utóbbi másfél évben szerepük tovább gyengült: a regionális szintre alokált fejlesztési források felhasználásáról döntő regionális fejlesztési tanácsok 2012. január 1-jén megszűntek. Mindennek ellenére a területfejlesztési kérdéseket érdemes regionális szinten is vizsgálni, hiszen a Pécs városát is magába foglaló Dél-Dunántúli Régió jól körülhatárolható földrajzi egységet képez, három oldalról is természetes vizek (Balaton, Dráva, Duna) határolják. Nem szabad továbbá figyelmen kívül hagyni azokat a szinergiákat, amelyek csak regionális szintű tervezés segítségével érvényesíthetők. Energetikai szempontból ugyanis számos erőforrás fellelhetőségi területe túllép a települések közigazgatási határán, így hasznosításuk térségi összefogást igényel. Figyelembe kell venni emellett a közös beruházásokból adódó költségmegosztási lehetőségeket is, amelyek rövidebb megtérülési időket eredményezhetnek. Ezekre a szempontokra a Dél-Dunántúli Regionális Fejlesztési Ügynökség által 2012 folyamán kidolgozott Dél-Dunántúli Regionális Energiastratégia is felhívja a figyelmet.¹⁶

A regionális szintű tervezés kapcsán két dokumentum áttekintése javasolt: a 2007-2013-as uniós programozási ciklus fejlesztési forrásainak felhasználásához a **Dél-Dunántúli Operatív Program 2007-2013 (DDOP)** jelöli ki a régió prioritásait. Céljainak elérését a kétéves időtartamú akciótervekben ismertetett intézkedések biztosítják, amelyek a DDOP pályázati kiírásainak alapjául szolgálnak. A program az alábbi prioritásokat jelöli ki:

1. A városi térségek fejlesztésére alapozott versenyképes gazdaság megteremtése
2. A turisztikai potenciál erősítése
3. Humán közszolgáltatások fejlesztése
4. Integrált városfejlesztési akciók támogatása
5. Elérhetőség javítása és környezetfejlesztés

Az energetikai fejlesztéseik tehát csak közvetve, főként az 5. prioritás kapcsán jelennek meg a programban. Helyzetelemzésének keretében azonban foglalkozik a régió energiaforrás potenciáljával, megállapítva hogy: "A megújuló energiaforrások közül a régióban a biomassa típusú primer energiaforrások készletei a legnagyobbak (energiaültetvények, bioetanol és biodízel alapanyagok). Jelentős nagyságú biomassa termelésre is alkalmas területek találhatók a régióban. A Dél-Dunántúlon e mellett kiválóak a geotermikus adottságok, valamint a napenergia (elsősorban napkollektoros rendszerekkel történő) hasznosításának lehetőségei. A régió nem kifejezetten szeles, de egyes területein alkalmasak a feltételek a szélenergia kisebb teljesítményű szélgenerátorokkal történő hasznosítására is."¹⁷ Pécs épített környezetének vizsgálata során megjegyzi, hogy a lakosság jelentős részének otthonát képező panellakás állománynak a korábbi állami támogatások segítségével energiahatékonysági szempontból felújításra került része kielégítő hőtechnikai jellemzőkkel rendelkezik. Ez az ún. panelprogram sikerességét bizonyítja, melynek folytatására irányuló javaslatnak a város energiastratégiájában is meg kell jelennie.

A fenti utalások és a horizontális célok között megfogalmazott klímavédelmi elvárások azonban csak közvetve érintik az energetikai fejlesztések területét; a régió energiafelhasználásának csökkentése, az energiahatékonyság növelése illetve a megújuló energiaforrások hasznosítása nem szerepel hangsúlyosan a dokumentumban. A pályázatok elbírálásánál az energiahatékonysági szempontok csak részben érvényesülnek, azok főként a természeti környezet védelme kapcsán jelennek meg.

¹⁶ DDRES, 4. oldal

¹⁷ DDOP 31. oldal

Nemzetközi trendek, folyamatok, forgatókönyvek

A globális gazdasági rendszer növekedése a környezeti teher növekedését is jelenti. Kérdés, hogy a jelenleg még zajló gazdasági növekedés pályája milyen mértékben tartható fenn. Ehhez nem elegendő pusztán a gazdasági teljesítmény jövőbeli lehetséges alakulásának vizsgálata, hanem szükséges a természetre gyakorolt hatás vizsgálata is.

Számos jelenlegi kritika arra vezet, hogy a GDP mellett más mérőszámok is jelenjenek meg a gazdasági teljesítmény értékelésére, lehetőleg úgy, hogy közben tükrözi az adott ország fenntarthatóságát / a lakosság jólétét / az életkörülményeket is. Az egyik ilyen alternatív mérőszám a HDI. A természetre gyakorolt hatás – egyelőre nem minden tudományos közösség által elfogadott – mérőszáma az ökológiai lábnyom.

Ha a folyamatok semmit nem változnak, 2030-ra 75, 2050-re 100%-al haladja meg az ökológiai lábnyom a fenntartható szintet, azaz eddigre a valóságos egyetlen Föld helyett 2 Föld területére lenne szükség. Sem ökológiai szolgáltatások, sem nyersanyagok terén nem valósítható meg ez a lehetőség. A cél az lenne, hogy magas HDI mellett alacsony, az adott ország biokapacitását meg nem haladó ökológiai lábnyomú életmód terjedjen el.

Forgatókönyvek

Háromféle lehetőség áll az emberiség előtt az eltartó képesség jövőbeli változása szempontjából.¹⁸ Ezek közül az egyik pályán halad a világ tovább a jövőben, a különféle trendek vizsgálata segít eldönteni, hogy most épp melyik forgatókönyv bekövetkezése valószínű.

1. A világ nem korlátozza a környezeti terhelés mértékét. Ebben az esetben a káros emberi hatás tovább növekszik, az eltartó képesség jelentősen esik, megnő a társadalmi összeomlás kockázata, amely egy idő után nem kerülhető el.
2. A világ a jelenlegi szinten korlátozza a környezeti terhelést. Mivel a bolygó eltartó képességét már most is meghaladja a terhelés, az eltartó képesség ebben a forgatókönyvben is esik, csak lassabban, mint az 1. számúban. A társadalmi komplexitás gyors csökkenése is később következik be.
3. A környezeti terhelés az eltartó képesség szintje alá mérséklődik. Ebben az esetben a túlhasználat megszűnik, a társadalom fenntartható pályára áll.

A bevezetőben a vízió leírásakor megfogalmazott 3 forgatókönyv (a: nem fogynak el a fosszilis források; b: lassan fogynak el, és helyettesíthetőek; c: gyorsan fogynak el, nem helyettesíthetőek az idő rövidsége miatt) nem az átfogó, rendszerszintű problémát fogalmazza meg, hanem annak az energiastratégia szempontjából fontos szempontját. Az energiaellátás jövője szempontjából azonban elsődleges, hogy mely forgatókönyv válik valóssá.

¹⁸ v.ö. Gyulai: Kérdések és válaszok a fenntartható fejlődésről (2008) p. 54.

A folyamatok iránya

A világgazdaság jövőbeli növekedési ütemét csak néhány évre lehet előre látni. A 2008-as gazdasági válság tapasztalatai arra engednek következtetni, hogy amennyiben a növekedés gyorsabb, mint egy ideálisnak tekintett pálya, akkor olyan válságot idéz elő, amely a mesterséges bűbörékek kipukkanásával jár. A jelenlegi rendszer működésének megtartása a közgazdasági irányítók szerint és a korábbi tapasztalatok alapján megkívánja legalább a 2-3% növekedést.¹⁹ Amennyiben a gazdaság növekedése átlagosan a 2.75%-os ütemet követi, akkor a jelen gazdasági teljesítmény nagysága 25 évente megkétszereződik, azaz ha kizárólag a *Business As Usual* (BAU) modellt követjük, akkor az 1. forgatókönyv válik valóra, amelyben nincs belső korlátozás a környezeti teher szempontjából.

A természetes rendszerben fellelhető erőforrások, nyersanyagok és stressz kezelő folyamatok tekintetében azonban számos olyan korlát létezik, amelyeket a BAU-modellt követve az emberiség át fog lépni.

Nem megújuló források kitermelésének alakulása

A globális energiafelhasználás az elmúlt 40 évben megkétszereződött, ilyen ütemű növekedés korábban nem volt tapasztalható; a jelenlegi folyamat az 1950-es évek óta tart. A Nemzetközi Energiaügynökségnél (IEA) 3 forgatókönyv alapján készítették jövőképet: jelen modell (BAU) folytatása (Current Policy Szenárió), megújulókra és hatékonyságnövelésre alapuló új modell (New Policies) és a harmadik a 450 ppm alatti CO₂-kibocsátást megcélzó forgatókönyv (450 Szenárió).²⁰

Az IEA forgatókönyveit számos esetben illették kritikával, mert azok a legtöbb esetben arra épülnek, hogy az igény mindig kielégíthető a forgatókönyv időbeli határáig, azaz a jövőben is rendelkezésre fog állni növekvő mennyiségű túlnyomórészt nem megújuló forrás a bővülő igény fedezetéül.

A világ tehát gazdasági, de tájajánként eltartó képességi tekintetben is fesszilis forrásoktól függ. Ezek használata azért is problémás, mert eme készletek végesek, és kitermelésük jóval gyorsabb, mint keletkezésük.

Mégsem a források jelenti a problémát, hanem az a pont, amikor geofizikai rétegekből kitermelésük nem növelhető tovább, csökkenni kezd. Kitermelési csúcsnak nevezik azt az időpontot, amikor a legtöbbet termelik az adott forrásból.

Az 1960-as évek óta létező, azóta sokat finomított elmélet a kitermelési csúcs-elmélet, amely számos esetben bizonyította saját helytállóságát, így helyesen prognosztizálta vele M. King Hubbert az USA kitermelésének csúcspontját 1971-re, majd az azt követő csökkenést; de egyenlőre bevált a modell az Északi-tenger mezőinek esetében és számos más helyen is. A globális készletek felmérése és a számítások azt mutatták, hogy a kőolaj-kitermelési görbe maximuma valamikor 2005 és 2020 között várható. A három, gazdaságunkat legjobban befolyásoló fesszilis forrás kitermelési csúcsa az elkövetkező 30 évben megtörténik. A táblázat ezt foglalja össze:

¹⁹ Wall Street Journal, 2007 január 4. <http://online.wsj.com/article/SB116786085609066334.html> (Olvasás dátuma: 2012. március 5.)

²⁰ IEA World Energy Outlook, 2012

Forrás	Legkorábbi becslés	Legkésőbbi becslés	Válószerű érték
Kőolaj	2005 (Deffeyes)	2035-ig nem (IEA)	2005 (C&C), 2015 körül (minden olajfőléség) (saját modell)
Földgáz	-	2035-ig nem (IEA)	2025 (Laherrere)
Kőszén	2025 (EWG)	2100 után (Hubble)	2034 (Mohr-Evans)

Az egzotikus kőolaj- és földgázkészletek ezt a jelenséget csak késleltethetik, de nem fordíthatják meg, ennek geofizikai és matematikai okai egyaránt vannak.

Az egzotikus készletek térfogategységre vetített nettó energiátartalom egyes esetekben fele-harmadát a hagyományos szénhidrogéneknek, kitermelésük nem skálázható elég gyorsan, így a hagyományos szénhidrogének kiváltására nem képesek.

A helyettesítésnek az elkövetkező 5-10 évben kell végbemennie, egyéni az összesített fosszilis források hozamát legfőbb eddig tartható szinten. Az emberiség látókörében nincs olyan forrás, amely

- Skálázhatóságban
- Energiásűrűségben
- Tárolhatóságban
- Olcsóságban
- Nettó kinyerhető energiátartalom tekintetében

megközelítené a fosszilis forrásokét. Az atomenergia elpennyéget, az érá szintén nem megújuló forrás, kitermelésének csúcsa 2025-30 között várható, a jelenleg bányászott mennyiség 2-szeresével. A szuperkritikus reaktorok és a fúziós reaktorok technológiájuk nem megoldott kérdés, 2040-ig nem várható lassú elterjedésük sem.

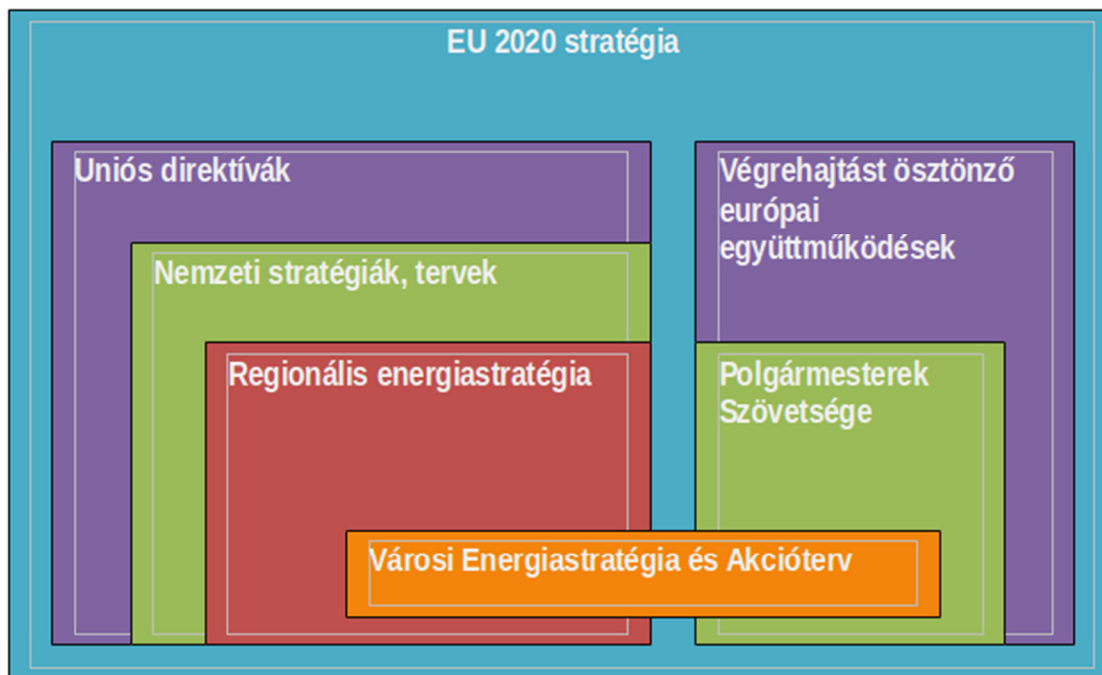
A legvalószínűbb eset tehát az, hogy a fosszilis források fogyasztása gyorsabban történik, mint ahogy lehetséges helyettesíteni őket. Városi energiasztratégia készítésekor tehát erre a forgatókönyvre kell felkészülni.

Unió szabályozások

A város energiástratégiájuk által meghatározott célok elérését elősegítő eszközök igénybevételéhez, beruházások elvégzéséhez elsősorban az Európai Unió által biztosított pályázati források és pénzügyi eszközök nyújtanak finanszírozást. Mind a hazai szektorális és regionális operatív programok pályázati kiírásai, mind a közvetlenül elérhető Uniós források esetében a pályázatok támogatásuk feltétele, hogy azok céljai összhangban legyenek a vonatkozó Uniós direktívák, közösségi és nemzeti stratégiák és akciótervek céljival. A város céljainak kiértékelésük során ezért meg kell vizsgálni az említett dokumentumok által kijelölt irányvonalakat, mely során különösen az energiapolitikával kapcsolatos dokumentumok

áttekintése javasolt, így jelen fejezetben ezek kerülnek bemutatásra. Az egyes intézkedések részletes tervezése során azonban egyéb szakpolitikák és stratégiák, így környezetterhelési-, vízbázis-védelmi, hulladékkezelési, stb. iránymutatások tanulmányozása is szükségessé válhat.

A városi energiastratégia kapcsolódását a magasabb területi szinteket szabályozó stratégiai dokumentumokhoz az alábbi ábra szemlélteti:



Az energetikai fejlesztések fontosságát már az Európai Unió működésének megújítását célzó, 2007. december 13-án aláírt Lisszaboni Szerződés is középpontba helyezte. Az európai energiapolitika az ellátásbiztonság növelését, az energiapiac versenyképességének fokozását, az alacsony fogyasztású gazdaság megteremtését és az energiatermelésből és fogyasztásból származó üvegházhatású gázok kibocsátásának csökkentését tűzi ki célul. A célok elérése érdekében ösztönzi a konvencionális energiaforrásoknak megújuló erőforrásokkal történő minél nagyobb arányú helyettesítését.

- Ellátásbiztonságot elősegítő intézkedéseket szuverenitásának védelme érdekében fogalmaz meg: szorgalmazza az ellátási források és útvonalak diverzifikálását, melyek segítségével elkerülhető a gázellátás kapcsán jelentkező kiszolgáltatottság;
- A belső energiapiac megvalósításával az Unió polgárok életminőségének növelését, az energiához való könnyebb hozzáférés elősegítését célozza: méltányos és versenyképes áron kíván valós választási lehetőségeket felajánlani a fogyasztóknak;²¹
- Az üvegházhatású gázok kibocsátásának mérséklése az éghajlatváltozás elleni küzdelem legfőbb eszköze, mellyel kapcsolatban a Bizottság a globális felmelegedés 2°C-ra történő korlátozását

²¹ Ezt a célt szolgálta többek között a vertikális integráció megszüntetése, azaz a termelői és elosztói tevékenység szétválasztása a villamos energia és gáz szektorban; a határokon átnyúló energiakereskedelmet befolyásoló műszaki szabványok harmonizálása; valamint a védett fogyasztók kategóriájának kialakítása.

elősegítő intézkedéseket ír elő. A klímavédelem tárgyköréhez kapcsolódnak továbbá az Unió energiahatékonysági- és megújuló energiaforrások hasznosításával kapcsolatos rendelkezései is.

Az Európai Unió a fenti területek közül kiemelten kezeli az éghajlatvédelem kérdését. A Nemzetközi Energiaügynökség (IEA) 2012-es tájékoztatása szerint²² a globális felmelegedés 2°C-os értéken tartásához a világ 1990-es bázison mért üvegházhatású gázkibocsátásának 25%-os csökkentése szükséges 2020-ig. Az IEA a szükséges lépéseket az ún. „450 forgatókönyvben” határozza meg, melynek megvalósulása az üvegházhatású gázok légköri koncentrációjának 450 ppm CO_{2eq} szinten történő stabilizálódásához vezet.

Az Európai Bizottság a 450 forgatókönyvhöz kapcsolódó Uniós éghajlatvédelmi célkitűzéseket az *„Európa 2020 - Az intelligens, fenntartható és inkluzív növekedés stratégiája”* című dokumentumban²³ foglalja össze. A stratégia a foglalkoztatás, kutatás és innováció, éghajlatváltozás és energia, oktatás, valamint a szegénység elleni küzdelem területén tűz ki célokat, amelyekből a tagállamoknak nemzeti céljaikat kell levezetni. A stratégia energetikai vonatkozású kiemelt céljai az alábbiak:

- a Üvegházhatású gázok kibocsátásának legalább 20 %-os csökkentése az 1990-es szinthez képest, vagy megfelelő feltételek esetén a kibocsátás 30 %-os csökkentése;
- b Megújuló energiaforrások arányának 20%-ra történő növelése a végső energia-fogyasztásban;
- c Az energiahatékonyság legalább 20 %-os növelése.

A város energetikai céljainak meghatározásakor célszerű a 2020-as céldátumot kijelölni, és a fenti három számszerűsített cél elérését szolgáló irányszámokat meghatározni.

A Bizottság minden prioritási témakörben kiemelt kezdeményezéseket javasol, melyek közül az energiapolitikai törekvéseket az „Erőforrás-hatékony Európa” kezdeményezés támogatja. A kezdeményezés megvalósításához kitűzött célok közül az alábbiak segítik a város energiastratégiájának végrehajtását:

- 1 Finanszírozási forrást biztosít a különböző uniós pénzügyi eszközök (pl. vidékfejlesztés, strukturális alapok, K+F keretprogram, transzeurópai hálózatok, Európai Beruházási Bank) mobilizálásával;
- 2 Ösztönzi a piaci alapú eszközök (kibocsátás-kereskedelem, energiaadóztatás, állami keretszabályok, zöld közbeszerzés, stb.) alkalmazását;
- 3 Elősegíti az elektromos mobilitás hálózati infrastruktúrájának kialakítását, az intelligens közlekedésszervezést;
- 4 Ösztönzi a megújuló energiaforrások használatát;
- 5 Kidolgozza az alacsony CO₂ kibocsátású, erőforrás-hatékony gazdaság 2050-ig történő megteremtéséhez szükséges strukturális és technológiai változásokat.

A fenti folyamatok támogatása érdekében a kezdeményezés a tagállamok számára feladatokat ír elő. Ezek közül Pécs város energetikai intézkedéseinek a definiálása során az alábbi feladatokra kell figyelmet fordítani:

- Piaci alapú eszközök (adók, közbeszerzés) alkalmazása a termelési és fogyasztási módszerek megváltoztatása érdekében;
- Infokommunikációs eszközökön alapuló intelligens, korszerű közlekedési és energetikai infrastruktúra kialakítása;
- A szennyezőanyag-kibocsátási gócpontokat eredményező városi közlekedés fejlesztése;

²² OECD/IEA, 2012: World Energy Outlook (2012.11.12)

²³ COM(2010)2020 végleges

- Az energiafogyasztás csökkentésének szabályozása az épületek energia-teljesítményére vonatkozó normák és piaci ösztönzők (pl. adóztatás, támogatások, közbeszerzés) segítségével;
- Középületek energiahatékonyságának növelése, valamint a hatékonyabb újrahasznosítást célzó berendezések megvalósításának elősegítése a struktúrális alapok felhasználása révén;

A városnak célszerű a fenti feladatok megvalósítását segítő – akár a nemzeti szabályozásnál is szigorúbb – rendeleteket alkotnia.

Az EU 2020 stratégia mellett további két stratégiai dokumentum áttekintése javasolt:

Az önkormányzat épületenergetikai fejlesztéseiben rejlő megtakarítási potenciál jelentős súlya miatt célszerű áttekinteni az Európai Bizottság 2012. július 31-ei közleményében ismertetett, az építőipar fellendítése érdekében kidolgozott stratégiáját²⁴, amely az EU 2020 stratégia céljainak megvalósításához fogalmaz meg javaslatokat az építőipar területén. Öt célkitűzésre összpontosít: a kedvező beruházási feltételek ösztönzésére; az építőipar hémántőke-alapjának javítására; a forráshatékonyság, a környezeti teljesítmény és az üzleti lehetőségek javítására; a belső piac megerősítésére az építőipar számára; és az Unió építőipari vállalatai globális versenyhelyzetének javítására. Középpontjában az alacsony energiafelhasználású épületek arányának növelését támogató intézkedések bemutatása áll.

Pécs földrajzi elhelyezkedése révén érintett a napjainkban formálódó Duna Régió Stratégia²⁵ céljainak végrehajtásában is. A stratégia megvalósításában Ausztria, Bulgária, Csehország, Magyarország, Németország, Románia, Szlovákia, Szlovénia, Horvátország, Szerbia, Bosznia-Hercegovina, Montenegró, Moldova és Ukrajna vesz részt. Programja a Duna és főbb mellékfolyóinak térségét adó területek összehangolt fejlesztését célozza az alábbi területeken: közlekedés és az energiahálózatok fenntartható fejlesztése, környezet- és vízvédelem, társadalmi és gazdaságfejlesztés, irányítási rendszer fejlesztése. Magyarország a fenti célokhoz rendelt 11 cselekvési terület közül a „Fenntartható energia” fejezet koordinációját látja el Csehországgal közösen. A fejezet célja az összekapcsolt, jól működő belső energiapiac létrehozásának és a verseny ösztönzésének előmozdítása. A stratégiában bemutatott akciókhoz a város energiastratégiájának céljai és intézkedései az „Energia hatékonyság és megújuló energia” akcióhoz kapcsolódhatnak, melynek elemei között szerepel többek között a megújuló energiaforrások elterjesztése; a helyi energiatermelés segítése; energiahatékonyság és megújuló energia használatának elősegítése az épületek, fűtési rendszerek, villamos energia létesítmények felújításával; valamint a klímaváltozás mérséklésével foglalkozó konzultációs támogatás nyújtása intézmények, vállalkozások és a lakosság számára.

Amennyiben a városi energiastratégia a 2020-évi időszakra is kíván kitekintést tartalmazni, akkor a távlati célok meghatározása során az Unió „Az alacsony szén-dioxid-kibocsátású, versenyképes gazdaság 2050-ig történő megvalósításának ütemtervéről”²⁶ című közleményét javasolt áttekinteni. A dokumentum 2050-ig az 1990-es szintekhez képest 80–95%-os kibocsátás-csökkentést irányoz elő, melyhez ütemtervet is felvázol. Az egyes foratókönyvek szerint a legnagyobb költséghatékonyságot az a megoldás biztosítaná, amely az 1990-es szinthez képest 2030-ra 40%-os, 2040-re pedig 60%-os csökkenést valósít meg. A foratókönyvek 2020-ra 25%-os csökkenéssel számolnak. Az ütemterv 2020-ig évi 1%-os, 2020-2030 között 1,5%-os, a két évtizedben pedig 2%-os csökkenést prognosztizál. A célok eléréséhez végre kell

²⁴ COM(2012) 433 végleges

²⁵ Bővebb információ: <http://dunaregiostrategia.kormany.hu/>

²⁶ COM(2011) 112 végleges

hajtani a közleménnyel együtt előterjesztett Energiahatékonysági tervet²⁷, amely felvázolja az energiahatékonysági célkitűzés megvalósításához szükséges intézkedéseket. Az ütemtervben szereplő forgatókönyvek mindegyike számol az energiahatékonyság fejlesztésével, a földgáz növekvő jelentőségével, a nukleáris energia szerepével és a technológiai innovációk (fogyasztásvezérlés, energiatárolás, stb.) elterjedésével.

Az Európai Unió átfogó céljainak megvalósítását irányelvek előírásával biztosítja. Az irányelvek célkitűzéseinek elérése a tagállamok számára kötelező, a megvalósítás módjának megválasztását az Unió azonban a tagállamokra bízta. A nemzeti jogalkotóknak a tagállami jogszabályokat az irányelv célkitűzéseire kell igazítaniuk, mely folyamathoz az irányelvek határidőket írnak elő.

Pécs város energiastratégiájának különösen az alábbi irányelvek tartalmával kell összhangban állnia:

*2009/28/EK irányelv (2009. április 23.)*²⁸: A röviden csak megújuló irányelvnek nevezett direktíva célja az európai energiafogyasztás ellenőrzése és a megújuló energiaforrásokból előállított energia felhasználásának növelése. Támogatja a decentralizált energiatermelés felé történő elmozdulást, annak előnyeiként említi a helyi energiaforrások hasznosítását, a helyi energiaellátás biztonságának fokozását, a rövidebb szállítási távolságokat, a csökkent energiaátviteli veszteségeket, emellett közvetve a közösségi fejlődést is. Utóbbit bevételi források biztosításával és helyi munkahelyteremtéssel segíti elő. Az irányelv előírja, hogy 2020-ban az Unió tagállamai végső energiafelhasználásuk 20%-át, közlekedés tekintetében pedig 10%-át megújuló energiaforrásokból fedezzék. Ennek elérése érdekében kötelezi a tagállamokat, hogy nemzeti célkitűzéseket állapítsanak a fenti részarányokkal összhangban. A direktíva mellékletében minden tagország esetében ismerteti a megújuló energiaforrásokból előállított energiának a 2005. évi teljes bruttó energiafogyasztásban képviselt részarányát, valamint a célkitűzést a megújuló energiaforrásokból előállított energiának a 2020. évi teljes bruttó energiafogyasztásban képviselt részarányára vonatkozóan. Magyarország esetében a 2005. évi helyzetet jellemző 4,3%-os értékről 13%-os részarányra való elmozdulást ír elő 2020-ig. Ennek elérése érdekében tett intézkedéseket a tagállamok határozhatják meg, viszont két évente előrehaladási jelentést kell benyújtaniuk az Európai Bizottság számára. A direktíva részletes számítási módszertant biztosít a részarányok meghatározásához, emellett ismerteti az egyes megújuló erőforrások alkalmazásakor figyelembe veendő szempontokat (pl. konfliktus az élelmiszeripari termelés és a biomassza termelés között). A tagállamok számára előírja, hogy 2010. június 30-ig nyújtsák be a Bizottsághoz a megújuló energiaforrásokra vonatkozó nemzeti cselekvési tervüket, amelyben a megújuló erőforrás alapú hőtermelésre vonatkozóan is kötelezővé teszi célértékeket megállapítását.

*2006/32/EK irányelv (2006. április 5.)*²⁹: Az energiahatékonysági irányelvnek is nevezett direktíva az ellátás biztonságának javításához járul hozzá. Kimondja, hogy az Unió területén szükség van az energia-
végfelhasználás hatékonyságának javítására, az energia iránti kereslet szabályozására, valamint a megújuló forrásokon alapuló energiatermelés elősegítésére. Ezek az intézkedések egyrészt az energiaellátási

²⁷ COM(2011) 109 végleges

²⁸ Az Európai Parlament és a Tanács 2009/28/EK irányelve (2009. április 23.) a megújuló energiaforrásból előállított energia támogatásáról, valamint a 2001/77/EK és a 2003/30/EK irányelv módosításáról és azt követő hatályon kívül helyezéséről

²⁹ Az Európai Parlament és a Tanács 2006/32/EK irányelve (2006. április 5.) az energia-
végfelhasználás hatékonyságáról és az energetikai szolgáltatásokról, valamint a 93/76/EGK tanácsi irányelv hatályon kívül helyezéséről

lehetőségek fejlesztését, másrészt az energiszektörhöz kötődő tevékenységek által termelődő ÜHG kibocsátás – amely az Unió ÜHG kibocsátásának 78%-át adja – csökkentését célözzák. Ennek érdekében felszólítja a tagállamokat, hogy a 2008-2016 időszakban nemzeti energiamegtakarítási célirányzatot határozzanak meg, mely az adott ország átlagos éves végfelhasználásának legkevesebb 9%-os csökkenését eredményezi. A számítás részletes módszertanát az irányelv tartalmazza. Tekintve azonban, hogy az intézkedések a végső eredménye sok olyan külső tényezőtől függ, amelyek a fogyasztók magatartását az energifelhasználás, valamint az energiatakarékos módszerek alkalmazásáról és energiatakarékos készülékek használatáról való hajlandóságok változtatásában befolyásolják, a célkitűzés csak célirányzat, és a 9 %-os célérték elérése tekintetében nem tartalmazza a tagállamok névleges kötelezettségét. A tervezett intézkedéseket a tagállamok a Bizottság számára három elkölmmel benyújtott Nemzeti Energiatakarítási Cselekvési Tervben (NECST) mutatják be. A benyújtási határidők: 2007. június 30, 2011. június 30, 2014. június 30. Ezt követően a Bizottság felméri, hogy a tagállamok milyen mértékben haladtak előre nemzeti energiamegtakarítási célirányzatok elérésében, és hat hónappal a dokumentumok benyújtását követően jelentést tesz közzé következtetéseiről.

A direktív III. mellékletében indikatív jelleggel energiatakarítási javítását szolgáló példákat is ismertet, amelyekből a pécsi energiasztratégia végrehajtói is ötletet meríthetnek. A példákat lakossági és szolgáltatói, ipari, közlekedési, ágazati és horizontális kategóriákba sorolják.

Figyelembe kell venni a pécsi energiasztratégia megalkotásánál, hogy a direktív előírásainak megfelelően a NECST-ben kiemelt figyelmet kell szentelni a közszférát példamutatásáért, illetve a végfelhasználókhoz nyújtott információk közzétételére intézkedéseknek. Ennek érdekében meg kell jelölni az intézkedések adminisztratív, irányítási és végrehajtási feladatokért felelős szervezetet. Erre az intézkedésre a Fenntartó Energiaközpont³⁰ kidolgozásához és megvalósításához is szükség van.

Az irányelv VI. mellékletében kitér továbbá a közszférát beszerzéseivel kapcsolatos követelményekre. Ennek értelmében a beszerzések során az alábbi felsorolt intézkedések közül legkevesebb kettőt alkalmazni a közszektör példamutató szerepével összefüggésben:

- energiamegtakarítást szolgáló pénzügyi eszközök alkalmazásáról vonatkozó követelmények (pl. előre meghatározott energiamegtakarítások teljesítését kikötő szerződés);
- energiatakarítási berendezések és járművek beszerzését előíró követelmények;
- minden üzemmódban hatékony energiatakarékos berendezések vásárlását előíró követelmények;
- a meglévő berendezések a b) és c) pontban felsorolt berendezésekkel való helyettesítését vagy azoktól gyors beszerelést előíró követelmények;
- energiatakarékos alkalmazását és azok ajánlásainak végrehajtását előíró követelmények;
- energiatakarítási épületek/épületrészek vásárlását, bérletét, illetve azok energiatakarítási hatékonyságának növelése érdekében történő cseréjét/felújítását előíró követelmények.

A fenti követelményeket Pécs város energiasztratégiájában is célszerű beépíteni.³¹

A nemzeti stratégiák kidolgozásához elözetesen a fent bemutatott két irányelv biztosít kereteket. Mivel azonban a települési önkormányzatok energiamegtakarítási potenciáljának jelentős részét az általuk

³⁰ Bővebben

³¹ A kapcsolódó intézkedésjavaslatokat a

üzemeltetett épületek energetikai korszerűsítése biztosítja, érdemes megvizsgálnia *2010/31/EU irányelv*³² (2010. május 19.) előírásait is, amely az épületek energiahatékonyságával kapcsolatban fogalmaz meg követelményeket. A direktíva megállapítja, hogy az Unió területén az épületekkel kapcsolatos energiafogyasztás a teljes energiafogyasztás 40%-át teszi ki; ráadásul az ágazat terjeszkedik, ami energiafogyasztásának növekedésével jár. Ezért az energiafogyasztás csökkentése és a megújuló forrásból származó energia felhasználása az épületekben az Unió energiafüggségének és az ÜHG kibocsátásának csökkentéséhez elengedhetetlenül fontos. Az irányelv előírja, hogy az épületek energiahatékonyágát olyan módszertan alapján kell kiszámítani, amelyet nemzeti és regionális szinten differenciálni lehet. Ez a hőtechnikai jellemzőkön kívül magában foglalja a fűtés- és légkondicionáló berendezéseket, a megújuló forrásokból származó energia alkalmazását, a passzív hűtés-fűtést, az árnyékolást, a belső levegőminőséget, a megfelelő természetes megvilágítást és az épület tervezését is. A minimálkövetelmények meghatározását a tagállamok kizárólagos felelőségébe tartalja. A megvalósításhoz uniós finanszírozási eszközök igénybevetelét javasolja. Ezeknek az eszközöknek fontos szerepet kell betölteniük a nemzeti, regionális és helyi energiahatékonyági alapok létrehozásában, amelyek a magáningatlanok tulajdonosai, a kis- és középvállalkozások és az energiahatékonyággal kapcsolatos szolgáltatók részére állnak rendelkezésre. Az irányelv teljesülését a tagállamoknak jelenteniük kell a Bizottság felé, azonban ezt megtehetik a NECST megvalósítását bemutató jelentésbe integráltan is. A direktíva előírja, hogy a közsférának jó példával kell elől járnia az épületek energiahatékonyágának területén. Ezért 2018. december 31. után a hatóságok által használt vagy tulajdonokban levő új épületeknek közel nullai energiagényű épületeknek kell lenniük; 2020. december 31-ig pedig valamennyi új épületnek közel nullai energiagényű épületnek kell lennie. Tájékoztatás terén elrendeli, hogy ezen épületek esetében, amelyek legfeljebb 500m² hasznos területét hatóságok foglalják el, és ezt a közönség rendszeresen látgattja, energiahatékonyági ténusítványt helyezzenek ki a nyilvánosság számára jól látható helyre. 2015. július 9-én az 500 m²-es küszöbértéket 250 m²-re kell csökkenteni. Ennek a követelménynek a teljesítéséhez kapcsolható a városi energiá sztratégia intézkedésekkel foglalkozó fejezetében bemutatott Display kampányhoz való csatlakozás.

A 2010/31/EU irányelv teljesítését támogatja a 32/2006/EK számú *Energiáhatékonyági Direktíva módosítás*, amely előírja, hogy 2014. január 1-től a közintézményeknek a tulajdonokban lévő teljes terület évente 3%-át fel kell újítani a 2010/31/EU irányelv alapján előírt nemzeti minimálkövetelményeknek.

A városi energiástratégia célját számos egyéb direktíva is befolyásolja, ezek áttekintésére specifikus jellegük miatt ebben inkább az egyes önkormányzati beruházások kapcsolódás esetén, ezek megvalósíthatósági ténusítmányainak kidolgozásukra javasolt a kerítést.³³

³² Az Európai Parlament és a Tanács 2010/31/EU irányelve (2010. május 19.) az épületek energiahatékonyságáról

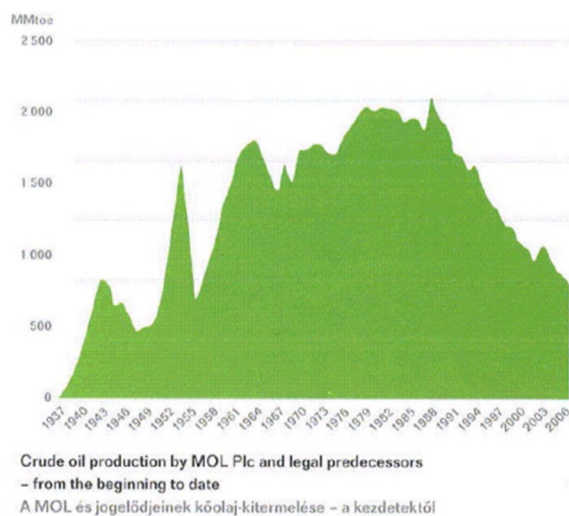
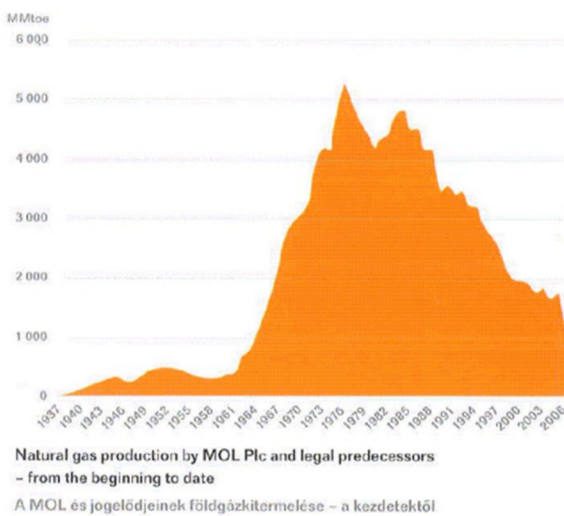
³³ A kapcsolódó irányelvek elérhetők az EUR-Lex portálon (<http://eur-lex.europa.eu/hu/index.htm>)

Hazai helyzetkép

Hazánk helyzete több szempontból is erősen függő. Minden nem megújuló energiaforrásból behozatalra szorul az ország, különösen fűtés ebből a közlekedés alapjait jelentő kőolaj, vagy a fűtésben és áramtermelésben egyaránt alapvető földgáz.

A magyar kőolaj- és földgázkitermelés a 70-es években tetőzött, azóta folyamatosan, évente több mint 8%-al csökken. A következő ábra mutatja a kőolaj- és földgáztermelést hazánkban.

TRENDS IN CRUDE OIL AND NATURAL GAS PRODUCTION
KŐOLAJ- ÉS FÖLDGÁZ-KITERMELÉSI TRENDK



A kőolajtermelés (sárga) és a földgáztermelés alakulása hazánkban. Forrás: MOL.

A teljes magyar művealó kőolajvagyon 20 milliárd hordónak felelt meg 2009-ben az EIA adatbázisa szerint. Földgáz esetén 28 milliárd m³ körüli a művealó vagyon. Azonban mivel a kitermelés messze alatta marad az igényeknek, behozatalra szorulunk. Ezt részletezi az alábbi táblázat.

Fajta (%-ban) / Év	2000	2007	Fő forrás
Földgáz	75.3	80.5	Oroszország
Kőolaj	77.8	86.5	Oroszország
Kőszén	30.7	46.7	Többféle (RU, CZ, PL)
Urán	100	100	Oroszország

Különösen fűtés a fő forrás során Oroszország megjelenése, amely mutatja, hogy országunk nemcsak erőteljesen függ a behozataltól, hanem ezt szinte egy forrásból fedezi, nem diverzifikált. A megújuló források használata 10 éven belül legfőbb enyhíteni képes ezt a függést, inkább a hőtermelés terén, sokkal kevésbé a villamos áram termelésben és lényegében alig a közlekedésben.



A magas importhányad az olyan fogyasztói halmazokat, mint egy város energetikai rendszere különösen sérülékennyé teszi, egyben a városnak kevesebb lehetősége van a függetlenedésre, az ellátás diverzzé tételére, a tárolás és az elosztás szabályozására, valamint kevesebb lehetősége van megújuló források bevonására.

I.3. Hazai szabályozások, jövőképek

Nemzeti Energiastratégia

Az országos szabályozás egyik legfontosabb eleme a Nemzeti Energiastratégia (továbbiakban NES), amely általános célkitűzéseket fogalmaz meg az országos energetikai jövőkép szempontjából. EU-s előírások miatt a NES elkészítése *követte* a Megújuló Energia Cselekvési Tervet (NcsT). AZ NES a 2012-2030 közötti időszak energiastratégiai irányait jelöli ki.

A NES öt fő szempont mentén ad vezérfonalat a jövő magyar energetikai fejlesztéseinek: energiatakarékosság és hatékonyság; megújuló energia részarányának növelése; a villamos átviteli rendszer és nemzetközi együttműködés fejlesztése; az atomenergia megtartása; valamint a lignit és barnaszén környezetbarát hasznosítása.

A NES célkitűzései alkalmasak arra, hogy a takarékosági és hatékonysági, valamint a megújuló és alternatív megoldásokat ösztönző lépések segítségével fenntarthatóbb és biztonságosabb energiaellátás valósuljon meg. Ugyanakkor a NES vállalásai a 2030-as időtávig nem elegendőek ahhoz, hogy a szénhidrogének árnyokekedése, valamint a centrális ellátórendszer merevsége miatt mélységében és kiterjedésében megfelelő választ adjanak a jövő kihívásaira, így Pécs város vállalásai hasznos, ha túlterjednek a NES kívánalmain, és erőteljesebb megújuló energia-arányt, jelentősebb, főleg hő célú energiatakarékossági lépést, valamint villamos célú hatékonysági lépést (smart grid) tartalmaznak.

A NES a kötelező hármast választja alapelvül, célja az ellátásbiztonság, a fenntarthatóság és a versenyképesség egyidejű kívánalmainak eleget tenni. E három célnak a tudományos eredmények jelen állása, illetve az elmúlt évek tapasztalatai alapján nem lehet eleget tenni. A versenyképesség növelése a legtöbb esetben az olcsóbb fosszilis forrásokra alapozott beruházásokkal teljesíthető, az ellátásbiztonság – megfelelő költségű és versenyképes technológia hiányában - szintén nem a megújuló energiaforrások segítségével tartható meg, vagy növelhető.

Megújuló Energiahasznosítási Cselekvési Terv (MNEHCST)

Az MNEHCST a 2010-2020 időszakra szóló hazai energiapolitikai feladatokat, célokat jelöli ki és az EU energia és klímacsomagjában megfogalmazott célok elérését segíti. Ezek a célok:

- 2020-ra 20 %-os megújuló energia részarány elérése \pm niós szinten, ezen belül a közlekedés vonatkozásában 10 %-os arány elérése (A megújuló energiaforrás felhasználás százalékos arányát a teljes bruttó energiafogyasztásra vetítve kell meghatározni. A teljes bruttó energiafogyasztást a dokumentum úgy definiálja, hogy az összes felhasznált energiahordozó, beleértve a nem energetikai célra felhasználását is, mennyisége. Ilyen nem energetikai cél pl. a vegyipar által felhasznált kőolajtermékek, származékok.)
- 2020-ra 20 %-os energiahatékonyság növelés

- 2020-ra 20 %-kal kell csökkenteni az ÜHG-kibocsátást az 1990-es bázisév kibocsátásához viszonyítva

Az 1. cél eléréséhez az EU keretszámokat határozta meg a tagállamok részére, Magyarországon esetében ez 13 %, ennyire kell növelni a megújuló energiaforrásból előállított energia bruttó végső energiaiparban képviselt részarányát. A tagállamok ennél a 13 %-os kötelező minimumszámnál szigorúbb célt is kitűzhetnek, Magyarországon esetében ez 14,65 %. Ezt az emelést Magyarország azzal indokolta, hogy a megújuló forrásokat a gazdasági fejlődés egyik kitörési irányának tekinti.

A megújuló energiafelhasználás tekintetében 2020-ra a következő megújuló-mix adja majd a vállalt 14.65%-ot:

Energiatípus	PJ	% (ha a teljes megújuló 100%)
Biomassza	60,97	50,5
Biogáz	4,63	3,8
Közeledés	22,40	18,5
Vízenergia	0,86	0,7
Geotermikus	16,43	13,6
Hőszivattyú	5,99	4,9
Napenergia	3,73	3,1
Szélenergia	5,56	4,6

Az MNEHCST vállalásai túlreprezentálják a biomasszát és alulreprezentálnak számok, egyébként jó potenciállal bíró energiaforrást.

Pécs város számára az MNEHCST vállalásaihoz képest több tiszta megújuló energia használatára, kevesebb biomassza felhasználásra és ilyen rendszerszintű cserékre van szüksége az energiaellátás terén, amelyek integrálják az egyes megújuló energiaforrásokat.

Regionális szint

A Dél-Dunántúli Regionális Energiastratégia 2012 őszén készült el, számszerű célkitűzései 2020-ig vannak. Célja kettős: adatbázisként szolgál az energetika terén a régió vonatkozásában hagyományos és megújuló energiaforrások terén, erőművek, átviteli rendszer, iparipari adatok, megújuló energia-potenciál tekintetében. Másik célja meghatározni azokat a stratégiai irányokat, amelyek a régió energetikai jövőjét szabják meg. Ennek során az energiastratégia pillérei mellett számszerű célokat tűz ki, illetve megadja az ehhez szükséges eszközrendszert.

A székességi energiahatékonysági lépések, illetve a megújuló részarány növelése mellett itt megjelenik az energiaszegénység leküzdésének igénye, azaz célkitűzés a szociálisan rászoruló réteg ellátása tüzelővel, jellemzően tűzifával. Továbbá az energetikai beruházások és energiacélú gépészet gyártása révén gazdasági növekedést vár el, valamint fő pillérré teszi a szemléletformálást is.

Számszerű céljait tekintve a stratégia 2020-ig 10%-os hatékonysági és takarékosági alapon történő felhasználás-csökkenést, 14,65%-os megújuló arányt, 5% helyben előállított GDP-t, a szociálisan rászoruló körében a jelenleginél 20%-al nagyobb hő célú megújuló energia-ellátást, teljes körű távfűtés-korszerűsítést, 100%-ban megújuló alapon működő távhő-célú nagytermosteket, valamint a középületek 80%-ánál meglévő energiatanúsítványt tűz ki célul.

Eszközrendszerét tekintve a stratégia egyaránt él a szabályozás adta lehetőségekkel, a célzott támogatásokkal, valamint a zöld beszerzési rendszer, az oktatás, tájékoztatás eszközeivel stb.

A stratégia előnye, hogy a régiós felmérések jól hasznosíthatók Pécs város energetikai programjának meghatározásakor. A városi stratégia készítése során óvatossággal kell kezelni az alábbi pontokat, amelyeket a stratégia is érint, és amely pontokban lehetséges más következtetésre jutni, mint a stratégia:

- a biomassza felhasználás fenntarthatósági kritériumainak száma (valószínű bővítés szükséges)
- a biomassza konverzió technológiái (valószínű, hogy az égetés, amely pl. villamos áram célra 30-33%-os hatásfokú, célszerűtlen)
- a bioüzemanyagok gyártása (ezen üzemanyagok energetikai hozama alacsony)

Megyei koncepció

A Baranya Megyei Területfejlesztési Koncepció (TK) 2013-ban készült. Az energetikai kérdések terén a jelenlegi energiaellátás alapadatait adja meg, illetve a megye becsült megújuló energia-potenciálját. Az energiabiztonság kérdéskörénél a kőszén és az éránkészleteket tárgyalja.

A koncepció az általánosságok megfogalmazásán túl (hatékonyságnövelés, megújuló használata) az Új Széchenyi Terv (ÚSZT) megyei alkalmazhatósága kapcsán kiemeli az energiahatékonyságot, illetve NES és az ÚSZT kapcsán a biomassza alapú energiatermelést, mint a megye egyik legfontosabb megújuló energetikai lehetőségét, valamint általában a hulladékégetést, mint energetikai irányt.⁷

Pécs Integrált Városfejlesztési Stratégiája (IVS)

Az IVS 2013-as legfrissebb változatában a város integrált, hosszú távú jövőjének kialakításának terveit, lehetőségeit találjuk. A város működőképességének megőrzését számos természeti, gazdasági, társadalmi kihívás nehezíti, az IVS egyik fő célja, hogy a város működőképessége garantált legyen a tervezési időszakban.

Az energetikai irányelveket tekintve 3 terület kap hangsúlyt: energiahatékonysági lépések, mint a milyen a panelprogram, megújuló energiás beruházások, különös tekintettel a városi szennyvíziszap biogáz célú hasznosítására, amely részben a közösségi közlekedés zöldítésében is megjelenne. Fontos fenntarthatósági szempont, és energetikai vonatkozással is bír a közösségi és a kerékpáros közlekedés fejlesztése, a parkolási helyzet javítása.

A koncepció a megújuló energiaforrások területén a biogáz és a napenergia hasznosításában lát jelentős lehetőséget.

A koncepció egyik hátránya, hogy sok területre nem tér ki, vagy nem tárgyalja azokat részletesen (energiahatékonyság), vagy meglévő kompromisszumos megoldások esetén nem keres alternatívát minőségibb rendszer felé történő kilépésre (Pannon Green tüzelőanyaga).

Szinergiák, eddigi eredmények és hibák, továbbfejlesztési szempontok

A vizsgált koncepciók átfedik egymást abban, hogy az EU által megkövetelt energiahatékonysági, megújuló energetikai és kibocsátás csökkentési elvárásokat igyekeznek érvényességi területükre lefordítani.

A következő területek szerepelnek minden vizsgált dokumentumban:

- energiatakarékosági és hatékonysági lépések meghozatala. E téren a DDRES megy a legmesszebb, 2020-ra 10%-os felhasználás-csökkenést irányoz elő a régióban a hatékonyság és a takarékoság eredményeire támaszkodva
- a megújuló energiaforrások nagyobb mértékű kihasználása. Itt is a DDRES számszerűsíti a célt, 2020-ra 14.65%-ot irányoz elő a régióban
- közösségi közlekedés fejlesztése
- egyes esetekben megújuló potenciál becslése

Az egyezések és a szinergiák mellett azonban számtalan olyan elem van a dokumentumok irányelvi és kívánalmi között, amelyek nem teszik lehetővé együttes megvalósulásukat, illetve számos olyan kívánalom támasztható a fenntartható fejlődés jegyében egy modern városi energiastratégia felé, amelyek nem fogalmazódtak meg a dokumentumokban.

1. A hatékonysági és takarékosági lépések esetében nincsenek részletes számítások arra vonatkozóan, hogy a befektetett tőke/megtakarított energia milyen sorrendet vesz fel, illetve további vizsgálat tárgyát kell, hogy képezze a megtakarítható energia becslése is az egy es programokkal. Így vizsgálható a megtérülés, valamint az elért hatás is.

2. A dokumentumok a megújuló potenciál becslése során nem egyeztetik az alapelveket követik, így számításaik nem mindig adnak értékelhető és összevethető eredményt. A potenciálbecslésben sokszor vesznek részt olyan források, amelyek egy komplex szemlélet keretében nem is kerülhetnek felhasználásra, mint energiaforrások.

3. A fenntartható fejlődés kívánalmainak mai tudásunk szerint olyan komplex energetikai-gazdasági ciklusok felelnek meg, amelyek megújuló energiaforrásokra támaszkodva lehetőség szerint zárt anyagforgalmat bonyolítanak le, miközben nem termelnek hulladékot. Így azok az eljárások és koncepciók, amelyek törekszenek a megújuló források nagyobb léptékű integrálására, még nem teszik fenntarthatóvá

az energiaellátást, csak csökkentik annak fenntarthatatlan voltát. Pécs város számára is a fenntartható működés kell, hogy a hosszú távú cél legyen. Így a koncepciókban felsorolt intézkedések csökkentik a jellemzett rendszer fenntarthatatlanságát, de nem oldják azt meg.

4. A fosszilis források használata kapcsán két fontos momentum is említést érdemel.

4.a. A fosszilis források kimerülése olyan globális problémakör, amelynek előjelei már most is tapasztalhatók. A kőolaj ára tartósan 4-szerese a 2000. évi értéknek, a könnyűolaj-kitermelés nem növekszik, a pótlás csak drágán és csak kis mennyiségben lehetséges. Használó jelenségek sora várható a földgáz és a kőszén-ellátás terén a jövőben, miközben olyan rendszert üzemeltetünk ahol a fosszilis részarány 80% feletti, és Pécs város esetében, éppúgy, mint az ország, vagy az EU esetén ennek tetemes része behozatalból származik. A fosszilis források gyors fogyása olyan helyzetet teremthet, amelyre egyik fentebb ismertetett dokumentum sem rendelkezik vészforgatókönyvvel, a forgatókönyvek alapján pedig az látható, hogy a hozott intézkedések nem lesznek elegendők az energiabiztonság fenntartására.

4.b. A Mecsekben található kőszénvagyon felhasználása olyan komplex technológia keretében képzelhető el, ahol lehetőleg számos folyamat egybekapcsolódva zajlik (energiatermelés, hulladék-ártalmatlanítás, mezőgazdasági termelés, ÜHG-megkötés stb.), de tisztában kell lenni azzal, hogy a szénbányászat még ekkor sem lesz fenntartható, hiszen akármilyen hulladékmentes és számos előnnyel bíró folyamat is épül a kőszénre, a kimenet nem kőszén lesz, azaz a használat rátája meg fogja haladni a keletkezés rátáját.

Energetikai helyzetfelmérés

Pécs városa, akárcsak Magyarország, nagyobb részt nem megújuló forrásokból származó energiát használ, azonban stratégiaileg fontos célja, hogy a fenntartható energiagazdálkodás felé tegyen lépéseket. A jelenlegi energetikai helyzet felmérése során tekintetbe kell venni azokat a tényezőket is, amelyek a fenntartható pályát segíthetik elő. Ugyanakkor nem hagyhatóak figyelmen kívül azok az országos és regionális koncepciók, amelyek tervezési időtartamokban, vállalásaikban és ajánásaikban lefedik a pécsi energiastratégia eszköz- és célrendszerét.

I.4. Átfogó kép I.: Áttekintés a stratégiai dokumentumok Pécsre gyakorolt hatásáról

Nemzeti Energia Stratégia

A NES átfogó képet alakít ki az ország hosszú távú energetikai pályájáról, irányvonalakat ad meg, általában konkrét számok nélkül. Az irányvonalak közül van olyan, amely közvetlenül érinti Pécsset, van ami csak közvetve. A táblázat összefoglalja ezeket.

Lépés	Hatás	Indok	Hogyan?
Energiafüggetlenség	Közvetlen és közvetett	Pécs is jelentősen függ fosszilis forrásoktól	Lokális erőforrások használata, takarékoság
Takarékosság és hatékonyság	Közvetlen és közvetett	Az energetikai rendszer jelentős veszteségekkel működik	Veszteségek feltárása és csökkentése
Szén- és lignit tiszta hasznosítás	Közvetlen és közvetett	Pécs környékén jelentős feketeszén készletek vannak	Olyan technológiákkal hasznosítható, amelynek kicsi az ÜHG és károsanyag-kibocsátása
Biztonságos atomenergia	Közvetett	Pécs érintett lehet rájárási készletei miatt	
Megújuló hasznosítása	Közvetlen és közvetett	Pécs és környéke megújuló potenciálját jobban is lehet hasznosítani	Diverzifikált megújuló, decentralizált rendszerek

A szénvagyon környezetkímélő felhasználásának irányvonala Pécs számára különösen aktuális, hiszen Máza-Szászvár térségében jelentős feketeszén-vagyont találhatók, és az elmúlt években a technológia képessé vált a szén tiszta felhasználására. Ezen túlmenően az energiafüggetlenség növelése, a takarékoság és hatékonysági potenciál kihasználása az a két fő szempont, ami hangsúlyos Pécs számára, illetve ezzel párhuzamosan a megújuló források kihasználása. A fenti sorrendiség oka a takarékosági és hatékonysági lépések viszonylag rövid időtávja összevetve a decentralizált és megújuló rendszerek telepítési idejéhez képest.

Megújuló Energiahasznosítási Cselekvési Terv (MNEHCST)

A megújuló hasznosítást szolgáló cselekvési tervben túlerepresentált a biomassza aránya a megújuló energiaforrások körében (60 PJ országosan 2020-ig), és számos, Pécsen kedvező adottságokkal bíró forrás (biogáz, napenergia) kisebb súllyal szerepel. Amennyiben Pécs a 2020-as vállalást (14.65% megújuló arány

a teljes mérlegben) vállalja, és ettől nem lép tovább, akkor papírforma szerint nem szükséges további cselekvés, ugyanis Pécsen a megújuló arány 14.6%. Azonban ez túlnyomó részt a Pannon Green biomassza alapú távhőjének köszönhető, a faapríték tüzelés miatt ui. a város teljes megújuló energiás teljesítésének 71.6%-a származik ebből. Meg kell jegyezni ugyanakkor, hogy a villamos áram termelésben szigorú értelemben 9.6% a megújuló arány, mert itt az országos adatot kell figyelembe venni, hisz az erőmű nem a várost látja el, hanem a centrális rendszer része; az üzemanyag-felhasználásban is az országos 5.75% a megújuló részarány.

Ha a villamos termelés tekintetében a Pannon csoport termelését vizsgáljuk csak – azt képzelve, mintha ez látná el a várost, akkor látható, hogy

- 1) a város fogyasztása több, mint a Pannon csoport áramtermelése (450 GWh > 354 GWh)
- 2) a villamos megújuló arány 88% lenne.

Ha azonban a MNEHCST-ben ajánlott – a biomassza javára még így is eltolódott – megújuló arányokat alkalmazza a város, akkor több teret kell szentelnie a tiszta megújulóknak (nap, szél, geotermikus energia).

Valójában a biomassza átgondoltabb hasznosítása, rendszerekbe szervezett megújuló források, a centralizált mellet a decentralizált rendszer kiépítése lenne a legfontosabb teendő, túllépve a MNEHCST keretein.

I.5. Átfogó kép II.: Áttekintés a pécsi energiaellátásról

A fejlett országok energetikai rendszerei fosszilis forrásokra épülnek, illetve centralizált elosztó és szabályozórendszereken keresztül továbbítják az energiát. A fenntartható pálya kialakítása számos beruházást igényel, nemcsak az energiatermelő oldalon, hanem a szabályozás és elosztás terén is.

	Jelenlegi forrás és elosztás		Fenntartható jövő		Szükséges lépés
Hőellátás	Fosszilis, biomassa	Centrális és egyéni	Megújuló	decentralizált	Megújuló hőtermelés, kis decentralizált rendszerek kiépítése
Villamos ellátás	Fosszilis, atom	Centrális	Megújuló, atom	Részben dec.	Megújuló villamos rendszer, okos hálózat kiépítése
Közlekedés	Fosszilis	Centrális	Megújuló, villamos	Részben dec.	Megújuló villamos rendszer, okos hálózat kiépítése, II. generációs ü. K+F

A jelenlegi helyzet feltárása során figyelembe kell venni a jövőben tervezett átalakítások irányát is. Az egyes ágazatok, területek értékelése során tehát nemcsak a jelenleg elfoglalt hely, hanem a jövőbeli lehetséges, vagy kívánt változások iránya is szerepel.

Pécs energetikai helyzetének kikerülhetetlen eleme a Pécsi Hőerőmű, amelyet a Dalkia üzemeltet, továbbá a távhőrendszer, forrásoldalon pedig a kőszén-, illetve az uránvagyon. A város energetikai rendszere centralizált rendszer, vagy annak része, a megújuló energiaforrások felhasználása a teljes energiamérlegben jelenleg kb. 17 %-os, de ennek elosztása jórészt a központosított rendszer keretei között zajlik, azaz jelentős részét teszi ki a biomassa alapú hő a távhőben, illetve az üzemanyagban kötelezően bekevert 5.75%-os bioüzemanyag-arány is.

A megújuló energiaforrások centralizált felhasználása a Pécsi Hőerőműben zajlik, ahol egy 50 MW-os blokkban faaprítékot égetnek, illetve egy 35 MW-os blokkban lágyszárú biomasszát fognak. A stratégia lezárásakor még nem működött. A villamos áramot az erőmű visszatáplálja az országos villamos rendszerbe, a hőhasznosítás a PÉTÁV rendszerében történik.

A város energiafelhasználásának három legfontosabb eleme a villamos áram felhasználás, a fűtési energiafelhasználás, valamint a közlekedés. A fogyasztási adatok bizonyos része egyértelműen hozzáférhető, vagy számítható, más része becsülhető.

Villamos áram-felhasználás

Az E.ON adatközlése alapján Pécsen a táblázatban közölt mennyiségű villamos energiát adták ki:

Az év folyamán szolgáltatott villamos energia mennyisége, 1000 kWh						
Összesen	Lakosság részére	Kommunális célra	Ipari célra	Mg. célra	Közvilágításra	Egyéb célra
450 065	191 327	39 407	73 559	705	10 053	135 013
100%	43%	9%	16%	0,2%	2%	30%

Intézmény típusa	Fogyasztó (db)	Felhasználási hely (db)	Fogyasztás (kWh)	%
Alapítvány	1	1	2 000	0,000%
Általános Iskola	23	48	1 500 543	0,335%
Bölcsöde	11	11	108 366	0,024%
Bt.	3	3	7 500	0,002%
Egészségügyi Intézmény	43	45	459 102	0,102%
PTE	1	36	20 000 000	4,461%
Főiskola	1	1	20 000	0,004%
Integrált Oktatási Intézmény	12	32	2 005 961	0,447%
Kereskedelem	2	2	872 676	0,195%
Vállalkozás Kft.	28	28	560 000	0,125%
Középiskola	34	72	4 790 767	1,069%
Közigazgatás	15	15	1 593 219	0,355%
Közvilágítás*	1	1	10 053 000	2,242%
Nonprofit	4	4	159 372	0,036%
Óvoda	50	68	589 086	0,131%
Szociális Intézmény	20	29	425 992	0,095%
Városi Hivatal	4	6	505 504	0,113%
Vállalkozás Zrt.	3	3	592 000	0,132%
PÉTÁV	1	942	3 500 000	0,781%
Lakossági célú*	1	1	191 327 000	42,674%
Ipari célú*	1	1	73 559 000	16,407%
Mezőgazdasági célú	1	1	705 000	0,157%
Egyéb célú*	1	1	135 013 000	30,113%
	261	1 351	448 349 088	100,000%

Forrás*: KSH

A fogyasztói csoportok közül a legnagyobb azonosítható halmaz a lakossági, illetve az ipari felhasználás, majd a PTE felhasználása, illetve a közvilágítás, amennyiben az „egyéb” csoportot nem tekintjük önállóknak.

Hőhasznosítás

A hőhasznosítás során három fő energiatípus jön számításba, a földgáz, a távhőrendszeren keresztül kiadott hő, valamint a tűzifa és egyéb energiahordozók. A földgáz, valamint a távhő mennyisége ismert, a tűzifa pedig becsülhető.

A városban felhasznált földgáz mennyisége és megoszlását az E.ON adatszolgáltatása alapján ismert:

2012	M MJ	M M3
Lakosság	1588	46
Ipari	256	8
Összesen	1844	54

A távhővel ellátott lakások mennyisége a PÉTÁV adatszolgáltatásából ismert, így itt sem szükséges a becslés. Adott mind a kiadott hő mennyisége, mind a fűtött léghőmérték (lm³) is. A távhő esetén szintén tudjuk, hogy 31 207 lakást látunk el, továbbá 507 egyéb fogyasztót, 4 115 ezer, illetve 71 ezer lm³-el, megfelelően. A távhő előremenő hőmérséklete 120, visszatérő hőmérséklete 65 °C-os. Létezik egy másodlagos kör is, amely az elsőről van megtáplálva, előremenő hőmérséklete 75 °C. Erre 467 egyéb fogyasztó kapcsolódik. Az erőműben kiadott távhő mennyisége 2012-ben 1489 TJ volt az erőmű közlése alapján. A PÉTÁV adatai alapján az eladott távhő mennyisége 2012-ben 1266 TJ volt, amelyből 857 TJ a közvetlen lakossági fogyasztás.

Éves hőforgalom [GJ]	2010	2011	2012
Lakossági felhasználók	959 442	899 096	857 043
Külön kezelt felhasználók	301 356	301 804	296 997
Egyéb nem külön kezelt felhasználók	134 192	123 167	112 188
Összesen	1 394 990	1 324 067	1 266 227

E két forrás lefedi a hőigény 98%-át, a maradékot főképp tűzifa és egyéb forrás teszi ki.

Közlekedés

A közlekedési célú energiateljesítmény adatai kétféle módon becsülhető. Az egyik módszer a forgalomszámlálás, a másik az országos adatok arányosítása a városra.

1. Forgalomszámlálás

A forgalomszámlálás adatait és az ebből meghatározott energiaigényt az energiamérleg fejezet részletesen tartalmazza, itt elegendő annyit tudni, hogy 1150 TJ értéket kapunk.

2. Arányosítás

Pécs városa 15 km-es kiterjedésű. A lakosság számához képest nagyjából harmada a járműarány, és legföljebb ennyi km-t tesznek meg naponta, valójában van, aki többet, van aki kevesebbet. Ehhez járul még a teherforgalom, illetve a városi buszközlekedés. Ezek együttesen a személyforgalom 1/4-ét tehetik ki, mert a fogyasztás nagyobb, a járműarány pedig 1/10-e a személykocsiknak. Így megkapjuk, hogy 1050 TJ az igény. A forgalom adataiból kapott értékhez képest a becslés 9%-al tér el.

Összesítés

Pécs MJV energiafogyasztásának három legjelentősebb tételét összefoglalóan TJ-ba átszámítva az alábbi táblázat mutatja:

	Teljes	Megújuló	Százalék a szektőrben	Megújuló százalék (ha az összes 100%)
Villamenergia	1600 TJ	110 TJ	6.9%	10.2%
Hő (együtt: 3388 TJ)	Földgáz	0	0%	0%
	Távhő	825 TJ	55%	76.9%
	Tűzifa, egyéb	50 TJ	90%	4.6%
Közlekedés	1150 TJ ³⁴	66 TJ	5.75%	8%
	6498 TJ	1072 TJ	17.7%	

*A becsült értékeket dőlttel szedtük

Centrális energiarendszer helyzete³⁵

Pannon Power Holding

Az erőmű eredetileg a nagy kiterjedésű és magas fűtőértékű mecseki szénvagyongra épült. A több korszakváltást, és egy jelentős technológiai átállást megélt vállalat történetében fontos esemény volt az erőmű-bánya integráció, amelyre kormányzati döntés alapján 1993-ban került sor. Ennek során a felszámolás alatt lévő Mecseki Szénbányák működőképes bányarészei és azok működtetéséhez szükséges eszközök az erőműhöz kerültek. A Zobák-aknán lévő mélyművelésű bányát 2000. december 31-ig, a pécsbányai, valamint a vasasi külfejtéses bányát 2004. december 31-ig működtették.

³⁴ Amennyiben a teljes forgalmat tekintjük. Ennek a belső forgalom kb. 2/3-a. Azonban célszerűbb a nagyobb értéket venni, mert az ide tartó és átmenő forgalom egy részének fenntartását Pécs is végzi (országos rendszer része).

³⁵ Átvételeket tartalmaz a városkonceptió Helyzetfeltárás részéből.

A szénttermelés fokozatos visszafejlesztésének befejezése után az erőmű széntüzelésről földgázüzelésre állt át. Ezzel párhuzamosan megkezdődtek azok az előkészületek, melyek eredményeként 2004 őszén be is fejeződött az a nagyszabású, 7,5 milliárd forint értékű beruházási projekt, amelynek során létrejött Közép-Európa legnagyobb biomassza-tüzelésű erőműi blokkja.

Így az egykori Pécsi Hőerőmű szétbontásával keletkezett a Pannon Erőmű, a Pannongreen Erőmű és a Pannon Hő. Az első egység továbbra is földgáz alapon üzemel, ebből választották le az egyik blokkot, amelyet átalakítottak biomassza-tüzelésűre. Ennek teljesítménye 49.9 MW, míg a Pannon Erőmű 135 MW-os. A 2010-es év adatai alapján a Pannon Green kihasználtsága magas volt, a Pannon Erőmű lényegében alig működött, viszont amikor üzemelt, kapcsoltn termelt.

	GWh áram	TJ hő	Hatásfok	Üzemóra	Fűtőanyag TJ	Fűtőanyag típus
Pannon Erőmű	47	715	85,1%	407	1039	földgáz
Pannon Green	309	825	43,2%	7137	4485	faapríték

Az adatokból látható, hogy a faaprítékkal üzemelő egység kihasználtsága magas, ez főképp a megújuló villamos átvételi árak köszönhető. A 49,9 MWe/185/200 t/h beépített teljesítményű fluidágyas kazánt tűzifa-aprítékkal, faipari melléktermékekkel, és mezőgazdasági melléktermékekkel fűtik. A 185 tonna gőz előállítására is képes technológia a villamosenergia-termelés mellett képes Pécs város teljes hőigényének 40-60%-át ellátni.

A 35 MW-os szalmatüzelésű blokk 70 MW hőt lesz képes kiadni a távhőrendszerbe, ezzel nagyjából a város teljes hőigénye fedezhető.

Távhő-ellátás

Pécsen a távhőellátás a Pécsi Hőerőmű kiadott hőjére épült, jelenleg a Pannon Erőmű és a Pannon Green erőmű gőzturbináján torlasztással el lehet venni fűtési célú gőzt, a kiadott teljesítmény 65 MWA távhőrendszer primer köre 97 km hosszú, az előremenő hőmérséklet 120 °C, a visszatérő 75 °C. A vezeték egy része földben, vagy közműalagútban, más része a föld felett halad. A visszatérő ág hossza 33.8 km, föld alatt, vagy közműalagútban.

A PÉTÁV Kft. tulajdonában álló hőközpontok jó állapotúak a folyamatos karbantartás és a rekonstrukciók következtében. A nem szolgáltató tulajdont képező hőközpontok kezelését, fenntartását és az időszakonként szükséges felújítást nem a szolgáltatónak, hanem a tulajdonosnak kell elvégeznie. Ezeket a tevékenységeket nagy részben nem megfelelő színvonalon, vagy egyáltalán nem végzik el a tulajdonosok. Nagyon sok az elhanyagolt, rossz állapotú fogyasztói tulajdonú hőközpont. PÉTÁV tulajdonban van: 519 db, felhasználói tulajdonú: 115 db.



TÉRKÉP MELLÉKLETEK T5 JELŰ TÉRKÉP

Földgázrendszer

A városban már 1870 óta van vezetékes gázellátás, amely sokáig városi tulajdonban volt és szénből állítottak elő gázt hozzá. A vezetékrendszer kiépítettsége még hagy maga után kívánnivalókat, az új építésű házaknál már 90% körüli a bekötés, de a városban csak 54 500 fogyasztó részesül az ellátásból. A háztartási fogyasztók aránya a lakásállományhoz képest növekedett, 2001-ben 71%, 2010-ben pedig 74%. A fogyasztók számát tekintve a lakossági fogyasztók aránya 2001-ben 94%, 2010-ben pedig 96%. A szolgáltatott gáz mennyiségét tekintve a fogyasztók aránya 2001-ben 54%, 2010-ben pedig 53%.

A földgázfogyasztás visszaesőben van, az átlagos, egy fogyasztóra jutó mennyiség 2001 óta több mint a felével csökkent. Ez jórészt a földgáz árának emelkedésének és a tudatosuló fogyasztói magatartásnak köszönhető.



TÉRKÉP MELLÉKLETEK T4 JELŰ TÉRKÉP



PB-gáz

A gáziparcellák cseretelepek száma a vezetékes ellátás előretörésével csökkent. Az ellátás a piaci igényekhez alkalmazkodik. Jelenleg 11 cseretelep van a városban. A gáziparcellák cserélhetők egyes benzinkutaknál is, létezik mobil gáziparcella-árusítás is.

Villamos rendszer

A villamos hálózat minden fogyasztó számára elérhető a városban. A lakossági fogyasztás részaránya 40%, azaz kisebb, mint a földgáz esetében. Ebből levonható az a következtetés, hogy az szolgáltató és intézményi szektor villamos fogyasztása jellemzően magas.

A fogyasztók egy része több mérővel is rendelkezik, ezek a vezérelt mérők, amelyek jellemzően villanybírók, kisebb mértékben hőmérők kályha ellátását szolgáltatók.

A szolgáltatást az E.ON végzi. A térképen látható a villamos hálózat, valamint a visszatáplálásra alkalmas trafók helye.



TÉRKÉP MELLÉKLETEK T3 JELŰ TÉRKÉP

I.6. A város és vonzástérzetében megtalálható energetikai rendszerek, fogyasztási rendszerek, projektek összegyűjtése, helyi vállalkozások térképi beazonosítása, kategorizálása, felsorolása

Villamos energia

Villamos energia szempontjából a helyzet összetett. A villamos rendszer két kezelővel rendelkezik, az országos átviteli rendszer 20 kV felett a MAVIR, alatta a regionális szolgáltató kompetenciája. Természetes, hogy Pécs környékén (főképp mivel a Pannon csoport a város szélén helyezkedik el) a MAVIR hatókörébe eső magasfeszültségű vezetékek is jelen vannak, a város szempontjából azonban a 20/10 kV és 0,4 kV feszültségű rendszer a lényeges. A transzformátoroknál lehetséges visszatáplálás, amennyiben nem háztartási méretű kiserőművekről van szó. A nagyfeszültségű villamos vezetékek pirossal jelennek meg a térképen, az újhegyi állomás hatását megyei szintűnek tételeztük fel, noha ez szigorú értelemben véve nem igaz, hiszen az állomás főképp az erőmű miatt van jelen.

A10/0.4 kV-os transzformátorok eloszlása a városban kiegyensúlyozott ahhoz, hogy megfelelő tervezéssel számos betáplálási pont létesülhessen, kihasználva az egyes városrészek megújuló adottságait.

Így például a Mecsek déli lejtői különösen alkalmasak napelem-park létesítésére a megfelelő beesési szög miatt; a déli ipari park pedig a számos megközelítési útvonal miatt biomassza-hasznosításra.

Földgáz

A földgáz-elosztórendszert az E-ON üzemelteti, a város jelentős részét lefedve. Mivel a földgázrendszerbe jelenleg nincs mód visszatáplálni, illetve még nem üzemel a város területén, vagy környékén olyan biogáz-erőmű, amely forrásul szolgálna, ezért ennek vizsgálata jelenleg nem aktuális.

Hatását tekintve a pécsi nyomáscsökkentő telep a megyére kiterjedően van ábrázolva, noha ebben az esetben sem egyszerű határt húzni, illetve kiragadni egy részrendszert az országos rendszerből.



TÉRKÉP MELLÉKLETEK T2 JELŰ TÉRKÉP

Intézmények cégek, innovációs központok, energetikai vállalkozások

A közintézmények eloszlása jól kirajzolja a belvárost, illetve a város regionális központjait (Uránváros stb.). Az intézmények közül a legnagyobb fogyasztók az egyetemi rendszerben illetve az állami hivatalokban találhatóak. A legnagyobb fogyasztó a városban az intézményi körben a 400 ágyas klinika, és a Természettudományi Kar épülete.

A vállalkozások és energetikai beruházásokat végző cégek is belváros körül összpontosulnak, illetve ugyanide tömörülnek a K+F-el kapcsolatos cégek, és intézmények (egyetemi kutatóközpontok) is.



TÉRKÉP MELLÉKLETEK T1 JELŰ TÉRKÉP

II. Analízis

A városi energiastratégia alappillére az energiamérleg, valamint a veszteségek feltárása. Ebből a két adatból kiindulva lehetséges olyan stratégiai irányokat szabni, amelyek összhangban lehetnek bármilyen jövőbeli forgatókönyvvel is, mert alapjuk valós és teljes elemzésen alapul. Szükséges lehet továbbá megszabni, hogy a város milyen erősen és milyen távolságon keresztül függ egyes energiahordozóitól.

Energiamérleg és veszteségek feltárása

Számos energiastratégia készült már magyarországi városok számára, amelyek nem tartalmazták a város lehetőleg minél átfogóbb fogyasztását. Teljes fogyasztási képet akkor lehet kapni, ha a villamos áramfogyasztást, a földgázhasználatot, az egyéb fűtési módok felmérését, valamint a közlekedés energiaigényét fel lehet térképezni. Mindez együttesen megadja a város által közvetlenül felvett energia mennyiségét.

Az adatok egyúttal arról is vallanak, hogy a különféle hálózatokban mennyi veszteség keletkezik amíg az energia rendeltetési helyére eljut, illetve arra is lehet következtetni, hogy a centrális rendszer egyes fontos elemei (pl. erőművek) milyen hatékonyan használják fel fűtőanyagukat.

Energetikai vonzáskörzet

A fosszilis források kivezetése során olyan megoldásokat kell alkalmazni, amelyek helyi erőforrásokat használnak. A helyi erőforrások eloszlása azonban nem mindig olyan, hogy egy adott földrajzi helyen annyi található, hogy szállítás nélkül is használható. A biomassza esetén fontos a vonzáskörzet kirajzolása. A fosszilis források esetében ennek számos nehézsége van, hiszen Magyarország is termel szénhidrogéneket, illetve importálja is őket.

Stratégiai irányok

Az energiamérleg, a veszteségek meghatározása, valamint a vonzáskörzet felmérése megadja az alapot ahhoz, hogy olyan jövőképet lehessen szabni a város számára, amelyben érvényesülnek a hosszú távú fenntarthatóság követelményei, az energia önrendelkezés lehetősége, a fosszilis részarány csökkentése, illetve számos olyan szempont, amelyek az energiabiztonságot mozdítják előre.

II.1. Energiamérleg elkészítése: helyi erőforrások, fogyasztás, és veszteség meghatározása

Az energiamérleg célja, kiindulási adatok, felhasznált irodalom

Jelen munkarész célja Pécs város energiameérlegének elkészítése: helyi erőforrások, fogyasztás, és veszteség meghatározása. A munkarész segítséget nyújt a veszteségpotenciál meghatározásához is, illetve a távlati fejlesztési scenáriók felállítását támogató következtetéseket tesz.

Jelen munkarész elkészítéséhez az alábbi adatszolgáltatásokat és egyéb forrásokat használtuk fel:

- Pécs Város Önkormányzatának energetikai adatszolgáltatásai
- Eon Zrt. villamos energia és gázfogyasztási adatszolgáltatásai
- PÉTÁV Kft. adatszolgáltatása
- Pannon Hőerőmű Zrt. adatszolgáltatása
- Vida János: PÉTÁV távhőfejlesztési irányelvek 2013
- Kormányhivatal energetikai adatszolgáltatása
- PTE energetikai adatszolgáltatása
- DDRFÜ: Manergy – Dél Dunántúli Regionális Energia Stratégia. 2012 október 31.
- Hetesi Zsolt : HÁTTÉRTANULMÁNY A HAZAI DEKARBONIZÁCIÓS ÚTITERVHEZ. ELTE KKKK 2012.
- PBE energiamedzsent: Pécs város épületeinek energetikai veszteségfeltáró analízise 52-122. intézmények 2011. november 4.
- David J.C. MacKay: Sustainable Energy — without the hot air. UIT, CAMBRIDGE, ENGLAND, 2009.
- US Energy Information and Admin.: How much carbon dioxide is produced by burning gasoline and diesel fuel? <http://www.eia.gov/tools/faqs/faq.cfm?id=307&t=11>
- US Energy Information and Admin.: Voluntary Reporting of Greenhouse Gases Program (Voluntary Reporting of Greenhouse Gases Program Fuel Carbon Dioxide Emission Coefficients). <http://www.eia.gov/oiaf/1605/coefficients.html#tbl2>

Jelen szakvélemény felépítése, energia mérleg fogalma

Az energia mérleg lényege az összes pécsi energiaforrás és energiafogyasztó energiameennyiségeinek számszerűsítésével egzakt egyenleg felállítása. Ennek segítségével többek között az alábbi eredmények érhetők el:

- Számszerűsítve látjuk, hogy mennyi energiát fogyaszt jelenleg a város, és az milyen energia típusok szerint oszlik meg ez a fogyasztás.
- Számszerűsíthető a település jelenlegi CO_{2eq} kibocsátása.
- Tervezhetővé válik, hogy az egyes fogyasztási illetve termelési szektorokban az energetikai koncepció céljainak elérése érdekében milyen mértékű változtatások szükségesek.
- Tervezhetővé válnak a Smart City illetve Horizon 2020 céloknak való megfelelés műszaki és gazdasági vonatkozásai, melyek a közeljövő EU-finanszírozási lehetőségeit határozzák meg.

Pécs energia fogyasztásait és energia forrásait szükséges az alábbi bontásban tárgyalni:

- Önkormányzati szektor
- Állami szektor
- Magán szektor
 - Cégek, önálló jogi személyek
 - Magánszemélyek

Ennek az a legfőbb oka, hogy Pécs Város Önkormányzata a saját üzemeltetésében lévő objektumokra közvetlen hatással tud lenni, míg az állami szektor és a magán szektor esetében csak közvetetten tud hatni a résztvevők energetikai szokásaira, fejlesztéseire. Ennek a későbbi stratégiai irányok és beavatkozási alternatívák kijelölésénél illetve az EU 2020-ig felállított követelmények teljesíthetősége szempontjából van jelentősége. Jelen munka során egy ennél egyszerűbb felosztás szerinti tárgyalásmódot alkalmaztunk, a rendelkezésünkre álló adatok hiányosságai miatt. Az energia fogyasztást közszféra és magán szektor területekre bontottuk meg.

Figyelembe kell venni a pécsi energiastratégia megalkotása során, hogy a 2006/32/EK irányelv (2006. április 5.) direktíva előírásainak megfelelően a NECST-ben kiemelt figyelmet kell szentelni a közszféra példamutatásával, illetve a végfelhasználóknak nyújtott információval kapcsolatos intézkedéseknek. Ennek érdekében meg kell jelölni az intézkedések adminisztratív, irányítási és végrehajtási feladataiért felelős szerveket. Erre az intézkedésre a Fenntartható Energia Akcióterv kidolgozásához és megvalósításához is szükség van.

Pécs energia forrásait szükséges az alábbi bontásban is tárgyalni:

- Lokális energiaforrások
- Regionális energiaforrások
- Kontinentális vagy interkontinentális energiaforrások

Ennek a megközelítési módnak az energiatartalom távlati csökkentése szempontjából van kiemelt jelentősége, továbbá szükséges Pécs energetikai vonzáskörzeteinek meghatározásához.

Jelen munkarész az energiamérleg elemeit átszámítja CO_{2eq} értékre is, hiszen az EU klímavédelmi elvárásai szervesen kell, hogy kapcsolódjanak a város energetikai terveivel. A város ennek való megfelelés érdekében tud várhatóan pályázati forrásokhoz jutni a 2014-2020-as pályázati ciklusban.

A jelenlegi helyzetet bemutató energia mérleget 2012 évre készítjük el, melynek oka, hogy a lehető legnaprakészebb legyen az elkészített munkarész, másrészt a legtöbb adatunk erről az évről áll rendelkezésünkre.

A közlekedési energiaigény meghatározása

Bevezetés

Az összes energiatartalom felhasználásán belül a közlekedési ágazat közel 20%-os arányban részesedik. A közúti közlekedés ezen belül több mint 80%-ot képvisel. Az üzemanyag-felhasználással a környezeti káros hatások is egyenes arányban növekszenek.

A közlekedés okozza a környezeti ártalmak jelentős részét. Vonatkozik ez elsősorban a levegőszennyezésre és a zajterhelésre, de nem elhanyagolható a közlekedéssel kapcsolatos veszélyeshulladék-képződés sem.

A környezeti károk közül a káros-anyag emissziókat kibocsátó csoportokat vizsgálva a levegőszennyezésnél a legszembetűnőbb a közlekedés szerepe.

Szennyezőanyagoként vizsgálva megállapítható, hogy a közlekedés elsősorban a környezetre és egészségre legkárosabb CO kibocsátásban a felelős, de első helyen szerepel a nitrogén-oxid emisszióban is. Jelentős az üvegházhatást eredményező CO₂ emisszió is, a közlekedési szektor a kibocsátás közel 25%-áért felelős.

A közlekedés szállítási teljesítményének alakulása mellett a szennyezés-kibocsátást meghatározó fontos tényező az egyes közlekedési alágazatok közötti munkamegosztás alakulása, hiszen nem mindegy, hogy az adott szállítási teljesítmény magas vagy alacsony fajlagos szennyezés-kibocsátás mellett realizálódik.

Az EU által meghatározott ágazati cél – az energiafogyasztás és a környezeti káros hatások mérséklése érdekében – 2020. évre a közlekedési energia részarány 10%-ra történő csökkentése.*

Figyelembe véve azonban hazánk motorizációs elmaradottságát, a felzárkózási törekvések miatt 2020-ig Magyarországon közel 20%-os a közlekedési energiafelhasználás növekedés prognosztizálható.³⁶

Ezért Pécs városában is kiemelten fontos feladat lesz a közlekedési ágazat fejlesztési irányainak, munkamegosztásának meghatározása, az egyéni közlekedés visszaszorítása, ugyanis a közlekedési energiafogyasztásért elsősorban a személygépjármű forgalom felelős.

Ahhoz, hogy ezen kérdésekben a legkedvezőbb döntések szülessenek, alapvetően szükséges a város energia mérlegén belüli közlekedési energiaigény meghatározása.

Pécs város közúthálózata

A város úthálózata alapvetően állami és önkormányzati (helyi) tulajdonú, illetve kezelésű szakaszokból áll.

A forgalom jelentős része az állami utakon, illetve a városi főúthálózaton bonyolódik le.

2010. április 1. óta a várost elérte az M60 j. autópálya, amely a keleti és a déli csomópontokkal kapcsolódik a városi úthálózathoz, az előző az 58. sz. főúton, az utóbbi pedig a kozármislenyi és a keleti elkerülő úton keresztül.

A városik úthálózat jobbára lejtős területeken helyezkedik el, ezért számos utca keskeny, illetve szabálytalan vonalvezetésű. A keletkező forgalom nagyobb részben a sík, vagy inkább sík jellegű térségekben zajlik, de jelentős a forgalom a számos lejtős utcán is, ami fokozott üzemanyag-fogyasztással és légszennyezéssel, illetve zaj- és rezgésterheléssel jár (az emelkedően haladó jármű üzemanyag-fogyasztása és szennyezőanyag kibocsátása, illetve zajterhelése hatványozottan növekszik).

³⁶ * A megújuló energia közlekedési alkalmazása, EU követelmények, feladatok (NFM, 2010.).

Pécs közigazgatási területén a regisztrált személygépjárművek száma 2009. év végén

48 000 db, ami az akkori lakosszámmal 308 szgk/1000 lakos motorizációs foknak felel meg. Pécs e mutató alapján alatta marad mind a (vidéki és dél-dunántúli) megyeszékhelyek

átlagának, mind az országos és a budapesti értéknek. Azonban a szgk. Állomány száma az 1998-as értékhez képest közel 20%-os növekedést jelent, a tendencia várhatóan rövid távon nem is változik.

A helyi közforgalmú közlekedési szolgáltatás kiterjed a város teljes területére. A helyi autóbusz hálózat hossza 160,8 km (KSH adat). Ez azt jelenti, hogy a városi közúthálózat (720 km) 22,3%-át igénybe veszik a közösségi közlekedés járművei. A területegységre eső hálózathossz, vagyis a hálózat sűrűsége 0,99 km/km².

Az életszínvonal változása, a szokások átrendeződése, az egymástól távol eső lakó-kereskedelmi és ipari területek, rendre a mobilitási igények növekedését okozzák. Ezzel párhuzamba állítva a közösségi közlekedés helyzetét, ahol az infrastrukturális állapot folyamatosan romlik, a járművek átlagéletkora emelkedik, a közúti torlódások zavaró hatása fokozódik, az utazási idő növekszik, mind arra vezet, hogy a közösségi közlekedés versenyképessége csökken az egyéni közlekedéssel szemben.

A közúthálózat adatai:

Az országos közúthálózat adatai Pécs város közigazgatási területén

Száma	Neve	Kategória	Szakasz km szelvényhatárai	Hosszúság (km)
6.	Bp. - Pécs – Barcs	főút	186+500-204+800	19,300
57.	Ménfőcsanak – Pécs	főút	33+900-38+270	4,370
58.	Pécs – Harkány – Drávaszabolcs	főút	0+000-6+900	6,900
66.	Pécs – Kapuvár	főút	0+000-5+750	5,750
5617.	Közarmislény – Pécs	összekötő	0+000-3+601	3,601
5618.	Központi elkerülő	összekötő	0+000-4+166	4,166
5619.	Központi összekötő	összekötő	0+000-0+759	0,759
5801	Pécs – Páléd	összekötő	0+000-0+700	0,700
5816	Pécs – Pálérd	összekötő	0+000-3+600	3,600
5826	Délnyugati elkerülő	összekötő	3+200-4+752	1,552
5827	Pécs – Malomvölgyi	összekötő	0+000-2+385	2,385
5831	Nyugati elkerülő	összekötő	0+000-4+623	4,623
6541	Hird – Híresszűhírtény	összekötő	0+000-1+646	1,646
6544	Hird összekötő	összekötő	8+076-11+173	3,097
6545	Pécsvárad – Hird	összekötő	0+000-0+340	0,340
6603	Árpádtető – Rémfőcsanak	összekötő	0+000-7+987	7,987
6604	Pécs – Abaliget	összekötő	0+000-9+800	9,800
65121	Hird békötő	békötő	0+000-1+780	1,780
66306	TV adóhívó vezeték	békötő	0+000-5+930	5,930
ÖSSZESEN:				88,286 km

A helyi közutak adatai*³⁷

Sorszám	Útkategóriák 19/1994. KVHM rendelet besorolása szerint	Kiépített hossz (km)	Kiépítetlen hossz (km)
01	Belterületi elsőrendű főutak	9,064	0
02	Belterületi másrendű főutak	34,906	0
03	Belterületi gyűjtőutak	51,217	0
04	Belterületi kiszolgáló és lakóutak	384,145	175,141
05	Belterületi közutak összesen (01+02+03+04)	479,332	175,141
06	Külterületi közutak	24,935	86,398
07	Bel- és külterületi közutak összesen (05+06)	504,267	261,539
MINDÖSSZESEN:		765,806 km	

Pécs város országos és helyi közútjainak hosszúsága összesen: 854,092 km

A közúthálózat forgalmi terhelése

A közlekedés által felhasznált üzemanyag mennyiség meghatározásához alapvetően az úthálózat forgalmi terhelésének ismerete szükséges. Az országos közúthálózatban rendszeres forgalmiszámlálás történik, ahol ezt mintavételi eljárással hajtják végre. Alapvető célkitűzés az évi átlagos napi forgalom (ÉÁNF) meghatározása. Ehhez ismerni kell a forgalom napi, heti és havi ingadozásának törvényszerűségeit, melyeket a törvényszerűségi állításoknál hosszabb ideig tartó forgalmiszámlálással határozhat meg.

A számlálási módszer lehetővé teszi, hogy a forgalom időbeli ingadozásának ismeretében valamely keresztmetszetben az évi átlagos napi forgalmat viszonylag kevés adatból (kisszámú mintából, rövid ideig tartó számlálás eredményéből) megfelelő pontossággal és megbízhatósággal lehessen meghatározni.

Pécs város 88 km-es állami közútján 25 db számlálási hely található, amely adatai egy meghatározott érvényességi szakaszon belül jellemzik az átlagos napi forgalm nagyságát járműfajtánként és az egységsszorzók alkalmazásával képzett egységjármű értékeket.

³⁷

* Pécs Megyei Jogú Város Önkormányzat adatszolgáltatása

Egységjármű szorzók

	Járműtípus	Számlálóállomás fekvése	
		K (külterület)	L (lakott terület)
d	személygépkocsi	1,0	1,0
e	kis tehergépkocsi	1,0	1,0
f	egyes autóbusz	2,5	1,8
g	csuklós autóbusz	2,5	2,5
h	közepesen nehéz tehergépkocsi	2,5	1,4
i	nehéz tehergépkocsi	2,5	1,8
j	pótkocsis tehergépkocsi	2,5	1,8
k	nyerges szerelvény	2,5	2,5
l	speciális nehéz jármű	2,5	2,5
m	motorkerékpár + segédmotoros kerékpár	0,8	0,7
n	kerékpár	0,3	0,3
o	lassú járművek	2,5	2,5

A helyi úthálózaton rendszeres forgalomszámlálás nem történik. Ezért forgalmi adatokat közlekedésfejlesztési tanulmányokból, illetve becslésekkel lehet meghatározni.

A felhasznált források:

- 6 Pro Urbe Kft. - Kvantitas Kft.:
Pécs Megyei Jogú Város közlekedésfejlesztési koncepciója, 2004-2005.
- COWI Magyarország:
Pécs Megyei Jogú Város és környéke hosszú távú térségi közlekedésfejlesztési terve, 2010.

Pécs város országos és jelentősebb helyi közúthálózatának forgalmi terhelését a 2. sz. ábra tünteti fel, egységjármű/nap mértékegységgel.

A közlekedési energiaigény meghatározása

A közlekedési energiaigény meghatározásának alapja az előző fejezetben ismertetett forgalmi terhelés, illetve az ez alapján a járműfajtként számított forgalmi teljesítmény (jármű x km).

Szükséges továbbá az egyes járműkategóriákban az átlagos üzemanyag-fogyasztás meghatározása, amely a 244/2009. (X.29.) Korm. rendelettel módosított 60/1991. (IV.1.) Korm. rendelet alapján történt, az alábbiak szerint.

Személygépkocsik

A benzinüzemű személygépkocsi alapnorma-átalány mértéke a beépített motor hengerűrtartalma szerint:

- | | |
|-----------------------------------|--------------------------|
| a.) 1000 cm ³ -ig | 7,6 liter/100 kilométer, |
| b.) 1001-1500 cm ³ -ig | 8,6 liter/100 kilométer, |
| c.) 1501-2000 cm ³ -ig | 9,5 liter/100 kilométer. |

A gázolajüzemű személygépkocsi alapnorma-átalány mértéke a beépített motor hengerűrtartalma szerint:

- | | |
|-----------------------------------|--------------------------|
| a.) 1500 cm ³ -ig | 5,7 liter/100 kilométer, |
| b.) 1501-2000 cm ³ -ig | 6,7 liter/100 kilométer, |
| c.) 2001-3000 cm ³ -ig | 7,6 liter/100 kilométer. |

A figyelembe vett átlagos fogyasztás (benzin vagy gázolaj): 7,5 liter/100 km.

Egyéb járművek esetében a fogyasztási norma meghatározása műszaki alapadatok alapján történhet.

A gépjárművek alapnormájának számításal történő meghatározásához szükséges alapadatok:

- gépjármű fajtája,
- saját tömeg (G_s , {kg}),
- megengedett legnagyobb össztömeg (megengedett együttes tömeg) (G_m , {kg}),
- szállítható személyek száma (fő),
- meghajtó motor teljesítménye (N , {kW}),
- a gépjármű kivitele,
- üzemanyag fajtája, minősége.

Az a)-d) pontban foglaltakat a gépjármű forgalmi engedélye alapján, az e)-g) pontban foglaltakat a gépjármű gyártójától, illetőleg kereskedelmi forgalmazójától származó dokumentáció (kezelési utasítás) alapján kell meghatározni.

Autóbuszok. Gázolajüzemi autóbuszok alapnormájának számítása:

Szállítható személyek

<u>száma (fő)</u>	<u>Kivitel</u>	<u>Alapnorma (liter/100 km) „An”</u>
20 főig		$An = 8,0 + 0,00049x(Gm + Gs) + 0,051xN$
20 fő felett	Távolsági egyszintes	$An = 7,0 + 0,00044x(Gm + Gs) + 0,045xN$
	kétszintes	$An = 11,0 + 0,00044x(Gm + Gs) + 0,045xN$
	Városi, elővárosi	$An = 4,5 + 0,00051x(Gm + Gs) + 0,077xN$

A Pécs városi közforgalmú közlekedésben 3 jellemző autóbusz típus esetében számítandó az alapnorma az alábbiak szerint számítható:

- Mercedes Conecto 0345 (szóló)
 $An = 4,5 + 0,00051x(19,0 + 11,2) + 0,051x210 = 36,0$ liter
- Mercedes Conecto (0345G (csuklós)
 $An = 4,5 + 0,00051x(29,0 + 16,6) + 0,051x260 = 51,5$ liter
- Ikarus 280
 $An = 4,5 + 0,00051x(22,5 + 12,2) + 0,051x140 = 33,0$ liter

Az egyes szakaszokon az átlagos fogyasztás a számított értékeken belül (33,0-51,5 l) az autóbusz típusok arányának figyelembevételével került meghatározásra.

Tehergépjárművek

A tehergépjárművek össztömegük és kialakításuk alapján az alábbi forgalomszámlálási kategóriákba sorolhatók:

- Kis tehergépkocsi: tehergépkocsi, amelynek megengedett legnagyobb össztömeg kisebb 3,5 tonnánál.
- Közepesen nehéz tehergépkocsi: 3,5-7,5 tonna közötti össztömegű kéttengelyes tehergépkocsi.
- Nehéz tehergépkocsi: 7,5 tonnánál nagyobb össztömegű két- vagy több tengelyes tehergépkocsi pótkocsi vagy vontatmány nélkül.
- Pótkocsis tehergépkocsi: két- vagy három tengelyes tehergépkocsi pótkocsival (a KRESZ szerint meghatározva)
- Nyerges szerelvény: nyerges vontatóból és félpótkocsiból álló járműszerelvény a KRESZ szerint meghatározva.
- Speciális nehéz jármű: Hat- vagy ennél több tengelyes speciális nehéz járművek.

A tehergépjárművek alapnormájának számítása:

Gázolajüzemű tehergépkocsik:

Megengedett legnagyobb össztömeg (kg)	Alapnorma (liter/100 km) „An”
2500-3500 kg-ig	$An = 5 + 0,0005 \times (Gm + Gs) + 0,053 \times N$
3501-8000 kg-ig	$An = 8,5 + 0,0005 \times (Gm + Gs) + 0,053 \times N$
8001-16000 kg-ig	$An = 9,5 + 0,00047 \times (Gm + Gs) + 0,050 \times N$
16001 kg felett	$An = 13 + 0,00047 \times (Gm + Gs) + 0,048 \times N$

Benzinüzemű tehergépkocsik:

Megengedett legnagyobb össztömeg (kg)	Alapnorma (liter/100 km) „An”
2500-3500 kg-ig	$An = 7 + 0,0007 \times (Gm + Gs) + 0,066 \times N$
3501-8000 kg-ig	$An = 12 + 0,0007 \times (Gm + Gs) + 0,074 \times N$
8001-16000 kg-ig	$An = 13,3 + 0,00066 \times (Gm + Gs) + 0,070 \times N$
16001 kg felett	$An = 18,2 + 0,00066 \times (Gm + Gs) + 0,067 \times N$

Gázolajüzemű nyergesvontatók:

Saját tömeg (kg)	Alapnorma (liter/100 km) „An”
3500 kg-ig	$An = 5,5 + 0,001 \times Gs + 0,053 \times N$
3501 kg felett	$An = 9,5 + 0,001 \times Gs + 0,048 \times N$

Benzinüzemű nyergesvontatók:

Saját tömeg (kg)	Alapnorma (liter/100 km) „An”
3500 kg-ig	$An = 7,7 + 0,0014 \times Gs + 0,074 \times N$
3501 kg felett	$An = 13,3 + 0,0015 \times Gs + 0,067 \times N$

A jellemző fogyasztási alapnormák számítása:**Átlagos kis tehergépkocsi:**

$$G_m = 1,4 \text{ kN} \qquad G_s = 2,75 \text{ kN} \qquad N = 60 \text{ kW}$$

$$A_n = 5 + 0,0005 \times 4,15 + 0,047 \times 60 = \underline{9,9 \text{ l}}$$

Átlagos közepes tehergépkocsi:

$$G_m = 3,0 \text{ kN} \qquad G_s = 6,0 \text{ kN} \qquad N = 110 \text{ kW}$$

$$A_n = 5 + 0,0005 \times 9,0 + 0,47 \times 110 = \underline{14,70 \text{ l}}$$

A jármű kategória jellemző fogyasztása 10,00 – 15,00 liter/km közötti, a számításnál az érték a különböző összsúlyú járművek arányában került figyelembevételre (11,0 – 12,0 l/100 km).

Nehéz tehergépkocsi (kisebb):

$$G_m = 10,0 \text{ kN} \qquad G_s = 5,00 \text{ kN} \qquad N = 140 \text{ kW}$$

$$A_n = 9,5 + 0,00047 \times 15,00 + 0,041 \times 140 = \underline{22,0 \text{ l}}$$

Nehéz tehergépkocsi (nagyobb).

$$G_m = 16,0 \text{ kN} \qquad G_s = 8,00 \text{ kN} \qquad N = 250 \text{ kW}$$

$$A_n = 9,5 + 0,00047 \times 24,00 + 0,041 \times 250 = \underline{30,8 \text{ l}}$$

Nyerges szerelvény:

$$G_m = 40 \qquad G_s = 7,5 \text{ kN} \qquad N = 350 \text{ kW}$$

$$A_n = 9,5 + 0,001 \times 7,5 + 0,048 \times 350 = \underline{33,8 \text{ l}}$$

A jármű kategória jellemző fogyasztása 20,0 – 35,0 liter/100 km közötti, a számításnál az érték a különböző kategóriájú járművek arányában került figyelembevételre (22,0 – 33,0 l/100 km).

Táblázatok

- 1.) *az egyes járműfajták éve üzemanyag fogyasztásának meghatározásáról*
Személygépkocsik
 - a.) országos közúthálózat
 - b.) helyi közúthálózat
- 2.) **Autóbusz**
 - a.) helyi járatú autóbuszok
 - b.) egyéb (nem helyi járatú) autóbuszok
- 3.) **Kis- és közepesen nehéz tehergépkocsik**
 - a.) országos közúthálózat
 - b.) helyi közúthálózat
- 4.) **Nehéz- és pótkocsis tehergépkocsik és nyerges szerelvények**
 - a.) országos közúthálózat
 - b.) helyi közúthálózat

1.) Személygépkocsi - a.) országos közút

Út	Szakasz	Hossz/ km	Átlagos napi forga- lom (db)	Forgalmi teljesít- mény (jkm,10 ³)	Üzemanyag fogy. (l/100 km)	Napi üzemanyag fogyasztás (l, 10 ³)	Éves üzemanyag fogyasztás (l, 10 ³)
6	186+500- 193+693	7,193	8700	62,58	7,5	4,69	1713
6	193+693- 194+687	0,994	15900	15,80	7,5	1,18	432
6	194+687- 196+452	1,767	17300	30,57	7,5	2,29	836
6	196+452- 197+170	0,678	23800	16,14	7,5	1,21	442
6	197+651- 198+641	0,990	17000	16,83	7,5	1,26	450
6	198+641- 200+675	2,034	13100	26,65	7,5	2,00	730
6	200+675- 201+926	1,251	9600	12,01	7,5	0,90	329
6	201+926- 203+394	1,468	11700	17,18	7,5	1,29	470
6	203+394- 204+800	1,406	7800	10,97	7,5	0,82	300
57	33+900- 38+700	4,80	12416	59,60	7,5	4,47	1631
58	0+000-1+200	1,200	16829	20,19	7,5	1,51	552
58	1+200-6+900	5,700	14467	82,46	7,5	6,18	2257
66	0+000-4+000	4,000	11000	44,00	7,5	3,30	1205
66	4+000-5+750	1,750	5664	9,91	7,5	0,74	271

(1/a.)

Út	Szakasz	Hossz/ km	Átlagos napi forga- lom (db)	Forgalmi teljesít- mény (jkm,10 ³)	Üzemanyag fogy. (l/100 km)	Napi üzemanyag fogyasztás (l, 10 ³)	Éves üzemanyag fogyasztás (l, 10 ³)
5617	0+000-2+204	2,204	4042	8,91	7,5	0,67	244
5617	2+204-3+601	1,398	6521	9,12	7,5	0,68	250
5618	0+000-4+166	4,166	7276	30,31	7,5	2,27	830
5619	0+000-0+759	0,759	1986	1,51	7,5	0,11	40
5816	0+000-1+280	1,280	7960	10,18	7,5	0,76	279
5816	1+280-3+600	2,320	4800	11,14	7,5	0,84	304
5826	3+200-4+752	1,552	944	1,47	7,5	0,11	40
5827	0+000-2+835	2,835	9497	26,92	7,5	2,02	737
5831	0+000-4+623	4,623	8234	38,07	7,5	2,85	1042
6604	4+000-9+800	5,800	2400	13,92	7,5	1,04	381
6603	0+000-9+420	9,420	673	6,34	7,5	0,48	174
66306	0+000-5+930	5,930	172	1,02	7,5	0,08	28
5801	0+000-0+700	0,700	2639	1,85	7,5	0,14	51
6541	0+000-1+646	1,646	1238	2,04	7,5	0,15	56
6544	8+076-11+173	3,097	652	2,02	7,5	0,15	55
Összesen:				17.060x10³ l			

1.) Személygépkocsi - b.) helyi közúthálózat

Út	Szakasz	Hossz/ km	Átlagos napi forgalom (db)	Forgalmi teljesít- mény (jkm,10 ³)	Üzemany- ag fogy. (l/100 km)	Napi üzem- anyag fogy. (l, 10 ³)	Éves üzemany- ag fogyasz- tás (l, 10 ³)
Rákóczi út	6. főút - Kórház tér	1,150	9500		7,5	0,82	298
Héngári út	Rókás út. - Kórház tér	0,780	8200		7,5	0,48	175
Szigeti út	Mégyrőrögi - Rókás út.	1,950	7200		7,5	1,05	383
Rácvári út	Fő út. - Mégyrőrögi út	1,200	5500		7,5	0,50	182
Ifjúság út. Alkótmány út.	Kürt út. - Pétfői út.	0,880	7800		7,5	0,52	188
Kedály út. Aradi út Kálvári út.	Pétfői út. - Ágostón tér	1.800	8600		7,5	1,16	423
Alsóhávi út. Lánc út.	Ágostón tér - 6. főút	0,500	8800		7,5	0,33	120
Angster út. Szárányi út. Méggyeslőti út.	Bálicsi út. - Hévíhíly	3,150	4200		7,5	0,99	362
Hényedi út.	Aradi vért. út. - Károlyi út.	1,080	3800		7,5	0,31	112
Ady E. út. Hársfő út.	Ágostón tér - 66. főút	3,750	4500		7,5	1,27	462
Felsővámház út. Vadász út.	Lánc út. - Péskin tér	2,100	4800		7,5	0,76	276
Engel J. út.	6. út - Hársfő út.	1,160	5600		7,5	0,48	178
Tüzér út.	Szigeti út - Méggyeri út.	1,850	9800		7,5	1,36	496
Megyeri út. Nagy I. út.	Tüzér út. - Méletér út.	1,580	9400		7,5	1,11	407
Nagy I. út.	Mélmvölgyi út.	1,100	8500		7,5	0,70	256

Sztáray u.	58. főút						
Aidinger u.	Maléter t. - Sztáray t.	0,750	5800		7,5	0,33	119
Táncsics M. u. Málomi út	58. főút - Maléter t.	1,800	7500		7,5	1,01	370
Móra F. u.	Táncsics t. - Megyeri t.	1,520	3500		7,5	0,40	146

(1/b.)

Út	Szakasz	Hossz/ km	Átlagos napi forga- lom (db)	Forgalmi teljesít- mény (jkm,10 ³)	Üzem- anyag fogy. (l/100 km)	Napi üzem- anyag fogy. (l, 10 ³)	Éves üzem- anyag fogyasz- tás (l, 10 ³)
Tüskésréti u.	58. főút - Méhácsi út	3,550	5400	19,1	7,5	1,43	522
Esztérgár u. Vöröss E. u.	6. főút - Megyeri út	1,550	7800	12,1	7,5	0,91	331
Mártírok útja Kálvin u.	Megyeri út - 58. főút	1,580	6200	9,8	7,5	0,73	268
Székesváros u.	Rákóczi út - Indóház tér	0,520	5800	3,0	7,5	0,23	83
Jókai u.	Rákóczi út - Kálvin út.	0,540	3600	1,9	7,5	0,15	53
Bajcsy u.	Rákóczi út - Kálvin út.	0,500	4800	2,4	7,5	0,18	66
Fő u. Kovács B. u.	6. út - Benczúr út.	0,940	2800	2,6	7,5	0,20	72
Székesváros u.	66. út - Benczúr út	1,250	3200	4,0	7,5	0,30	108
Kocs u. Bor u. Nagykozári u.	Üszögi út - Sövény út.	2,700	3800	10,3	7,5	0,77	280
Búzaölés u. Mázas u.	Székely út - Szövetkezet	1,740	3500	6,1	7,5	0,46	167
Összesen:				6800x10³			

Alsóbbrendű úthálózat

Belterületi gyűjtőutak	51,217	1.500	76,8	7,5	5,76	2100
Belterületi kiszolgáló és lakóutak	384,145	150	57,6	7,5	4,32	1575
Külterületi közutak	29,935	200	49,9	7,5	3,74	1365
Összesen:		5.040				

Helyi közút összesen: 11.840 x 10³ l

Országos- és helyi közút összesen: 28.816 x 10³ l

2. Autóbuszok - a.) helyi járatú autóbuszok

Járat száma	Útvonal hossza (km/2 irány)	Átlagos napi járatszám (db)	Forgalmi teljesítmény (jkm/10³)	Üzemanyag fogy. (l/100 km)	Napi üzemanyag fogy. (l, 10³)	Éves üzemanyag fogy. (l, 10³)
1	21,8	70	1,53	42	0,64	235
2	19,8	90	1,78	45	0,81	296
2A	15,0	15	0,22	45	0,99	361
3	22,5	80	1,80	42	0,76	276
4	14,8	60	0,89	42	0,37	136
6	24,2	90	2,18	48	1,05	382
7	19,8	50	0,99	48	0,48	173
71	15,7	6	0,09	48	0,04	16
72	16,6	10	0,16	48	0,08	28
11	11,0	5	0,05	36	0,02	7
12	21,6	8	0,17	36	0,06	22
13	27,0	5	0,14	36	0,05	18
13A	23,4	3	0,07	36	0,03	9
113	18,3	15	0,27	40	0,11	39
14	22,4	30	0,67	40	0,27	98
15	14,0	12	0,17	36	0,06	22
115	29,2	1	0,03	36	0,01	4
80	15,8	8	0,13	36	0,05	17
16	4,2	5	0,02	36	0,01	7
20	21,0	10	0,21	45	0,09	34
20A	17,8	10	0,18	45	0,08	30
21	22,0	42	0,92	48	0,44	161
22	8,7	15	0,13	36	0,05	17
23	7,6	28	0,21	45	0,09	34
24	8,4	14	0,12	36	0,04	16
25	4,8	18	0,09	36	0,03	12
25A	4,6	5	0,02	45	0,01	3
26	9,6	25	0,24	45	0,11	39

26A	3,9	3	0,01	45	0,01	2
27	14,6	60	0,51	48	0,24	89
30	7,8	75	0,59	48	0,28	103
30Y	9,0	10	0,09	36	0,03	12
31	23,0	8	0,02	36	0,07	26
31A	15,4	40	0,62	40	0,25	90
32	17,4	52	0,90	36	0,33	119
33	10,8	45	0,49	36	0,17	64
34	13,8	20	0,28	36	0,10	36
35	16,4	5	0,08	36	0,03	11
36	8,6	30	0,26	36	0,09	34
37	9,8	30	0,29	36	0,11	39
38	14,0	28	0,39	36	0,14	52
38A	11,8	10	0,12	36	0,04	16
39	10,2	18	0,18	36	0,07	24
40	18,5	40	0,74	36	0,27	97
41	16,0	22	0,35	42	0,15	54
42	11,4	25	0,29	36	0,10	37
43	15,6	44	0,69	36	0,25	91
44	9,2	12	0,11	30	0,03	11
50	14,2	20	0,28	42	0,12	44
55	14,6	25	0,37	42	0,15	56
55Y	15,2	7	0,11	42	0,04	16
60	16,0	48	0,77	42	0,32	117
61	4,7	30	0,14	42	0,06	22
61Y	5,0	10	0,05	42	0,02	7
161	14,2	6	0,09	42	0,04	13
62	5,5	40	0,22	45	0,10	36
162	16,3	8	0,13	42	0,05	20
63	10,0	7	0,07	45	0,03	11
63Y	12,0	3	0,04	45	0,02	6
89	25,8	6	0,15	40	0,06	23

89A	17,5	2	0,04	40	0,01	5
éjszakai	15,0 (átl)	45	0,68	45	0,30	111
Összesen:				3986 x 10³ l		

2. Autóbuszok - b.) egyéb autóbuszok

Út	Szakasz	Hossz/ km	Átlagos napi forga- lom (db)	Forgalmi teljesít- mény (jkm,10 ³)	Üzem- anyag fogy. (l/100 km)	Napi üzem- anyag fogy. (l, 10 ³)	Éves üzeman- yag fogyasz- tás (l, 10 ³)
6	186+500-193+693	7,193	360	2,59	40,0	1,04	378
6	193+693-194+687	0,994	520	0,52	42,0	0,22	79
6	194+687-196+452	1,767	480	0,85	42,0	0,36	130
6	196+452-197+170	0,678	420	0,28	42,0	0,20	44
6	197+170-197+651	0,481	180	0,09	40,0	0,03	13
6	197+651-198+641	0,990	120	0,12	44,0	0,05	19
6	198+641-200+675	2,034	60	0,12	42,0	0,05	19
6	200+675-201+926	1,251	40	0,05	40,0	0,02	7
6	201+926-203+394	1,468	120	0,18	42,0	0,07	27
6	203+394-204+800	1,406	60	0,08	42,0	0,04	13
57	33+900-38+700	4,800	90	0,17	44,0	0,07	27
58	0+000-1+200	1,200	330	0,40	46,0	0,18	7
58	1+200-6+900	5,700	300	1,71	48,0	0,82	300
66	0+000-4+000	4,000	220	0,88	46,0	0,40	148
66	4+000-5+750	1,750	120	0,21	44,0	0,09	34
5617	0+000-2+204	2,204	120	0,26	40,0	0,11	39
5617	2+204-3+601	1,398	180	0,25	40,0	0,10	37
5618	0+000-4+166	4.166	30	0,12	40,0	0,05	18
5619	0+000-0+759	0,759	8	0,01	40,0	0,01	1
5816	0+000-1+280	1,280	60	0,08	46,0	0,04	14
5816	1+280-3+600	2,320	30	0,07	42,0	0,03	10
5826	3+200-4+752	1,552	21	0,09		0,04	15
5827	0+000-2+835	2,835	80	0,23	48,0	0,11	40
5831	0+000-4+623	4,623	6	0,03	48,0	0,01	5
6604	0+000-4+000	4,000	80	0,32	46,0	0,15	52
6604	4+000-9+800	5,800	9	0,05	42,0	0,02	8
6603	0+000-9+420	9,420	10	0,09	40,0	0,04	14

66306	0+000-5+930	5,930	11	0,07	40,0	0,03	10
Helyi úthálózat (egyéb buszok)							
	Főutak	43,970	5	0,22	45,0	0,10	36
	Gyűjtőutak	51,217	1	0,05	36,0	0,02	7
Összesen:				1546x10³ l			

Autóbuszok összesen:

5.532 x 10³ l

3. Kis- és közepesen nehéz tehergépkocsik -b.) országos közút

Út	Szakasz	Hossz/ km	Átlagos napi forgalom (db)	Forgalmi teljesítmény (jkm,10 ³)	Üzemanyag fogy. (l/100 km)	Napi üzemanyag fogy. (l, 10 ³)	Évi üzemanyag fogyasztás (l, 10 ³)
6	186+500-193+693	7,193	2830	20,35	12,0	2,44	891
6	193+693-194+687	0,994	4692	4,66	11,0	0,51	187
6	194+687-196+452	1,767	4724	8,31	11,0	0,91	334
6	196+452-197+170	0,678	3111	2,11	12,0	0,25	92
6	197+170-197+651	0,481	4113	1,98	11,0	0,22	79
6	197+651-198+641	0,990	2734	2,71	11,0	0,30	108
6	198+641-200+675	2,034	2247	4,57	11,0	0,50	183
6	200+675-201-926	1,251	2496	3,12	12,0	0,37	137
6	201+926-203+394	1,468	2486	3,65	11,0	0,40	147
6	203+394-204+800	1,406	1976	2,77	12,0	0,33	121
57	33+900-38+700	4,800	1571	7,54	11,0	0,83	303
58	0+000-1+200	1,200	2641	3,17	11,0	0,35	127
58	1+200-6+9010	5,700	893	5,09	11,0	0,56	204
66	0+000-4+000	4,00	2326	9,30	11,0	1,02	374
66	4+000-5+750	1,750	723	1,26	11,0	0,14	51
5617	0+000-2+204	2,204	1380	3,04	11,0	0,33	122
5617	2+204-3+601	1,398	1970	2,75	11,0	0,30	111
5618	0+000-4+166	4,166	1427	5,94	11,0	0,65	239
5619	0+000-0+759	0,759	500	0,38	11,0	0,04	15
5816	0+000-1+280	1,280	1573	2,01	11,0	0,22	81
5816	1+280-3+600	2,320	700	1,62	11,0	0,18	65
5827	0+000-2+835	2.835	1431	4,06	11,0	0,45	163
5831	0+000-4+623	4,623	630	2,91	12,0	0,35	128
6604	0+000-4+000	4,000	898	3,59	11,0	0,40	144
6604	4+000-9+800	5,80	118	0,68	11,0	0,08	27
6603	0+000-9+420	9,420	130	1,22	11,0	0,13	49
66306	0+000-5+930	5,930	29	0,17	11,0	0,02	7
5826	3+200-4+732	1,552	236	1,12	11,0	0,12	45
Összesen:					4534x10³ l		

3. Kis- és közepesen nehéz tehergépkocsik - b.) helyi közúthálózat

Út	Szakasz	Hossz/ km	Átlagos napi forga- lom (db)	Forgalmi teljesít- mény (jkm,10 ³)	Üzem- anyag fogy. (l/100 km)	Napi üzem- anyag fogy. (l, 10 ³)	Éves üzem- anyag fogyasz- tás (l, 10 ³)
Rákóczi u.	6. főút - Kórház tér	1,150	250	0,29	11,0	0,03	11
Hungári u.	Rókás - Kórház tér	0,780	180	0,14	11,0	0,02	6
Szigeti u.	Megyőrürögi - Rókás	1,950	320	0,62	11,0	0,07	25
Rácvári u.	Fő út - Megyőrürögi u.	1,200	450	0,54	11,0	0,06	22
Ifjúság u. Alkotmány u.	Kürt út - Pétfői út.	0,880	120	0,11	11,0	0,01	4
Kádály u. Aradi u. Kálvári u.	Pétfői út - Ágoston tér	1,800	140	0,25	11,0	0,03	10
Alsóhávi u. Lánc u.	Ágoston tér - 6. főút	0,500	160	0,08	11,0	0,01	3
Angster u. Szárány u. Méggyeslőti u.	Bálicsi út - Hávi hággy	3,150	120	0,38	11,0	0,04	15
Hányódi u.	Aradi vt. út - Károlyi út.	1,080	80	0,09	11,0	0,01	3
Ady E. Hársfű u.	Ágoston tér - 66. főút	3,750	80	0,30	11,0	0,03	12
Felsővámház u. Vadász u.	Lánc út - Péskin tér	2,100	100	0,21	11,0	0,02	8
Engel J. u.	6. út - Hársfű út.	1,160	150	0,17	11,0	0,02	7
Tüzér u.	Szigeti út - Méggyeri út.	1,850	380	0,70	11,0	0,08	28
Megyeri u. Nagy I. u.	Tüzér út - Méletár út.	1,580	250	0,40	11,0	0,04	16
Nagy I. u.	Mérvölgyi -	1,100	250	0,28	11,0	0,03	11

Sztáray u.	58. főút						
Aidinger u.	Maléter t. - Sztáray t.	0,790	180	0,14	11,0	0,01	5
Táncsics M. u. Málomi u.	5. főút - Meléter t.	1,800	350	0,63	11,0	0,07	25
Móra F. u.	Táncsics t. - Megyeri t.	1,520	180	0,27	11,0	0,03	11
Tüskésréti u.	5. főút - Méhácsi út	3,550	750	2,66	11,0	0,29	107
Esztergár u. Veress E. u.	6. főút - Megyeri út	1,550	350	0,54	11,0	0,06	22
Mártírok u. Kálvin u.	Megyeri t. - 58. főút	1,580	280	0,44	11,0	0,05	18
Szabadság u.	Rákóczi út - Indóház	0,520	220	0,11	11,0	0,01	5
Jókai u.	Rákóczi út - Kálvin t.	0,540	120	0,06	11,0	0,01	3
Bajcsy u.	Rákóczi t. - Kálvin t.	0,500	180	0,09	11,0	0,01	4
Fő u. Kovács B. u.	6. út - Benczúr t.	0,940	80	0,08	11,0	0,01	3
Szabolcsi u.	66. út - Bátszardló	1,250	150	0,18	11,0	0,02	8
Koksz u. Bor u. Nagykozári u.	Üszögi út - Sövény t.	2,700	350	0,95	11,0	0,10	38
Búzakalász u. Mázsaház u.	Szmégy t. - Szövetkezet	1,740	120	0,21	11,0	0,02	8
Összesen:		1546x10³ l					
Alsóbbrendű úthálózat							
Belterületi gyűjtőutak		49,767	30	1,49	11,0	0,16	60
Belterületi kiszolgáló és lakóutak		384,145	5	1,92	11,0	0,21	76
Külterületi közutak		24,935	10	0,24	11,0	0,02	10
Összesen:		600x10³ l					

Kis- és közepes tehergépkocsi összesen:

5.134 x 10³ l

4. Nehéz- és pótkocsis tehergépkocsik, nyerges szerelvények - a.) országos közúthálózat

Út	Szakasz	Hossz/ km	Átlagos napi forgalom (db)	Forgalmi teljesít- mény (jkm,10 ³)	Üzem- anyag fogy. (l/100 km)	Napi üzem- anyag fogy. (l, 10 ³)	Évi üzem- anyag fogyasz- tás (l, 10 ³)
6	186+500-193+693	7,193	1081	7,76	26,0	2,02	737
6	193+693-194+687	0,994	952	0,95	28,0	0,27	97
6	194+687-196+452	1,767	1308	2,31	26,0	0,60	219
6	196+452-197+170	0,678	527	0,36	24,0	0,09	31
6	197+170-197+651	0,481	990	0,48	24,0	0,11	42
6	197+651-198+641	0,990	1087	1,08	24,0	0,26	94
6	198+641-200+675	2,034	455	0,93	26,0	0,24	88
6	200+675-201+926	1,251	1135	1,42	26,0	0,37	135
6	201+926-203+394	1,468	736	1,08	27,0	0,29	106
6	203+394-204+800	1,406	1175	1,65	26,0	0,43	157
57	33+900-38+700	4,800	552	265	30,0	0,79	290
58	0+000-1+200	1,200	346	0,42	24,0	0,10	37
58	1+200-6+900	5,700	219	1,25	26,0	0,32	118
66	0+000-4+000	4,00	435	1,74	27,0	0,47	171
66	4+000-5+750	1,750	265	0,46	28,0	0,13	47
5617	0+000-2+204	2,204	196	0,43	26	0,11	41
5617	2+204-3+601	1,398	189	0,26	24	0,06	23
5618	0+000-4+166	4,166	442	1,84	26	0,48	175
5619	0+000-0+759	0,759	139	0,11	26	0,03	10
5816	0+000-1+280	1,280	184	0,24	30	0,07	26
5816	1+280-3+600	2,320	160	0,37	30	0,11	41
5826	0+000-4+752	4,752	278	1,32	30	0,40	145
5827	0+000-2+835	2,835	25	0,07	26	0,02	7
5831	0+000-4+623	4,623	229	1,06	30	0,32	116
6604	0+000-4+000	4,000	80	0,32	22	0,07	26
6604	4+000-9+800	5,80	31	0,18	22	0,04	14
6603	0+000-9+420	9,420	7	0,07	22	0,01	5
Összesen:				2,998x10³ l			

4. Nehéz- és pótkocsis tehergépkocsik, nyerges szerelvények - b.) helyi közúthálózat

Út	Szakasz	Hossz/ km	Átlagos napi forga- lom (db)	Forgalmi teljesít- mény (jkm)	Üzem- anyag fogy. (l/100 km)	Napi üzem- anyag fogy. (l)	Éves üzem- anyag fogyasz- tás (l, 10 ³)
Rákóczi u.	6. főút - Kórház tér	1,150	10	12	24,0	2,7	1
Hungári u.	Róka s. - Kórház tér	0,780	25	20	26,0	5,1	2
Szigeti u.	Megyeri r. - Róka s.	1,950	20	39	24,0	9,4	3
Rácvári u.	Fő út - Megyeri r.	1,200	10	12	24,0	2,9	1
Ifjúság u. Alkotmány u.	Kürt u. - Pétfői u.	0,880	15	13	26,0	3,4	1
Kádály u. Aradi vt. u. Kálvári u.	Pétfői u. - Ágoston tér	1,800	25	45	26,0	11,7	4
Alsóhávi u. Lánc u.	Ágoston tér - 6. főút	0,500	40	20	26,0	5,2	2
Angster u. Szerényi u. Méggyeslői u.	Bálicsi út - Hávi h. gy	3,150	15	47	24,0	11,3	4
Hánydi u.	Aradi vt. u. - Károlyi u.	1,080	10	11	26,0	2,8	1
Ady E. Hársf u.	Ágoston tér - 66. főút	3,750	20	75	26,0	19,5	7
Felsővámház u. Vadász u.	Lánc u. - Péskin tér	2.100	20	42	26,0	10,9	4
Engel J. u.	6. út - Hársf u.	1,160	30	35	26,0	9,0	3
Tüzér u.	Szigeti út - Méggyeri u.	1,850	60	111	28,0	31,1	11
Megyeri u. Nagy I. u.	Tüzér u. - Mélétr. P. u.	1,580	40	63	28,0	17,7	6
Nagy I. u. Sztáry u.	Mérvölgyi - 58. főút	1,100	40	44	28,0	12,3	4
Aidinger u.	Mélétr. u. - Sztáry u.	0,750	20	15	24,0	3,6	1

Táncsics M. u. Málomi u.	58. főút - Maléter t.	1,800	40	72	26,0	18,7	7
Mór F. u.	Táncsics t. - Megyeri t.	1,520	20	30	26,0	7,9	3
Tüskésréti u.	58. főút - Méhácsi út	3,550	100	355	280	99,4	36
Esztérgár u. Vöröss E. u.	6. főút - Megyeri	1,550	30	47	24,0	11,2	4
Mártírok u. Kálvin u.	Megyeri t. - 58. főút	1,580	50	79	26,0	20,5	8
Szabadság u.	Rákóczi t. - Indóház	0,520	20	10	24,0	2,5	1
Jókai u.	Rákóczi t. - Kálvin t.	0,540	15	8	24,0	1,9	1
Bajcsy u.	Rákóczi t. - Kálvin t.	0,500	30	15	24,0	3,6	1
Fő u. Kovács B. u.	6. út - Benzúr t.	0,940	20	12	24,0	2,8	1
Szabolcsi u.	66. út - Bátszföld	1,250	20	25	24,0	6,0	2
Koksz u. Bor u. Nagykozári u.	Üszögi út - Sövény t.	2,700	20	54	24,0	13,0	5
Búzákölész u. Mázsóház u.	Sömgy t. - Szövetkezet	1,740	30	52	24,0	12,5	5
Vörösné u.	Megyeri t. - 58. út	1,450	30	44	28,0	12,2	4
Összesen:		133x10³ l					
Alsóbrendű úthálózat							
Beltéri gyűjtők		49,767	5	249	24,0	59,7	22
Külső közutak		24,935	2	49,8	24,0	12,0	5
Összesen:		27x10³ l					

Helyi közút összesen: 160 x10³ l

Nehéz- és pótkocsi tehergépkocsi összesen: 3.158 x10³ l

Összesítő táblázat

Jármű kategória	Éves üzemanyag-fogyasztás (l, 10 ³)		
	Országos közutak	Helyi közutak	Összesen
Személygépkocsi	17.060	11.840	28.900
Autóbusz	3.270	2.262	5.532
Könnyű- és közepes tehergépjármű	4.534	600	5.134
Nehéz-, pótkocsi-, és nyerges tehergépjármű	2.998	160	3.158
Összesen:			42.724

A Pécs város úthálózatán közlekedő

összes gépjármű éves üzemanyag-fogyasztása (benzin + gázolaj)

42,724 millió liter

Összefoglalás, értékelés

A számított energiaigény a Pécs város úthálózatán megjelenő forgalom figyelembevételével került meghatározásra. Pécs város a Dél-dunántúli régió központja, így jelentős a forgalomvonzása a megyét és régiót érintően.

A város saját energiafelhasználása, ezért a számított értékeknél alacsonyabb.

Egy célforgalmi számlálás szerint*³⁸ a személygépkocsi-forgalom honnan-hova matrixa alapján a teljes forgalom 3,2%-a átmenő forgalom, 13,3%-a célforgalom, 12,6%-a eredő forgalom, **70,9%-a pedig belső forgalom** volt.

Az eredő és célforgalom közel azonos arányát feltételezve a pécsi lakosok az úthálózaton megjelenő személygépkocsi forgalomból 83%-ban érintettek.

Ennél kisebb arány vehető figyelembe a tehergépjármű forgalomban, míg a helyi járatú autóbuszok esetében a teljes mértékben városi érdekeltséget jelent. Pécs városra vonatkoztatva ezért a számított értékeket kisebb arányban szükséges figyelembe venni.

³⁸ *Pécs közlekedése és levegőminősége (Városi közlekedés, Kneip Róbert, 2008.)

Pécs város saját energiafelhasználásának számítása

<i>Jármű kategória</i>	<i>Számított üzemanyag (l x 10³)</i>	<i>Pécs városi érintettség aránya</i>	<i>Pécs városi érintettség üzemanyag felhasználása</i>
Személygépkocsi	28.810	83%	23.917
Helyi járatú autóbusz	3.986	100%	3.986
Egyéb autóbusz	1.546	70%	1.082
Kis- és közepes tgg.	4.534	75%	3.400
Nehéz- és pótkocsi tgg.	3.158	60%	1.895

A Pécs város lakosai és közigazgatási területén lévő intézmények, gazdálkodó szervezetek összes évi üzemanyag fogyasztása (benzin + gázolaj):

33,300 millió liter

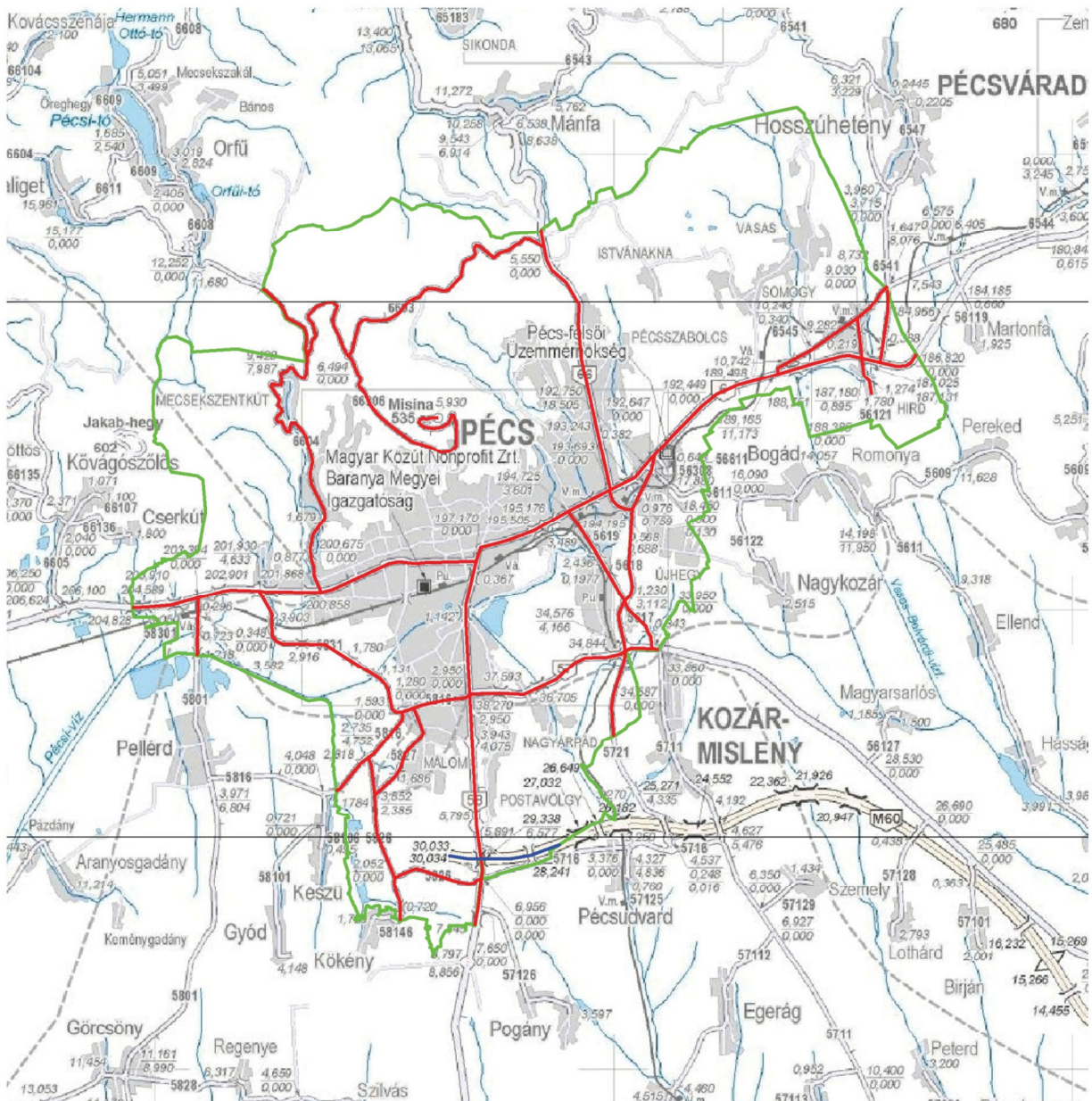
Az energiafelhasználásban a legnagyobb részarányt a személygépkocsi forgalom képviseli 71,8%-kal.

Ugyanez a helyi tömegközlekedés esetében mindösszesen 12,0%.

Az egy lakosra jutó átlagos üzemanyag fogyasztás évente 222 liter.

A számítások egyértelműen igazolják a személygépkocsi közlekedési energiafelhasználáson belüli jelentős szerepét.

Pécs város közigazgatási területe és úthálózta

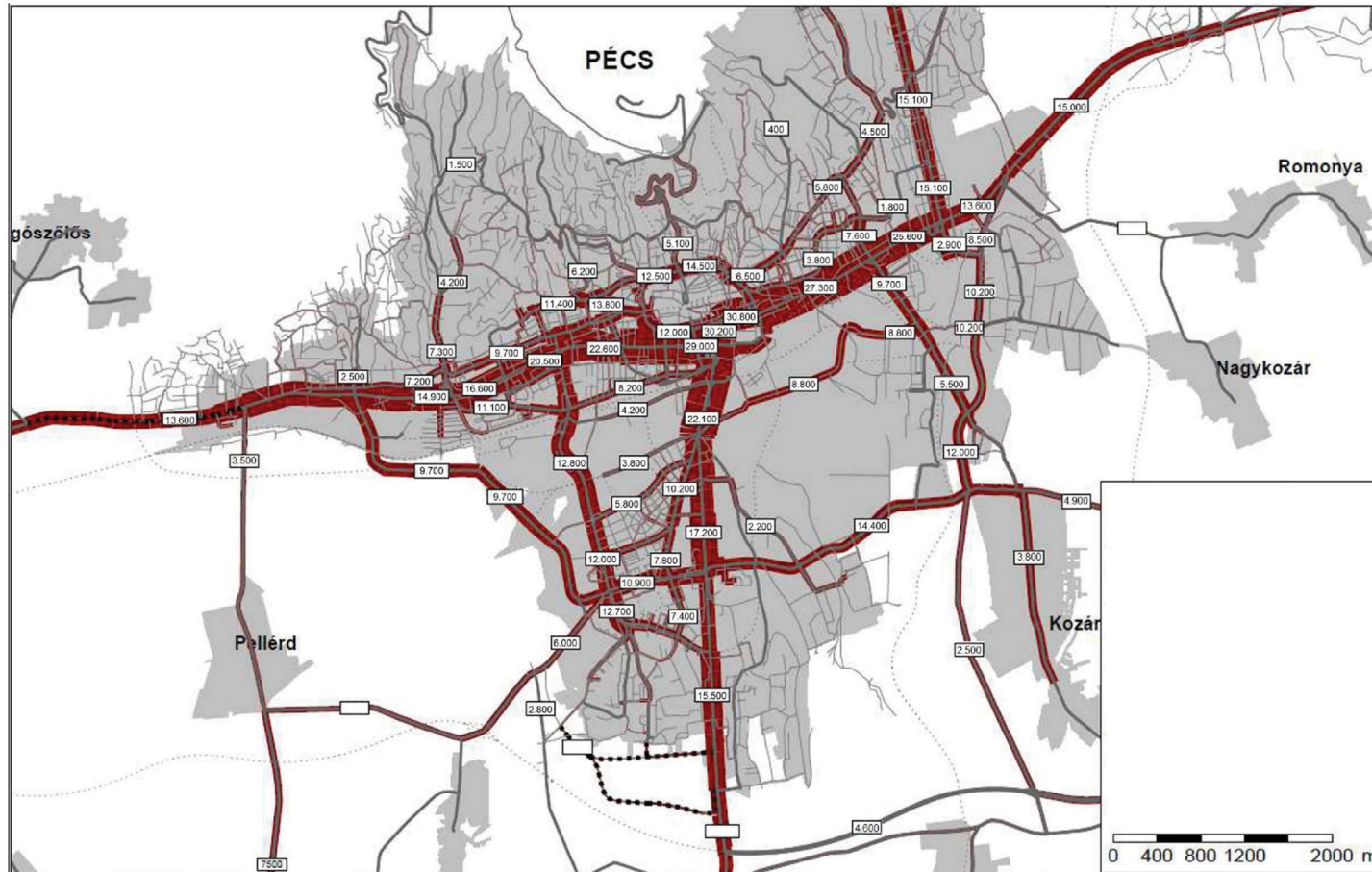


Jelmagyarázat

- Közigazgatási határ
- Országos közút
- Gyorsforgalmi út



KÉK GAZDASÁG KONZORCIUM - PÉCS MEGYEI JOGÚ VÁROS ENERGIASZTRATÉGIÁJA



Pécs város úthálózatának forgalmi terhelése
(Ejmű / nap)

2. sz. melléklet

Energiaforrások jelenlegi felhasználása Pécsen

Vezetékes gáz

Pécs város szinte teljes területe gázelosztó hálózattal el van látva. A városban népszerű a gáz alapon történő fűtés, főzés és melegvíz előállítás is. A városban felhasznált földgáz mennyisége és megoszlása az E.ON adatszolgáltatása alapján ismert:

2012	millió MJ	millió m ³
Lakosság	1588	46
Ipari	256	8
Összesen	1844	54

1. táblázat: Pécs város gázfelhasználása 2012 évben

A város összes gátfogyasztásából eredő energiafogyasztás 1844 TJ. A gázvezetékes szolgáltatás kapacitását nem ismerjük, de Pécs városában várhatóan távolban sem lesz korlátja a gázigények kielégítésének. Baranya megye fogyasztása 2011-ben 78,4 millió m³ volt (DDRFÜ 2012), ami azt jelenti, hogy Pécs városának fogyasztása teszi ki a megye fogyasztásának 69%-át.

A Kormányhivatal adatszolgáltatása alapján, az állami intézmények gázigényét 2012 évben az alábbi táblázat foglalja össze:

Állami szervezet	Gázfogyasztás (GJ)
Egészségbiztosítási Pénztár Szakig. Szervek	0
Élelmiszerlánc-biztonsági és Állateü-i. Igazgatóság	0
Földművelésügyi Igazgatóság	15
Erdészeti Igazgatóság	1135
Közlekedési Felügyelőség	2007
Kulturális Örökségvédelmi Iroda	524
Mérésügyi Hivatal	392
Munkaügyi Központok	2057
Népegészségügy Sz.Sz.-ek	66
Növény- és Talajvédelmi Igazgatóság	4531
Nyugdíjbiztosítási Igazgatóság	2406
Törzshivatal	0
ÖSSZESEN	13133

2. táblázat: Pécs város területén elhelyezkedő állami intézmények 2012 évi gázfogyasztási adatai

A gázfogyasztást fizetett összegben kaptuk meg, így abból az MSZ 1648 szabvány figyelembevételével 34 MJ/m³ átlagos fűtőértékkel és 3 Ft/MJ átlagárral kalkuláltunk közelítő jelleggel. Így a fentebbi táblázat adatai kismértékben eltérhetnek a valós fogyasztási adatoktól.

Ezek szerint a kormányhivatali épületei közelítőleg 13,1 TJ gázenergiát fogyasztanak el, mely a város gázfogyasztásának mindössze 0,7%-a.

Az önkormányzati kezelésű ingatlanok gázfogyasztásáról részletes információkkal sajnos nem rendelkezünk. Eddigi ismereteink szerint az önkormányzat Búza tér 8/b. épületének gáz fogyasztása 2012 évben 99000 m³ volt. 2011-ben 108 db önkormányzati kezelésű épület műszaki állapotát vizsgálták, mely alapján rögzítették, hogy az ingatlanok 42%-ának fűtése történik gázzal (Pbe 2011). A hivatkozott forrásban bár az intézmények éves gázfogyasztása összesítve nincs rögzítve, azonban a közölt eredményekből közelítőleg visszakalkuláltuk az önkormányzati ingatlanok éves gázfogyasztását, melynek értéke közelítőleg 80 TJ/év értékre adódott. Ezt az adatot 2012 évre vonatkozóan is elfogadhatónak tartjuk pontosabb adat hiányában. Ez a város gázfogyasztásának 4,3%-a.

A PTE épületeinek összesített gázigénye 2012 évben 3 043 951 m³ volt, mely közelítőleg 103,5 TJ. Ez a város gázfogyasztásának 5,6%-a.

Távhő

A város egyik jelentős energia forrása a Pécsi Hőerőmű biomassza tüzelésével szolgáltatott távhő rendszer, melynek üzemeltetője a PÉTÁV Kft. PÉTÁV a pécsi erőmű tulajdonosától, a Pannon Hőerőmű Zrt.-től vásárolja a hőenergiát 227,5 MW csúcsteljesítmény lekötése mellett. Évente 2068 TJ hőenergiával biztosítják több mint 31 ezer lakás és 1000 egyéb intézmény fűtését és használati melegvíz ellátását. A hőtermelést és a hőhordozó víz keringtetését az erőmű végzi, az összes többi feladatot a PÉTÁV látja el (DDRFÜ 2012).

A távhő esetén tudjuk, hogy 31 207 lakást látnak el, továbbá 507 egyéb fogyasztót, 4 115 ezer, illetve 71 ezer lm³-el. A távhő előremenő hőmérséklete 120, visszatérő hőmérséklete 65 °C-os. Létezik egy másodlagos kör is, amely az elsőről van megtáplálva, előremenő hőmérséklete 75 °C. Erre 467 egyéb fogyasztó kapcsolódik. Az erőműben kiadott távhő mennyisége 2012-ben 1489 TJ volt az erőmű közlése alapján. A PÉTÁV adatai alapján az eladott távhő mennyisége 2012-ben 1266 TJ volt, amelyből 857 TJ a közvetlen lakossági fogyasztás.

Éves hőforgalom [GJ]	2010	2011	2012
Lakossági felhasználók	959 442	899 096	857 043
Külön kezelt felhasználók (intézményi)	301 356	301 804	296 997
Egyéb nem külön kezelt felhasználók (üzleti)	134 192	123 167	112 188
Összesen	1 394 990	1 324 067	1 266 227

3. táblázat: A PÉTÁV Kft. által szolgáltatott hőmennyiségek Pécsen 2010-2012 közötti időszakban

Az önkormányzati ingatlanok 58%-a van távhővel fűtve (Pbe 2011). Az Expo 2012 évi távhő felhasználása 2072 GJ míg a vásárcsarnoké 2281 GJ volt.

Benzin és diesel olaj

A benzin fűtőértéke 43 MJ/kg és átlagos sűrűsége 0,75 kg/l, így fajlagos energia tartama közelítőleg 32,3 MJ/liter. A gázolaj fűtőértéke 43 MJ/kg és átlagos sűrűsége 0,85 kg/l, így fajlagos energia tartama közelítőleg 36,6 MJ/liter. Pécs Város fogyasztása gázolaj és benzin együttesen 33,3 millió liter/év. Jelenlegi számításhoz az alternatív hajtások (autógáz, elektromos, stb..) energiaigényét elhanyagoljuk, mert 1% alatti arányt képviselnek. A 2012 évi országos adatok alapján a benzin/gázolaj fogyasztási arány 0,40/0,60. Így az elégetett üzemanyagok súlyozott fajlagos energia tartama közelítőleg 34,7 MJ/liter. Ezek alapján a város éves energiaigénye a vizsgált energiaforrásból adódóan: 1156 TJ. A pécsiek vasúti közlekedésből eredő elektromos energia fogyasztását elhanyagoltuk.

Későbbi elemzéseink szempontjából hasznosak a fentebbi adatok további bontásait tartalmazó táblázatok, melyek az alábbiakban láthatók:

Jármű kategória	Benzin	Gázolaj	Gáz
Személygépkocsi	55,8%	42,5%	1,7%
Autóbusz	0,0%	100,0%	0,0%
Könnyű- és közepes tehergépjármű	5,3%	94,1%	0,6%
Nehéz- potkocsis és nyerges tehergépjármű	1,0%	99,0%	0,0%

4. táblázat: Az egyes jármű kategóriák megoszlása üzemanyag típusok szerint Pécsen 2012-ben

Jármű kategória	összes (l 10 ³)	Benzin (l 10 ³)	Gázolaj (l 10 ³)
Személygépkocsi	23510	13345	10165
Autóbusz	5068	0	5068
Könnyű- és közepes tehergépjármű	3380	180	3200
Nehéz- potkocsis és nyerges tehergépjármű	1895	20	1875
összesen:	33853	13545	20308
		33853	
		40%	60%

5. táblázat: Az egyes jármű kategóriák üzemanyag fogyasztásának megoszlása a két fő üzemanyag típusra Pécsen 2012-ben

Jármű kategória	Közfogalmú	Magán	Üzemanyag fogyasztás (l 10 ³)		
			Összes	Közforgalom	Magán
Személygépkocsi	0,5%	99,5%	23917	120	23797
Helyi járatú autóbusz	100%	0%	3886	3886	0
Egyébb autóbusz	98%	2%	1082	1060	22
Könnyű- és közepes tehergépjármű	30%	70%	3220	966	2254
Nehéz- potkocsis és nyerges tehergépjármű	5%	95%	1748	87,4	1660,6
összesen:			33853	6119,4	27733,6
				18,1%	81,9%

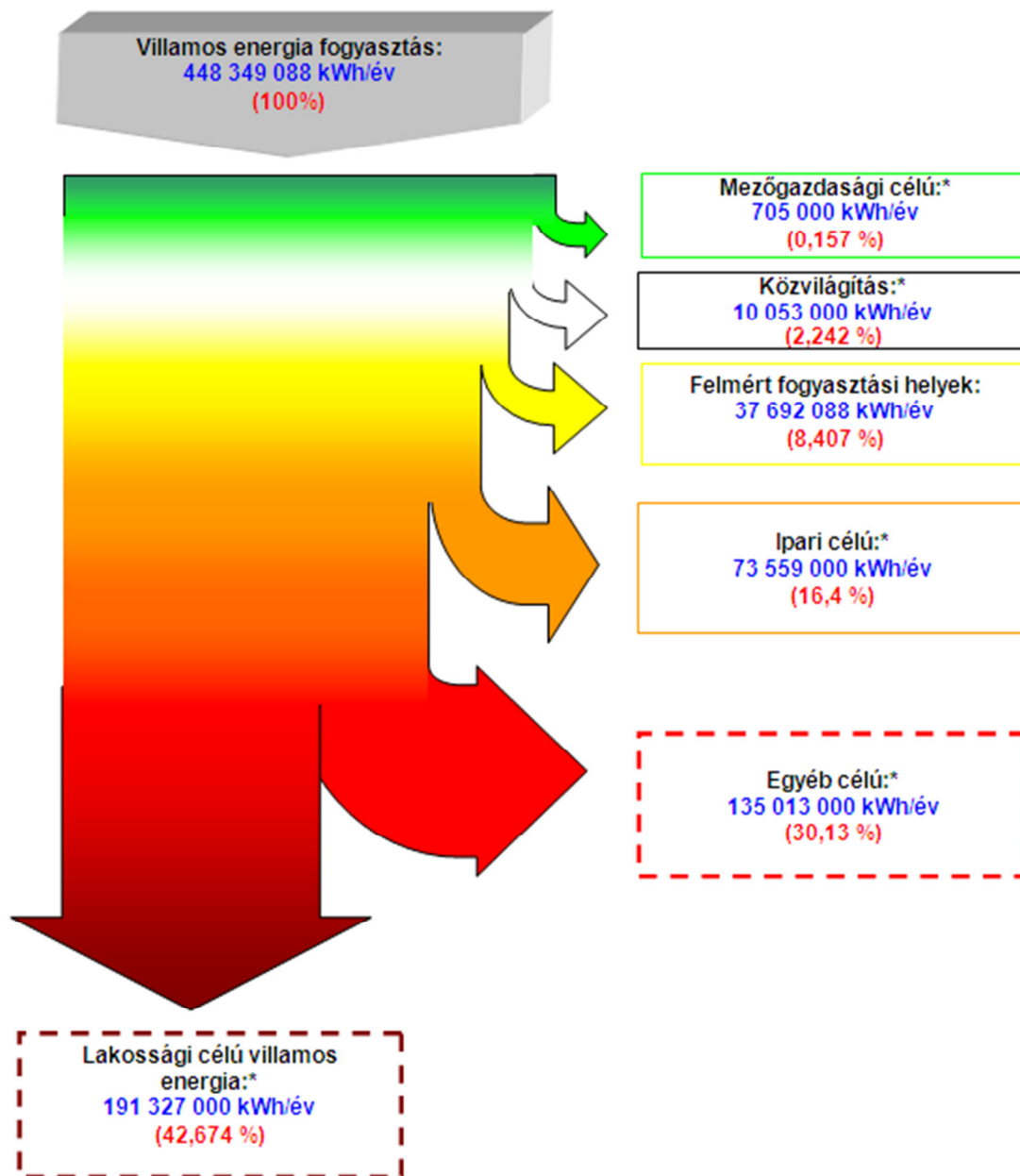
6. táblázat: Az egyes járműkategóriák fogyasztásának megoszlása a köz és a magánszféra felosztásában Pécsen 2012-ben

A fentebbi táblázatban az egyes jármű kategóriákhoz tartozó magán és közszektor arányokat becsléssel határoztuk meg. Eredményeink szerint a pécsi közlekedésből származó üzemanyag fogyasztás közel 82%-a magáncélú forgalomból ered és csak 18%-a közforgalom, melynek legnagyobb hányada a pécsi tömegközlekedés.

Villamos energia

Az erőművek által megtermelt villamos energiát a régió villamos energia hálózati engedélyesének (E.ON Dél-dunántúli Áramhálózati Zrt) tulajdonában levő átviteli hálózatra táplálják.

Az KSH-EON adatszolgáltatás alapján 2012 évre vonatkozóan mutatjuk be Pécs város villamos energia igényét. Ennek összesített mennyisége 448 349 MWh/év, kerítve 450 GWh/év. A Dél-Dunántúli Régió villamos energia fogyasztása 2 456 013 MWh-t (8842 TJ) tett ki, melyből a háztartások 42 %-ban részesedtek 1 032 527 kWh fogyasztással (DDRFÜ 2012). Ezek szerint a pécsi villamos energia fogyasztás a Dél-Dunántúli régió fogyasztásának 18%-át teszi ki. Az alábbi ábra és táblázat Pécs villamos energia fogyasztásának megoszlását mutatja.



*E.ON-KSH adatszolgáltatás

2. ábra: Pécs MJV villamos energia folyamat ábrája (készült az E.ON-KSH és felmért fogyasztási helyek 2012. évi villamos energia fogyasztási adatainak felhasználásával)

A fentebbi ábra adatai táblázatos formában, kerekítve:

Mértékegység	Összesen	Lakosság részére	Kommunális célra	Ipari célra	Mezőgazdasági célra	Közvilágításra	Egyéb célra
1000 kWh	450 065	191 327	39 407	73 559	705	10 053	135 013
TJ	1620	689	142	265	3	37	486
%	100	43	9	16	0,2	2	30

7. táblázat: Pécs város 2012 évi villamos energia felhasználásnak megoszlása (EON-KSH adatok alapján)

Az alábbi táblázat részletesebb képet ad a villamos energia fogyasztás megoszlásáról:

	S.sz.	Besorolás	Fogyasztó (db)	Felhasználási hely (db)	Fogyasztás (kWh)	%
Tételesen felmért fogyasztási helyek	1	Civil szervezet	1	1	74 196	0,017%
	2	Egyházi	11	13	267 496	0,060%
	3	Energetikai szolgáltató	3	944	3 720 000	0,830%
	4	Energiatermelő	3	3	332 000	0,074%
	5	Fejlesztő/Gyártó	6	6	120 000	0,027%
	6	Kereskedő/Forgalmazó	14	14	245 000	0,055%
	7	Kormányhivatal	14	14	1 570 719	0,350%
	8	Nagyfogyasztó	4	4	1 048 548	0,234%
	9	Oktatási/tudományos intézet	61	177	28 148 239	6,278%
	10	Önkormányzat	126	157	1 915 390	0,427%
	11	Szakértő/tanácsadó	13	13	250 500	0,056%
Felmért fogyasztási helyek összesen			256	1 346	37 692 088	8,407%
EON-KSH adatszolgáltatás alapján	12	Közvilágítás	1	1	10 053 000	2,242%
	13	Lakossági célú	1	1	191 327 000	42,674%
	14	Ipari célú	1	1	73 559 000	16,407%
	15	Mezőgazdasági célú	1	1	705 000	0,157%
	16	Egyéb célú	1	1	135 013 000	30,113%
	Összesen			261	1 351	448 349 088

8. táblázat: Pécs MJV villamos energia fogyasztás felhasználási célú fogyasztói és fogyasztási struktúrája

A fogyasztói csoportok közül a legnagyobb azonosítható halmaz a lakossági, illetve az ipari felhasználás, majd a PTE felhasználása, illetve a közvilágítás, amennyiben az „egyéb” csoportot nem tekintjük önállóknak.

A Pannon Holding Zrt. által üzemeltetett Búza tér 8/b épület villamos energia igénye 2011-ben 150.000 kWh és 2012-ben 153.372 kWh volt. Az Expo esetében ugyanez az érték 2012-ben 302219 kWh-ra adódott. A Vásárcsarnok 2012 évi villamos energia fogyasztása 570457 kWh volt. A PTE villamos energia igénye 2012-ben (csak pécsi épületek): 17 872 386 kWh volt. Pécs MJV épületek 2008 évi villamos energia fogyasztása összesen 8 297 787 kWh. Ez az utóbbi két érték jelentősen eltér a fentebbi táblázat adataitól, amelyből sejthető, hogy közcélú ingatlanok is vannak a 30% körüli fogyasztási értéket képviselő „egyéb” kategóriába.

Szén

A Pannon Hőerőmű Zrt. végzett vizsgálatot Pécs és környéke lehetséges távlati szénfelhasználásáról. Felmérésük szerint a Pécs térségében 15000 tonna/év fekete kőszén adható el. Ezzel szemben jelenleg csak pár tűzép foglalkozik szén eladással Pécsen, és azok forgalma sem jelentős. Pécsen ismeretünk szerint ipari szénfelhasználó nincs, a szenet csak lakossági fogyasztók vásárolják. Becsléseink szerint jelenleg a

15000 tonna/év érték 5-10%-a kerül eladásra legfőképpen import szénből, melynek mennyiségét 1000 tonna/év mennyiséggel rögzítjük. Egy tonna feketekőszén fűtőértéke átlagosan 25 MJ/kg, mely éves energiafogyasztásra átszámítva: 25 TJ.

Tűzifa

A Mecseki Erdészeti Zrt. képviselőivel egyeztetünk Pécs becsült tűzifa felhasználásáról. Becsléseik szerint 700 m³/év famennyiség származik közvetlen lakossági gyűjtésből, és kb. 10000 m³/év famennyiség kerül az összes forgalmazó által eladásra. Így 10700 m³/év-re becsüljük Pécs éves tűzifa felhasználását. A lombfák fűtőértéke 4,2 kWh/kg, mely 650 kg/m³ sűrűséggel számolva 2730 kWh/m³, azaz 9828 MJ/m³. Ebből kalkulálható a tűzifa-fogyasztásból eredő energiafogyasztás mely 105 TJ/év-re adódik.

Ebben természetesen nincs benne a Pécsi Hőerőmű fa felhasználása, hiszen az áram oldalról megjelenik az energiafogyasztásban (az Erőmű az országos villamos hálózatra táplál).

Pb gáz

Pécs város Pb-gázból eredő energia fogyasztásáról pontos adatot nem sikerült beszereznünk, azonban egy 2007-es országos tanulmány szerint a lakosság hő szükségletének 4,7%-át teszi (DDRFÜ 2012) ki a Pb-gáz használat. Így a Pb gázból eredő energia felhasználás becslésére ezzel az aránnyal kalkulálunk.

Egyéb energiaforrások

Az alábbi energiaforrások lehetnek még jellemzőek egy hazai településen:

- Napenergia
- Geotermia
- Szél energia
- Vízerő
- Pellet, brikett
- Egyéb biomassza, biohulladék, biogáz
- Olaj
- Depónia gáz
- Hidrogén
- stb..

Depóniagáz hasznosító villamos törpe erőmű a kökényi hulladéklerakón van legközelebb Pécshez 0,5 MW teljesítménnyel. A fentebb felsorolt energiahordozók elterjedtsége kismértékű, és releváns információkat sem sikerült szereznünk a jelenlegi alkalmazási mértékükről Pécsen. Ezért ezek mennyiségét az éves városi energiaigény 2%-ára becsüljük.

Energiafogyasztások összegzése

Pécs város energiafogyasztását az alábbi táblázatban összegeztük:

Típus	Energiafogyasztás (TJ/év)	Arány (%)	Beszerezési körzet
Vezetékes gáz	1844	28,6	Interkontinentális
Távhő	1266	19,7	Regionális (szalmatüzelésre való átállást követően)
Benzin, diesel olaj	1156	17,9	Interkontinentális
Villamos energia	1620	25,1	Országos
Szén	25	0,4	Interkontinentális
Tűzifa	105	1,6	Lokális
Pb gáz	300	4,7	Országos
Egyéb (brikett, nap energia, stb..)	126	2,0	Lokális
Összesen	6442	100	

9. táblázat: Pécs város összegzett energia fogyasztása 2012 évben

A város energiafogyasztása 2012 évben kerekítve közelítőleg 6500 TJ/év volt. Ez az érték a fogyasztási ponton átvett energiamennyiséget jelenti. Ebben az előállítás és helyszínre juttatás veszteségei, illetve a fogyasztónál fellépő veszteségek nincsenek benne. A 4 legnagyobb mennyiségű energiaforrás nagyság szerinti sorrendben: vezetékes gáz, villamos energia, távhő, konvencionális üzemanyagok (benzin, gázolaj). Jól látható, hogy a város energiafüggősége jelentős, hiszen a lokális és regionális energiahordozók aránya mindössze 23,3%, mely több mint 90%-ban a Pécsi Hőerőmű 2013-ban üzembe helyezett szalmatüzelésű blokkjának köszönhető. A város energiaigényének kerekén 46,9%-a interkontinentális beszállítási körzetből származik, mely súlyos mértékű energiafüggőséget jelez. Amennyiben a biomassza tüzelésű blokk nem épült volna ki a Pécsi Hőerőműben 2012-2013-ban, akkor az interkontinentális beszállítási körzetből származó energiahordozók aránya 70,2% lenne.

A Pécsi Hőerőmű által felhasznált energiahordozók nem kerültek bele a fentebbi táblázatban, mert annak előállított termékei (villamos áram és távhő) közvetett úton figyelembe lettek véve.

A további vizsgálataink szempontjából fontos kérdés, hogy a város energiafogyasztásának hány %-a közcélú és hány %-a magáncélú. Ez azért lényeges, mert a közcélú fogyasztások energiahatékonyságára az önkormányzat illetve az állam pályázatokon keresztül közvetlen ráhatással tud lenni, míg a magánszektorra vonatkozóan csak közvetett eszközök állnak rendelkezésre. Az alábbi táblázat sorai közül az egyéb energiaforrások kategória tartalmazza a legnagyobb bizonytalanságot. Az ottani arányokat az abba a kategóriába legnagyobb arányt képviselő villamos energia arányok segítségével becsültük. Az alábbi táblázatból jól látható, hogy a közcélú energiafogyasztás közelítőleg a város energiafogyasztásának mindössze 14%-a. A táblázatból az is látható hogy a fűtési és egyéb célú hőigény adja a város energiaigényének 57%-át. Mivel az egyéb kategóriát főleg elektromos fogyasztás teszi ki, ezért elmondható hogy a másik két nagymértékű fogyasztó az elektromos energia egyéb célú hasznosítása (kb. 24%) és a közlekedés (kb 18%).

	Összes	Közcélú	Magán
Fűtési és egyéb hőigény (TJ/év)	3666	377	3289
Közlekedési energiaigény (TJ/év)	1156	209	947
Közvilágítás energiaigénye (TJ/év)	37	37	0
Egyéb energiaigények (TJ/év)	1583	301	1282
Összesen (TJ/év)	6442	924	5518
Arány (%)	100	14,3	85,7

10. táblázat: Pécs város energiafogyasztásának megoszlása a közcélú és a magánszektor között 2012-ben

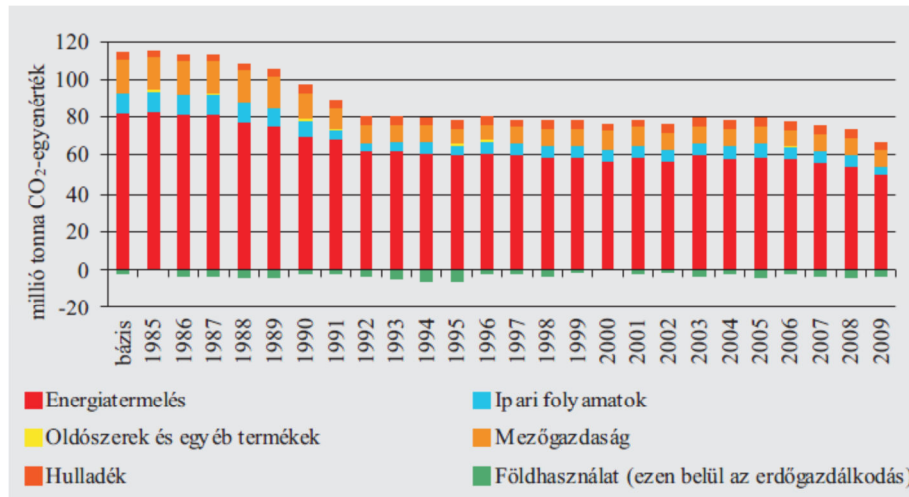
CO_{2eq}-egyenértékek

Az üvegházhatású gázok között hat olyan gáz halmazállapotú elemet tartunk nyilván, mely hozzájárul a globális felmelegedéshez, melyek az alábbiak:

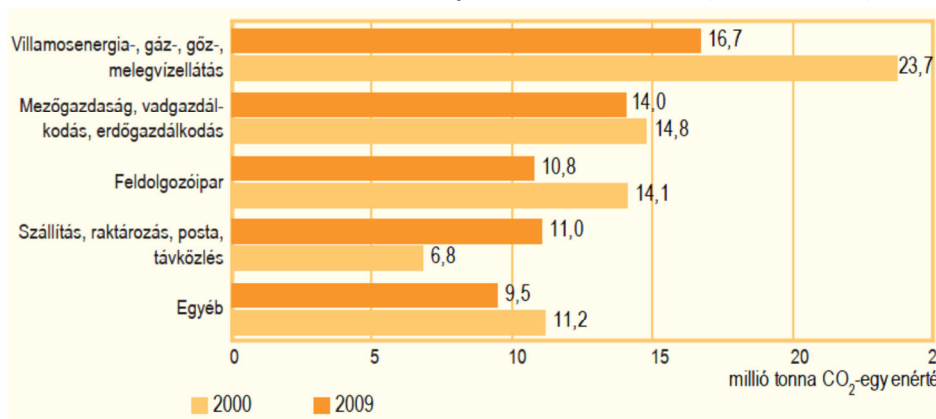
- szén-dioxid - CO₂
- metán - CH₄
- dinitrogén-oxid - N₂O
- fluorozott szénhidrogének - HFC
- perfluor-karbonok - PFC
- kén-hexafluorid - SF₆

2000-ben a világ üvegházhatású gáz kibocsátása 34 milliárd tonna CO_{2eq} értékre volt becsülve, mely az akkori lakos szám figyelembe vételével 5,5 tonna CO_{2eq}/fő,év fajlagos átlagos üvegházhatású kibocsátást eredményezett. Európában ez az átlag 10,5 tonna CO_{2eq}/fő,év volt. A világ üvegházhatású gáz kibocsátásának 74 %-ért az energiaipar felel (MacKay 2009).

A magyar gazdaságból származó teljes üvegházhatású gáz kibocsátás 2009-ben összesen 75,6 millió tonna CO₂-egyenértékből állt, melyből 13,6 millió tonna a lakossághoz, 62 millió tonna a termelő nemzetgazdasági ágakhoz köthető. Ebből jól látható, hogy Magyarország az európai átlag alatt viszont a világszerte felett van a kb. 7,5 tonna CO_{2eq}/év,fő fajlagos kibocsátási mutatójával. A legszennyezőbb nemzetgazdasági ág a villamos energia-, gáz-, gőz-, és vízellátáshoz kapcsolódik, bár terhelésének nagysága és aránya a technológiai fejlődésnek köszönhetően folyamatosan mérséklődik (DDRFÜ 2012).

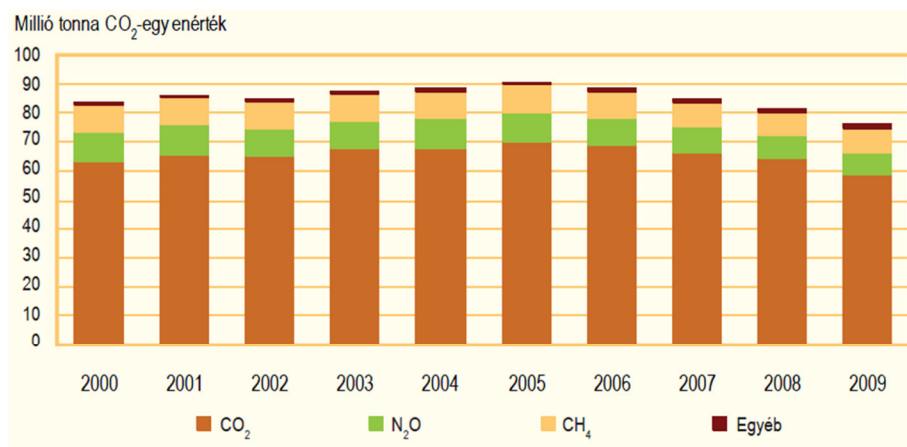


3. ábra: ÜHG kibocsátás és elnyelés szektoronként (DDRFÜ 2012)



4. ábra: A magyar nemzetgazdaság üvegházhatásúgáz-kibocsátásának mennyisége és szerkezete (DDRFÜ 2012)

Összetevők szerinti megoszlást vizsgálva megállapítható, hogy az ÜHG gázok kibocsátásának hozzávetőleg háromnegyede CO₂ kibocsátás Mo-n (DDRFÜ 2012):



5. ábra: A magyar nemzetgazdaság és a háztartások üvegházhatásúgáz-kibocsátásának megoszlása összetevők szerint (DDRFÜ 2012)

Az Európai Bizottság a 450 forgatókönyvhöz kapcsolódó Uniós éghajlatvédelmi célkitűzéseket az “Európa 2020 - Az intelligens, fenntartható és inkluzív növekedés stratégiája” című dokumentumban foglalja össze. A stratégia a foglalkoztatás, kutatás és innováció, éghajlatváltozás és energia, oktatás, valamint a szegénység elleni küzdelem területén tűz ki célokat, amelyekből a tagállamoknak nemzeti céljaikat kell levezetni. A stratégia energetikai vonatkozású kiemelt céljai az alábbiak:

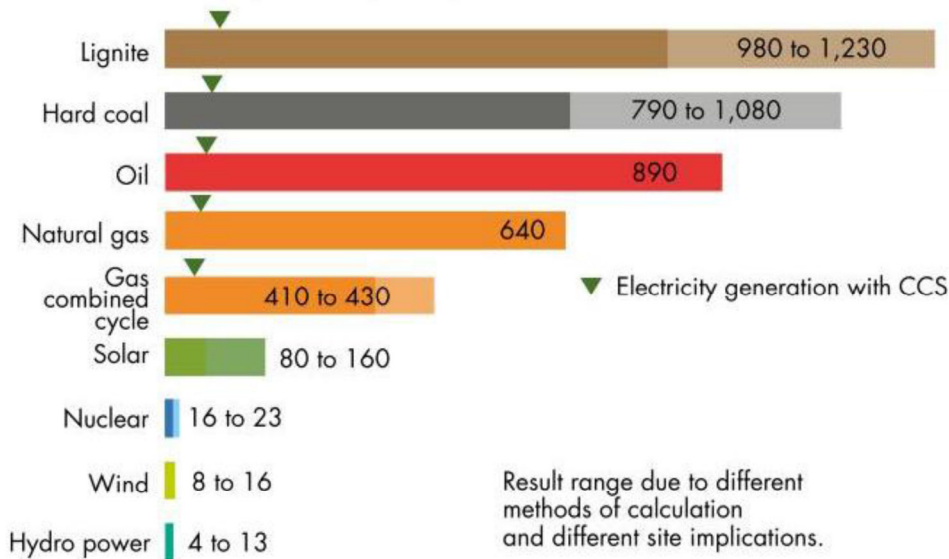
- Üvegházhatású gázok kibocsátásának legalább 20 %-os csökkentése az 1990-es szinthez képest, vagy megfelelő feltételek esetén a kibocsátás 30 %-os csökkentése;
- Megújuló energiaforrások arányának 20%-ra történő növelése a végső energia-fogyasztásban;
- Az energiahatékonyság legalább 20 %-os növelése.

A stratégiai dokumentumra épülő 2016-2020 közötti pályázati ciklusban ún. SMART CITY projektekre tudnak majd a települések pályázni. Ezekben olyan komplex településszintű többéves fejlesztési programokkal lehet majd pályázni, melyek a fentebbi célkitűzéseket a lehető legjobban túlteljesítik. Az eddigi energetikai számításainkat tehát célszerű a továbbiakban CO_{2eq} tekintetében is átszámolni, és érdemes elvégezni a veszteségpotenciál elemzést is. Jelen fejezet a város jelenlegi CO_{2eq} kibocsátásának becslésére törekszik. A további számításokhoz szükséges az egyes energiatípusokra jellemző fajlagos CO₂ kibocsátás érték, melyeket az alábbiakban rögzítünk:

Villamos energia:

Az MVM Rt. és a Magyar Villamosenergia Rendszer alapján Magyarország bruttó villamos energia termelésének kb. 60 %-a származik szén és szénhidrogén tüzelésű erőművekből, míg a maradék, közel 40 %-ot atom- és vízerőművek termelik. A Magyar Energia Hivatal Erőművi Kibocsátások kiadványa szerint (legfrissebb adat 2007-es) a fosszilis tüzelésű erőművekben a termelt villamos energia mennyiség 19 844 274 MWh, ami megfelel a magyar villamosenergia termelés 60 %-ának. Ennek előállításánál 16 394 489 tonna CO₂ keletkezik. A fennmaradó 40 %-ának előállításánál nem keletkezik CO₂. Az összes termelés 2007-ben: 33 073 790 MWh, ami 16 394 489 tonna CO₂ kibocsátással jár. Ha azt feltételezzük, hogy az import ezt az arányt megtartja, már csak a hálózati veszteségekkel (13,5 %) kell számoljunk, ami 1 kWh fogyasztónál jelentkező teljesítmény esetén 1,135 kWh erőművi megtermelt villamos energiát igényel. Az adatokból így már kiszámítható, hogy 1 kWh fogyasztói villamos energia előállításánál 0,573 kg CO₂ kibocsátással számolhatunk (Pbe 2011), ami J alpra átszámítva 0,159 kg CO₂/MJ, azaz 159,2 tonna CO₂/TJ.

A DDRFÜ (2012) közleménye szerint hazánkban 1 kWh villamos energia előállításánál átlagosan 360 g CO₂ kibocsátással jár, melyet átszámítva J alpra csak 100,2 tonna CO₂/TJ értéket ad. A közlemény nem részletezte, hogy ez a fajlagos mutató miből adódott. Azonban ez is jól mutatja, hogy a CO₂ számítás milyen jelentős mértékű bizonytalanságokat tartalmaz. A későbbi önkormányzati pályázatok szempontjából kedvezőbb, ha a nagyobb CO₂ rátával számolunk, így a továbbiakban azt vesszük figyelembe. Az alábbi ábra a különböző erőmű típusok fajlagos CO₂ kibocsátását mutatja be.



6. ábra: 1 kWh villamosenergia előállításánál keletkező CO₂ kibocsátás különböző erőműtípusok esetén (g) (DDRFÜ 2012)

Gázfogyasztás:

1 m³ földgáz elégetésekor 1,96 kg tömegű CO₂ emissziót veszünk alapul; 1 m³=9,5 kWh, tehát 1 kWh gázfogyasztásból származó energia 0,206 kg CO₂ kibocsátásnak felel meg (Pbe 2011). Ezt J alakra átszámítva 0,057 kg CO₂/MJ, azaz 57,2 tonna CO₂/TJ.

Az US Energy Information and Administration hirdeteménye szerint 53,06 kg CO₂ keletkezik 1 MMBtu vezetékcsatlakozásos gáz elégetéséből. (MMBtu (1 million Btu) = 1.054615 GJ), ami 50,34 kg/GJ azaz 50,34 tonna CO₂/TJ.

A kétféle számításból a felső (hazai adatokra alapozott) számításból eredő fajlagos értékkel számolunk.

Távhő ellátás:

Mivel Pécsen napjainkig főleg földgázból állították elő a távhőt, ezért a 0,057 kg CO₂/MJ, azaz 57,2 tonna CO₂/TJ értékkel ebben az esetben is lehet számolni. A szalmatüzelésre történő átállás azonban ezt szinte teljes mértékben mentesíti, hiszen az megújuló energiaforrásnak számít. A szalma beszállítása és a keletkezett hamu ártalmatlanítása mindössze 2%-nyi CO₂ kibocsátást jelent a gáztüzelésből származó hő előállításához képest. Ennek mennyiségét azonban az üzemanyagok elégetéséből származó CO₂ kibocsátás számításával vesszük figyelembe.

Benzin, gázolaj:

US Energy Information and Administration hirdeteménye szerint az etanol tartalom mentes benzin minden gallonjának elégetéséből 19,64 font CO₂ keletkezik. 10% etanol tartalmú benzin elégetéséből 17,68 font CO₂ keletkezik. Magyarországon a bioüzemanyag bekeverés 5.75%-os arányban kötelező, így a fajlagos CO₂ keletkezés 18,84 font/gallon értékre adódik. Ezt átszámítva SI mértékegység rendszerre (1 font = 0.454 kg és 1 US gallon = 3.785 liter) 2,26 kg/liter. Ugyanezen szervezet tájékoztatása szerint 1 gallon gázolaj elégetéséből 10,15 kg CO₂ keletkezik, mely SI mértékegységre átszámítva: 2,68 kg/liter értéket ad. Mint ahogy az előző alfejezetben láthattuk Pécsen a benzin és gázolaj fogyasztás 60:40%-ban oszlik meg,

így kalkulálható a súlyozott átlagból a pécsi fajlagos CO₂ kibocsátás érték: 2,51 kg/liter. Az átlagos fajlagos energiataromány 34,7 MJ/liter, így a TJ-ra vonatkoztatott fajlagos CO₂ kibocsátás értéke: 72,3 tonnaCO₂/TJ.

Fa:

Mivel a fa megújuló energiaforrásnak minősül, ezért annak CO₂ mérlege 0 körüli. Csak a fa helyszínről szállításából eredő CO₂ kibocsátás jelenik meg. Azonban mivel azt az üzemanyag elégetéséből származó számításainkkor figyelembe vettük, ezért a fa elégetéséből származó CO₂ nulla értékkel vehető figyelembe.

Szén:

A US Energy Information and Administration hirdetménye szerint a szén típusától függően (lignit, feketekőszén, stb..) a fajlagos CO₂ kibocsátás 93,28 – 103,69 kgCO₂/MMBtu, mely 88,5 – 98 kgCO₂/GJ. A mivel a Pécs városában elégetésre kerülő szén típusok szerinti arányát nem ismerjük, ezért a legkedvezőtlenebb feketeszen fajlagos értékével 98 tonnaCO₂/TJ értékkel számolunk.

Pb gáz:

Pb gáz esetén - közelítő jelleggel - a vezetékes gázzal azonos fajlagos értékkel számolunk.

Egyéb energiaforrások:

Az egyéb energiaforrások legnagyobb része megújuló, és ahogy az előző fejezetben láthattuk elenyésző hányadot tesznek ki Pécs város jelenlegi energia fogyasztásából. Ezért a város jelenlegi CO_{2eq} kibocsátásának számításánál ezen energiahordozók használatából eredő CO_{2eq} kibocsátást elhanyagoljuk.

Az alábbi táblázatban foglaltuk össze az egyes energiatípusok okozta CO₂ és CO_{2eq} kibocsátás értékeket. A CO_{2eq} értéket a számított CO₂ kibocsátás értékéből az országos átlagos 75%-os arány figyelembevételével becsültük.

Típus	Energiafogyasztás (TJ/év)	Fajlagos CO ₂ kibocsátás (tonna/TJ)	CO ₂ kibocsátás (10 ³ tonna/év)	CO _{2eq} kibocsátás (10 ³ tonna/év)	Arány (%)
Vezetékes gáz	1844	57,2	105,5	140,6	22,6
Távhő	1266	0	0,0	0,0	0,0
Benzin, diesel olaj	1156	72,3	83,6	111,4	17,9
Villamos energia	1620	159,2	257,9	343,9	55,3
Szén	25	98	2,5	3,3	0,5
Tűzifa	105	0	0,0	0,0	0,0
Pb gáz	300	57,2	17,2	22,9	3,7
Egyéb (brikett, nap energia, stb..)	126	0	0,0	0,0	0,0
Összesen	6442	-	467	622	100

11. táblázat: Pécs város CO_{2eq} kibocsátásnak megoszlása az egyes energiatípusok szerint 2012-ben

A fenti táblázatból jól látható, hogy a város villamos energia fogyasztása önmagában a CO_{2eq} kibocsátás 55%-áért felel, mely a vezetékes gázzal együtt közel 78%-ot tesz ki.

Amennyiben közelítőleg számítjuk a köz és magánszektor kibocsátását az egyes részterületekre vonatkozóan, akkor az alábbi táblázatban foglalt eredményeket kapjuk:

	Átlagos fajlagos CO _{2eq} kibocsátás (tonna/év)	Magán szektor CO _{2eq} kibocsátása (10 ³ tonna/év)	Arány magán szektoron belül (%)	Köz szektor CO _{2eq} kibocsátása (tonna/év)	Arány köz szektoron belül (%)	Köz szektor aránya az összes kibocsátáshoz viszonyítva (%)
Fűtési és egyéb hőigény	57	187	36	21	20	3,4
Közlekedés	121	114	22	25	23	4,0
Közvilágítás	265	0	0	10	9	1,5
Egyéb	175	224	43	53	48	8,3
Összesen	-	526	100	109	100	17
Arány (%)	-	82,8	-	17,2	-	-
Mind összesen (10³ tonna CO_{2eq}/év)	635					

12. táblázat: A CO_{2eq} kibocsátás alakulása a köz és a magánszektor között

Pécs CO_{2eq} kibocsátása 635 000 tonna/év. Jól látható, hogy Pécsen a közszféra a város CO_{2eq} kibocsátásának közelítőleg 17%-ért felelt. Pécs lakosainak száma közelítőleg 156 000 fő, mely alapján a fajlagos CO_{2eq} kibocsátás 4,1 tonnaCO_{2eq}/fő,év. Ez jóval a magyar átlag és picit a világ átlag alatti érték. Fontos megjegyezni, hogy ebben a fogyasztási pontokon átvett energiamennyiség CO_{2eq} kibocsátása van benne. Ehhez hozzáadódnak az alábbiak:

- A Pécsi Hőerőmű CO_{2eq} kibocsátásnak pécsiekre eső hányada (ezzel nem kalkuláltunk, mert az Erőmű az országos elektromos hálózatra táplál, továbbá 100%-ban biomassza alapú, így jelentéktelen mennyiség lenne a pécsiekre eső CO_{2eq} arány)
- A szolgáltatási veszteségek (pl. a távhő vezetérendszer veszteségéből származó CO_{2eq} kibocsátási többlet, vagy a benzin benzinkútra történő szállításának CO_{2eq} kibocsátási többlete). Ezeket a veszteség potenciál elemzés során kell a jelen fejezetben számított energiamennyiség és CO_{2eq} kibocsátás értékekhez hozzáadni.
- Közelítési és becslési pontatlanságokat is tartalmaz a számítás.

Az alacsony fajlagos CO_{2eq} kibocsátási érték azonban jól mutatja, hogy Pécs ipara mennyire visszamaradott. Hiszen Magyarország CO_{2eq} kibocsátásának 82%-ért az ipar felel, azonban Pécsen jelentős ipari szektor nincs jelen. Így Pécs világszerte alatti CO_{2eq} kibocsátásával már most ökológikusabb városnak tekinthető, mint a világ átlag városai. Ebben kiemelt szerepe van a Pécsi Hőerőmű 100%-ban biomassza alapú termelésének.

Összegzés

A város energiafogyasztása 2012 évben kerekítve közelítőleg 6500 TJ/év volt. Ez az érték a fogyasztási ponton átvett energiamennyiséget jelenti. Ebben az előállítás és helyszínre juttatás veszteségei, illetve a fogyasztónál fellépő veszteségek nincsenek benne. A 4 legnagyobb mennyiségű energiaforrás nagyság szerinti sorrendben: vezetékes gáz, villamos energia, távhő, konvencionális üzemanyagok (benzin, gázolaj). Összességében a fűtési és egyéb célú hőigény adja a város energiaigényének 57%-át. És az is elmondható hogy a másik két nagymértékű fogyasztó az elektromos energia egyéb célú hasznosítása (kb. 24%) és a közlekedés (kb 18%).

A város energiafüggősége jelentős, hiszen a lokális és regionális energiahordozók aránya mindössze 23,3%, mely több mint 90%-ban a Pécsi Hőerőmű 2013-ban üzembe helyezett szalmatüzelésű blokkjának köszönhető. A város energiaigényének kereken 46,9%-a interkontinentális beszállítási körzetből származik, mely súlyos mértékű energiafüggőséget jelez. Amennyiben a biomassza tüzelésű blokk nem épült volna ki a Pécsi Hőerőműben 2012-2013-ban, akkor az interkontinentális beszállítási körzetből származó energiahordozók aránya 70,2% lenne.

A közcélú fogyasztások energiahatékonyságára, illetve a fogyasztás mértékére az önkormányzat illetve az állam pályázatokon keresztül közvetlen ráhatással tud lenni, míg a magánszektorra vonatkozóan csak közvetett eszközök állnak rendelkezésre. Elemzéseink szerint a közcélú energiafogyasztás közelítőleg a város energiafogyasztásának mindössze 14%-a.

Az Európai Bizottság a 450 forgatókönyvhöz kapcsolódó Uniós éghajlatvédelmi célkitűzéseket az "Európa 2020 - Az intelligens, fenntartható és inkluzív növekedés stratégiája" című dokumentumban foglalja össze. A stratégia a foglalkoztatás, kutatás és innováció, éghajlatváltozás és energia, oktatás, valamint a szegénység elleni küzdelem területén tűz ki célokat, amelyekből a tagállamoknak nemzeti céljaikat kell levezetni. A stratégia energetikai vonatkozású kiemelt céljai az alábbiak:

- Üvegházhatású gázok kibocsátásának legalább 20 %-os csökkentése az 1990-es szinthez képest, vagy megfelelő feltételek esetén a kibocsátás 30 %-os csökkentése;
- Megújuló energiaforrások arányának 20%-ra történő növelése a végső energia-fogyasztásban;
- Az energiahatékonyság legalább 20 %-os növelése.

A stratégiai dokumentumra épülő 2016-2020 közötti pályázati ciklusban ún. SMART CITY projektekre tudnak majd a települések pályázni. Ezekben olyan komplex településszintű többéves fejlesztési programokkal lehet majd pályázni, melyek a fentebbi célkitűzéseket a lehető legjobban túlteljesítik. Az eddigi energetikai számításainkat tehát célszerű a volt CO_{2eq} tekintetében is átszámolni.

Pécs CO_{2eq} kibocsátása 635 000 tonna/év. Jól látható, hogy Pécsen a közszféra a város CO_{2eq} kibocsátásának közelítőleg 17%-ért felelt. Pécs lakosainak száma közelítőleg 156 000 fő, mely alapján a fajlagos CO_{2eq} kibocsátás 4,1 tonnaCO_{2eq}/fő,év. Ez jóval a magyar átlag és picit a világ átlag alatti érték. Fontos megjegyezni, hogy ebben a fogyasztási pontokon átvett energiamennyiség CO_{2eq} kibocsátása van benne. Ehhez hozzáadódnak az alábbiak:

- A Pécsi Hőerőmű CO_{2eq} kibocsátásnak pécsiekre eső hányada (ezzel nem kalkuláltunk, mert az Erőmű az országos elektromos hálózatra táplál, továbbá 100%-ban biomassza alapú, így jelentéktelen mennyiség lenne a pécsiekre eső CO_{2eq} arány)
- A szolgáltatási veszteségek (pl. a távhő vezetérendszer veszteségéből származó CO_{2eq} kibocsátási többlet, vagy a benzin benzinkútra történő szállításának CO_{2eq} kibocsátási

többlete). Ezeket a veszteség potenciál elemzés során kell a jelen fejezetben számított energiamennyiség és CO_{2eq} kibocsátás értékekhez hozzáadni.

- Közelítési és becslési pontatlanságokat is tartalmaz a számítás.

Az alacsony fajlagos CO_{2eq} kibocsátási érték azonban jól mutatja, hogy Pécs ipara mennyire visszamaradott. Hiszen Magyarország CO_{2eq} kibocsátásának 82%-ért az ipar felel, azonban Pécsen jelentős ipari szektor nincs jelen. Így Pécs világátlag alatti CO_{2eq} kibocsátásával már most ökológikusabb városnak tekinthető, mint a világ átlagos városai. Ebben kiemelt szerepe van a Pécsi Hőerőmű 100%-ban biomassza alapú termelésének.

Ezek az eredmények egyben azt is jól mutatják, hogy Pécs adottságai kiválóak ahhoz hogy Európa szinten is példaértékű várossá váljék a CO_{2eq} kibocsátás egy főre jutó fajlagos értékének csökkentésével és az ökológikus városfejlesztésével.

II.2. Veszteségek azonosítása

Lakossági átalakítási veszteségek

A fűtési energiaátalakítás az egyéni földgáz-, tűzifa- és egyéb alapon hőtelőállító fogyasztóknál vizsgálható, mert a távhő esetében a veszteségek a távhővezetéken és a hőcserélőkön keletkeznek.

A belvárosban sok helyen még mindig konvektorral fűtenek. A régi konvektorok hatásfoka 80-85% körüli, a modern konvektorok 90-94%-os hatásfokkal rendelkeznek³⁹.

A gázkazánok hatásfoka 80-95% közötti, a kondenzációs kazánok 98-105%-ot is elérhetnek⁴⁰.

A faaprítékkal, fával stb. működő kazánok hatásfoka – főképp régebbi kazánok esetén – 60-8% közötti, a faelgázosító kazánok 90%-os hatásfokot is elérhetnek⁴¹.

Összességében megállapítható, hogy korszerűbb berendezések használatával a hőenergia 5%-a minden esetben megtakarítható, csak legtöbbször jelentős gépészeti beavatkozással járna. Pécs esetén az egyedi fűtésben a teljes veszteség a fűtési módok arányából becsülve 195 TJ körüli érték, a megtakarítható veszteség 90-100 TJ.

Közlekedés átalakítási veszteségek

A belsőégésű motorok hatásfoka az 1980-as években 23% (benzin) és 28% (diesel) körül mozgott, azaz a felhasznált üzemanyagok kevesebb, mint harmada fordítódott hasznos munkavégzésre. Napjainkban már nem ritka a 35% feletti hatásfokú motor sem, egyes dieselmotorok 42%-ot is elérnek.

A közlekedés során az energiaátalakítás teljes vesztesége 800 TJ körüli érték. A veszteség csökkentése korszerűbb motorokkal és a közlekedés átszervezésével csökkenthető (több tömegközlekedés). A megtakarítható energia kb. 100 TJ körüli érték korszerűbb motorokkal, a közlekedés átszervezésével 150-200 TJ is lehet.

Villamos áram

A veszteségfeltárás szempontjából észre kell venni, hogy a fogyasztás kb. 30%-át kitevő ún. egyéb kategóriáról nem lehet pontosan tudni, hogy mit takar, így ennek feltárása és részletes kibontása fontos feladat.

Pannon Csoport

A Pannon Green 2010-ben 4485 TJ fűtőértékű fát és egyéb biomasszát, vagy biomassza alapú hulladékot égetett el. Ebből kiadott 825 TJ távhőt és 309 GWh áramot, ez utóbbi megfelel 1124 TJ energiának, azaz a fűtőanyag energiájának több mint fele nem hasznosul.

A város teljes hőigénye 3000 TJ körül mozog a felhasználói oldalon, 3380 TJ primer oldalon. Ha az eltüzelt biomassza csak hő célú hasznosításra kerülne, 85% feletti hatásfokú tüzelőberendezésekben, akkor 3800

³⁹ <http://www.sziget-gaz.hu/library/konvektorok.pdf>

⁴⁰ <http://www.termomax.hu/index.php?forr=9&hiv=43&stilus=lkon>

⁴¹ <http://faelgazositokazanok.hu/faelgazosito-kazan-hatasfoka/>

TJ hasznos hőt lehetne kapni, azaz azzal a biomasszával, amely most a távhő 55%-át adja, a város teljes hőigénye fedezhető lenne.

PÉTÁV - Távhő rendszer

A távhőrendszer legnagyobb problémáját a védőcsatornás technológiával készült vezetékek jelentik, főként az Őránvárosi és belvárosi területeken. A vezetékek életkora sok esetben eléri a 40-50 évet, állapotuk, meghibásodásaik jelentős hővesztéséget és vízvesztéséget, távhő ellátásból kieső fogyasztókat okoznak. A vezeték meghibásodásokat a külső vagy belső oldalról induló korróziós hatás okozza. A karbantartási munkákat a PÉTÁV egy hosszú távú szerződés keretében végzi, az elmúlt öt évben a ráfordítás mértéke 130 és 170 millió forint közötti összeget jelentett évente.

A ráfordítás jelenlegi nagysága még a vezetékrendszer életkorának, műszaki állapotának szinten tartásához sem elegendő. A vezetékhalózat műszaki színvonalának emelésére, az átlagos életkor csökkentésére évente minimum 400 millió forint ráfordításra lenne szükség.

A Pannon csoport által kiadott 1489 TJ távhőből a felhasználó oldalon a PÉTÁV már csak 1266 TJ-t érzékel, azaz a szállítás és hőcsere során 15%-os hővesztés lép fel. A feltárásban kiderült, hogy a karbantartásra szánt összeg nem fedezi a szinten tartást sem, továbbá a nem PÉTÁV-tőlajdonú hőcserélők állapota is rossz. E két téren érhető el javítás, és veszteségcsökkenés.

Megújuló források helyzete, új energiarendszer

Biomassza

A DDRFÜ Regionális Energiasztratégiája elvként lefekteti, hogy a biomassza hasznosítása kb. 20 km-es körön belül ésszerű⁴², ennek ellenére a Pannon csoport 100 km-es beszállítási kört tételez fel a szalmatüzelésű blokk ellátása során.

Pécs 20 km-es körzetében – 25%-os erdőszültséget tételezve fel – a fenntartható fanövekmény fűtőértéke 150-200 TJ körül mozog, azaz a város túlhasználja a környék biomassza potenciálját.

A biomassza hasznosítás jelenleg a centrális rendszer keretei között történik 4485 TJ energiatartalommal, a Pannon csoport faapríték tüzelésű erőművében, amely távhős és áramot is állít elő.

A lakossági fűtés kb. 50 TJ mennyiségben szintén fa, faapríték, vagy pellet alapú, de ez eltöprel az erőmű felhasználása mellett. A Pannon csoport 35 MW-os, még üzembe nem lépett blokkja mezőgazdasági melléktermék alapon fog működni, amelyhez évi 240 ezer tonna melléktermék, főként szalma beszállítása szükséges. Ennek fűtőértéke 1035 TJ-nak felel meg, ami a távhőrendszerben kb. 550-600 TJ kiadott hőt eredményez majd, és nagyjából évi 200-220 GWh kiadott villamos áramnak.

Ezen működés eredményeképp évente kb, mintegy 5500-5600 TJ fűtőértékű biomassza kerül átalakításra, 40-45%-os kapcsolt határfokkal távhővé és villamos árammá, egy olyan nagy méretű rendszerben, amely méretéből fakadóan jelentős hővesztéséget szenved a hő szétosztása során, továbbá olyan mennyiségű

⁴²

p. 82.

biomasszát használ el, amellyel Pécs teljes hőigényének majdnem 2-szerese is fedezhető lenne 85%-os hőhasznosítású tüzelőberendezések mellett is.

Biogáz

A kökényi hulladéklerakó alagcsövezett, itt összegyűjtik a depóniagázt, amely egy 0,5 Mwe teljesítményű gázmotort üzemeltet.

A környéken Bicsérden van legközelebb biogáz-hasznosítás, 0,6 Mwe teljesítménnyel, állati trágyára alapozva.

A város szennyvíziszapjának hasznosítására tervezett egy biogáz-erőmű, amely gázzal látná el a tömegközlekedés buszait.

Szélenergia

A Mecsek gerincét leszámítva a megyében nincsen olyan jelentős potenciál, ahol telepítés képzelhető el, a Mecsek csúcsai pedig ökológiai szempontból nem ideális helyszínek.

A levegőáramlás teljesítménye rotor-keresztmetszet- m^2 -nként a következő módon számítható:

$$\frac{P}{A} = \frac{1}{2} \rho_{air} v^3$$

ahol P/A az $1 m^2$ -re jutó kiszámolni kívánt teljesítmény, ρ a közeg sűrűsége, v pedig az áramlás sebessége. Magyarország esetén a jellemző szélesebesség-értékek 3-4 m/s értékűek, azaz $17.5 W/m^2 - 41.6 W/m^2$ -ig terjed. A legszelesebb helyeken, ahol 5 m/s az átlagos szélesebesség, az egy négyzetméterre eső teljesítmény $81 W/m^2$. Azonban egy átlagos szélturbina nem hasznosítja a levegőáram teljes mozgási energiáját, hiszen ebben az esetben megállna a levegő a turbinalapátok mögött; csak lelassítja az áramlást. Számítással és méréssel is ellenőrizhető, hogy ez a hasznosulási határfok 50% körüli turbinaátmérő- m^2 -nként. Mivel egy szélfarmon kb. a turbinaátmérő ötszöröse a távolság két szélturbina között, hogy a működést ne zavarják a szomszédos turbinák légáramra gyakorolt hatásai, az átlagos egy talajnégyzetméterre eső teljesítmény $\frac{\square}{200}$ -ad része az egy négyzetméter turbinafelületre eső teljesítménynek. Ebből kifolyólag az ország területén $1 m^2$ szélfarm a legjobb helyeken is legföljebb $0.7-1,2 W/m^2$ teljesítménysűrűséggel bír, azaz a város körül erre a célra használható $1-2 km^2$ hegycsúcson sem érhető el $1-2 MW$ teljesítménynél több.

Napenergia

A városban nem terjedt el tömegesen sem az off-grid, sem a visszatápláló rendszerű napelemek installálása, pedig a Dél-Dunántúl adottságai kedvezőbben alakulnak az országos átlagnál.

	1 kWe éves termelése	Napsütéses órák
Országos	1100 kWh	2000
Pécs környéke ⁴³	1150-1200 kWh	2080

Uránkészletek

Bárdossy (2011 - Magyar Tudomány 2011 március) összefoglalja a magyarországi uránkészletek helyzetét, és megállapítja, hogy a Kővágószőlős melletti bánya 0.117% urántartalommal még 31 000 tőnna uránt tartalmaz a MÁFI adatai szerint. A bányát 1997-ben zárták be, mert a kitermelés veszteséges volt. A Wildhorse bányajárgót szerzett és kutatásokat indított a térségben. A bátaszéki urántelep uránkoncentrációja kicsi, ahol 140–230 méter mélységben megtalálták ugyanazt a permi homokkővet, amely a kővágószőlősi előfordulást alkotta. Az átlagos urántartalom itt 0,01–0,1% U, nem rentábilis. A kutatásokat a cég Pécstől nyugatra is kiterjesztette, ahol Dinnyeberki közelében is megtalálták a permi homokkő formációt 40–60 méter mélységben. A homokkő itt az eddigi elemzések szerint átlagosan 0,13% uránt tartalmaz, ami rentábilis, de egyelőre kitermelhető mennyisége nem ismert.

⁴³ wikipédia

II.3. Pécs város energetikai vonzaskörzetének meghatározása, térképi ábrázolása

Az energetikai vonzaskörzetek esetén vizsgáltuk a villamos rendszerből, a földgáz-elosztórendszerből és a biomassza vonzaskörzetből fakadó hatások lehatárolását. A térképi megjelenítés a területi hatást mutatja be.

A város jelentős mértékben függ külső erőforrásoktól, helyben lényegében csak a konverziós folyamatok egy része zajlik. Fosszilis források tekintetében a behozatal kiinduló állomása szinte minden esetben Oroszország, így a vonzaskörzet eddig „terjed”.

A villamos áram, és a földgáz-elosztórendszer tekintetében a lehatárolást az újhegyi transzformátorállomás, illetve a pécsi nyomáscsökkentő gázközpont jelenti, ugyanakkor a kapcsolat megmarad az országos rendszerrel mindkét hálózatban.

Már egyszerűbb az eset a biomasszát tekintve, amelynek beszállítására a Pannon csoport készített elemzéseket, és 80 km-es kört jelölt meg, mint a beszállítás lehetséges felső határát.

A legegyszerűbb kérdést a lokális megújulók jelentik, de a probléma itt is fennáll. Ugyanis a lokális megújuló esetén is egy kettősséggel állunk szemben. Az energiatermelő képesség helyi, ugyanakkor az átalakításához szükséges berendezés legtöbbször külföldi gyártmány. Így itt a vonzaskörzet egyrészt néhány 100 méter, illetve akár több ezer km is lehet.

Biomassza

A biomassza fűtőértéke elmarad a fosszilis források nyújtotta lehetőségektől, így célszerű, ha a szállítás távolsága nem nagy. A Pannon csoport által megjelölt 80 km-es kört a térképi ábrázolás 100 km-re tette közüton, és így egy Baranya, Tolna teljes egészét és Somogy jelentős részét lefedő területigényt kapunk. Amennyiben ezt a gyakorlatot követi a működő faaprítékos és a jelenleg az üzemindítás küszöbén álló lágyszárú biomasszás blokk, úgy hatása regionális lesz.

A helyzetfelmérésben a DDRFÜ által meghatározott 20 km-es kört véve alapul a biomassza mennyisége nem elegendő az erőmű ellátására. Valószínű, hogy a nagyobb kör igen, ugyanakkor végiggondolva, hogy egy 49,9+35 MW-os biomassza alapú erőmű az egész régió biomassza produktumát felveszi, és hővel ellát 150 ezer lakost (elvből, hiszen a távhő lefedettség nem teljes, a termelt hő viszont elegendő lenne), árammal pedig hozzávetőleg 170 – 200 ezer főt. A régió lakossága ugyanakkor 950 ezer fő. Ez azt jelenti, hogy az erőmű nem fenntartható vonzaskörzettel rendelkezik.



TÉRKÉP MELLÉKLETEK T9 JELŰ TÉRKÉP

Villamos energia

Villamos energia szempontjából a helyzet összetett. A villamos rendszer két kezelővel rendelkezik, az országos átviteli rendszer 20 kV felett a MAVIR, alatta a regionális szolgáltató kompetenciája. Természetes, hogy Pécs környékén (főképp mivel a Pannon csoport a város szélén helyezkedik el) a MAVIR hatókörébe eső magasfeszültségű vezetékek is jelen vannak, a város szempontjából azonban a 20/10 kV és 0,4 kV feszültségű rendszer a lényeges. A transzformátoroknál lehetséges visszatáplálás, amennyiben nem háztartási méretű kiserőművekről van szó. A nagyfeszültségű villamos vezetékek pirossal jelennek meg a térképen, az újhegyi állomás hatását megyei szintűnek tételeztük fel, noha ez szigorú értelemben véve nem igaz, hiszen az alállomás főképp az erőmű miatt van jelen.

A10/0.4 kV-os transzformátorok eloszlása a városban kiegyensúlyozott ahhoz, hogy megfelelő tervezéssel számos betáplálási pont létesülhessen, kihasználva az egyes városrészek megújuló adottságait.

Így például a Mecsek déli lejtői különösen alkalmasak napelem-park létesítésére a megfelelő beesési szög miatt; a déli ipari park pedig a számos megközelítési útvonal miatt biomassza-hasznosításra.



TÉRKÉP MELLÉKLETEK T7 JELŰ TÉRKÉP

Földgáz

A földgáz-elosztórendszert az E-ON üzemelteti, a város jelentős részét lefedve. Mivel a földgázrendszerbe jelenleg nincs mód visszatáplálni, illetve még nem üzemel a város területén, vagy környékén olyan biogáz-erőmű, amely forrásul szolgálna, ezért ennek vizsgálata jelenleg nem aktuális.

Hatását tekintve a pécsi nyomáscsökkentő telep a megyére kiterjedően van ábrázolva, noha ebben az esetben sem egyszerű határt húzni, illetve kiragadni egy részrendszert az országos rendszerből.



TÉRKÉP MELLÉKLETEK T8 JELŰ TÉRKÉP

II.4. Stratégiai irányok meghatározása

Az energia- és veszteségmérleg megerősíti azt a tényt, hogy a város energetikailag függő helyzetben van, kihasználja az energiatermelését, értékes erőforrásokat vonva el tőle. Hiába dolgozik gyökérrel élnéző technológiákkal, ha rossz az erőművek méretezése, tehát a teljes energiatermelési mérték nagyban függ, ami a decentralizált energiatermelés felkutatását.

A térképi ábrázolásban látható, hogy Pécsben több városrész-központ is kiemelkedő. Legtöbb négy ilyen központ azonosítható: a Bóváros, Újmezők, Kertváros és Mészös. Ezek a központok lehetnek decentralizált energiakörök, de lehetnek különálló erőművek. A távfűtés már elkészített rendszerét meg kell erősíteni külön bétáplálási pontokkal, amivel csökkenthető a veszteségek, és növelhető a biztonság. Ezekben az irányokban termelő villamos energiát, üzemanyagokat, és a városrész-központokról való méretezésük következtében az egyébként veszteségként távozó anyagok, emissziók inkább szelvélné más termelőüzemek számára, ezzel elősegítve az állapot, a helyi gazdaság fejlődését, a foglalkoztatottság jelentős emelkedését, az energi- és élelmiszerbiztonságot.

Nem várható a közjövőben, hogy az ilyen központok decentralizált energiakörök mind megújuló energiából álljanak, bár az energiafüggetlenség – az európai célkitűzések megvalósítása – kiemelt cél, ezért támogatni kell a helyben (Pécs és vonzáskörzet) megvalósuló füzilis energiatermelés is. Ezt ilyen rendszerrel segítséggel kell megtenni, amely lehetőséget hagy a későbbi megújuló energiatermelés beépítésére.

Az energiatermelés központi jelentőségű, és a mindennapi részét képezi. Amennyiben az a helyi társadalomhoz köthető (ld. közösségi energiatermelés), akkor ezzel elősegíthető a helyi közösségek kialakítása, megújulás, ami szintén európai, de kiemelt országos cél is.

Az egész rendszernek igézni kell a fenntarthatóság követelményéhez, ami egy energiatermelési rendszerben csak az energiatermelés hosszú távú és biztonságos rendelkezésre állását jelenti, hanem a természeti forrásokhoz való tudatos alkalmazást is. Ennek értelmében figyelni kell erre, hogy a már eddig is túltelített természeti környezet állapotát javítsa.

A térképi ábrázolás különösen nyilvánvalóvá teszi, hogy egy egységes rendszerrel van szó, és nem külön részrendszerekről. Ez megkívánja az eddig funkcionális különült közeli energetikai területek együttműködését, valamint a közös energiatermelésben a városfejlesztés – fejlődés egyéb rendszerrel való összhang biztosítását.

Mind ezek a stratégiai irányok csak úgy biztosíthatók, ha a város lakói az energiatermelés és rendszerrel való gondolkodás ilyen szinten fejlődik, hogy lehetővé teszi a kiemelt stratégiai megvalósító elkészítését.

II.5. Pécs Város SEAP (Sustainable Energy Action Plan) akciótervének beolvasztása

A stratégia megvalósításának eszköze: a Fenntartható Energia Akcióterv

A város energiastratégiája kijelöli Pécs számára a közép- és hosszú távú energetikai célokat, valamint javaslatokat fogalmaz meg a célok elérését elősegítő intézkedések tekintetében. Az intézkedések megvalósulása azonban csak úgy biztosítható, ha azokhoz felelősöket, finanszírozási forrásokat, humán kapacitást és ütemtervet is rendel a városvezetés. Ezeket a tényezőket egy külön dokumentumban, az energia akciótervben célszerű rögzíteni. Az akciótervek szerkezete sokféleképpen kialakítható, mélysége is különböző mértékű lehet; javasolt ezért olyan formában összeállítani, amely megfelel a potenciális finanszírozási források, főként uniós pénzalapok által támasztott elvárásoknak. Ezt a követelményrendszert az Európai Bizottság által 2008-ban létrehozott Polgármesterek Szövetsége (Covenant of Mayors) fogalmazza meg Fenntartható Energia Akcióterv (Sustainable Energy Action Plan, SEAP) összeállítására vonatkozó útmutatásában.

Az Európai Bizottság által 2008-ban létrehozott Polgármesterek Szövetsége helyi és regionális önkormányzatokból álló európai mozgalom, amelynek tagjai önkéntes alapon kötelezik el magukat az energiahatékonyság növelése és a megújuló energiaforrások részarányának növelése mellett. Az aláírók célja, hogy az EU 2020 stratégia által 2020-ra kitűzött 20%-os CO₂-kibocsátás csökkentést úgy segítsék elő, hogy közigazgatási határukon belül azt maguk is elérik, vagy akár meg is haladják. A szövetség tehát a helyi és regionális önkormányzatokat uniós célkitűzések teljesítése érdekében mozgósítja, ezért a Bizottság a többszintű kormányzás kivételes modelljeként tartja számon. A kezdeményezésnek Magyarországon jelenleg 18 tagja van,⁴⁴ a csatlakozás előkészítése pedig számos további önkormányzat esetében zajlik. Ezek közé a települések közé tartozik Pécs is, amely 2013 nyarán írja alá a csatlakozási nyilatkozatot, az alábbi kötelezettségeket vállalva:

1. Megfelelő adminisztratív struktúrák kialakítása;
2. CO₂ Alap kibocsátás jegyzék (BEI) és az Fenntartható Energia Akcióterv (SEAP) összeállítása és benyújtása a csatlakozást követő egy éven belül;
3. Fenntartható Energia Akcióterv intézkedéseinek végrehajtása;
4. Megvalósítás nyomon követése, megvalósítási jelentések benyújtása két évente;
5. A polgárok mozgósítása és bevonása a teljes folyamatba.

Számos önkormányzatnál hiányozhat a célok eléréséhez szükséges emberi/pénzügyi kapacitás és szakmai tapasztalat, ezért a SEAP összeállítása során gyakran energiaügynökségekkel és egyéb szakmai szervezetekkel működnek együtt. Pécs SEAP-jának összeállítását a Central Europe program által finanszírozott MANERGY projekt keretében a Dél-Dunántúli Regionális Fejlesztési Ügynökség vállalta.

A munka első lépéseként Pécs üvegházhatású gáz kibocsátásának mértékét kell meghatározni CO₂ ekvivalens értékre átváltva. Pécs CO₂ Alap kibocsátás jegyzékének összeállítása során az alábbi fogyasztók végső energiafogyasztását szükséges vizsgálni:

⁴⁴ Tagok 2012.május 15-én: Bogács, Budaörs, Budapest, Bükkaranyos, Bükkzentkereszt, Eger, Felsőnyék, Felsőtárkány, Hatvan, Hernádnémeti, Martfű, Nagykanizsa, Nyékládháza, Ózd, Paks, Sárospatak, Tiszaújváros, Tokaj

Szektor	Megjegyzés
Végső hő- és villamos energiafogyasztás épületekben	
Önkormányzati épületállomány	
Szolgáltató szektor	pl. kiskereskedelmi egységek
Lakossági épületállomány	
Kvótakereskedelem alá nem tartozó ipari épületek	Bevonásuk nem kötelező
Üzemanyag-fogyasztás a közlekedési ágazatban	
Önkormányzati flotta	Polgármesteri Hivatal gépjármű állománya, önkormányzati tulajdonú cégek (Biokom, Tettey Forrásház, stb.)
Tömegközlekedés	PK Zrt busz és személygépkocsi flottája
Magáncélú és kereskedelmi szállítás	Lakossági személygépjárművek, és kereskedelmi, ipari haszongépjárművek
Mezőgazdasági járművek	Közigazgatási határon belüli mezőgazdasági területeken közlekedő járművek; bevonásuk nem kötelező
Közvilágítás villamos energiafogyasztása	
Városi közvilágítás	
Egyéb energiafogyasztáshoz kapcsolódó és nem kapcsolódó kibocsátások	
Hulladék- és szennyvízkezelés	Kezelési eljárások során keletkező CH ₄ és N ₂ O kibocsátások; bevonásuk nem kötelező – a kiszolgált létesítmények energiafogyasztásából adódó kibocsátások az épületek energiafogyasztásának vizsgálata során veendő figyelembe
Villamos energiatermelés	Csak 20 MW beépített teljesítmény alatti erőművek bevonása lehetséges, amelyek nem tartoznak kvótakereskedelem alá; bevonásuk nem kötelező
Hőenergia termelés	Bevonhatók, amennyiben közösségi fűtési/hűtési feladatokat látnak el; bevonásuk nem kötelező

Mivel az akcióterv az energiastratégia megállapításaira épül, célszerű az energiastratégia helyzetelemzése során is vizsgálni a fenti adattípusokat. Megfelelő adatforrásként szolgálhatnak az alábbi felmérések, adatszolgáltatások:

Adatigény Pécs MJV Fenntartható Energia Akciótervéhez (SEAP) kapcsolódó CO ₂ Alap kibocsátás Jegyzék (BEI) összeállításához			
Adatigény	Adatforrás/Magyarázat	Adatszolgáltató	Év
Önkormányzaton belül			
Önkormányzati épületek energiafogyasztása			
Távhő	távhő szolgáltató (külön kezelt intézmények) vagy önkormányzat	PÉTÁV	2001, 2011, 2012
Áram	áramszolgáltató (közintézményi A3 díjszabás) vagy önkormányzat	E.On Pécs MJV Elszámolóház - számlák alapján	2001, 2011, 2012
Gáz	gázzolgáltató vagy önkormányzat	E.On Pécs MJV Elszámolóház - számlák alapján	2001, 2011, 2012
Egyéb tüzelőanyag (tűzifa, szén, olaj, stb.)	önkormányzati fenntartású épületek esetében önkormányzat	Pécs MJV Elszámolóház - számlák alapján	2001, 2011, 2012
Önkormányzati járművek energiafogyasztása			
Üzemanyag	Önkormányzat üzemanyag-költségeiből fogyasztás számítása, vagy járműflotta átlagos fogyasztásából és az 1 év alatt megtett kilométerek számából számolva.	Pécs MJV Elszámolóház - számlák alapján	2001, 2011, 2012
Közüvilágítás			
	Önkormányzat / áramszolgáltató	2011-es adatok rendelkezésre állnak	2001, 2012
Önkormányzaton kívül			
Lakossági energiafogyasztás			
Távhő	KSH vagy távhő szolgáltató	2009-2011 adatai rendelkezésre állnak a KSH adatbázisa alapján, 2001-es és 2012-es adatok PÉTÁV-től beszerezhetők	2001, 2012
Áram	KSH vagy áramszolgáltató	2000-2011 adatai rendelkezésre állnak a KSH adatbázisa alapján, 2012-es adatok E.On-tól beszerezhetők	2012
Gáz	KSH vagy áramszolgáltató	2000-2011 adatai rendelkezésre állnak a KSH adatbázisa alapján, 2012-es adatok E.On-tól beszerezhetők	2012
Egyéb (tűzifa, szén, olaj, stb.) - becslés	KSH (népszámlálási adatok, specifikus kiadványok Pécsre), Negajoule felmérés	KSH népszámlálási adatai	2001, 2011
	KSH Energiafelvétel	KSH fizetős adatbázisából megvásárolható	2001, 2011, 2012

Önkormányzati bérleményekben működő kereskedelmi és egyéb szolgáltatók energiafogyasztása			
Távhő		PÉTÁV Pécs MJV Elszámolóház - számlák alapján	2001, 2011, 2012
Áram		E.On Pécs MJV Elszámolóház - számlák alapján	2001, 2011, 2012
Gáz		E.On Pécs MJV Elszámolóház - számlák alapján	2001, 2011, 2012
Tömegközlekedés energiafogyasztása			
Üzemanyag	önkormányzat vagy közlekedési vállalat (járműpark átlagos fogyasztása és a megtett kilométerek száma)	PKK tanulmány 2010 - rendelkezésre áll	2001, 2011, 2012
		Kötött pályás közlekedés feltételeit vizsgáló tanulmány	2001, 2011, 2012
Személy- és tehergépjárművek energiafogyasztása			
Üzemanyag	Önkormányzat, közlekedési szakértő - korábbi forgalomszámlálási adatok vagy motorizációs index és átlagfogyasztás alapján felállított modell	PKK tanulmány 2010 - rendelkezésre áll	2001, 2011, 2012
		Kötött pályás közlekedés feltételeit vizsgáló tanulmány	2001, 2011, 2012

A 20%-os CO₂ kibocsátás-csökkentési célhoz alkalmazott bázisévként a Polgármesterek Szövetsége az 1990-es évet javasolja, hozzátéve, hogy amennyiben az önkormányzat nem rendelkezik megfelelő részletességű adatokkal erre az évre vonatkozóan, akkor más év is választható. Tekintve, hogy a lakossági energiafelhasználás - ezen belül a fűtési energia - jelentős mértéket képvisel a város energiafogyasztásán belül, olyan évet célszerű választani, amely során megfelelő mélységű lakossági felmérés készült.⁴⁵ A legrészletesebb és viszonylag könnyen hozzáférhető adatokat e tekintetben a Központi Statisztikai Hivatal által végzett népszámlálások jelentik, amely legutóbb 2011-ben került lebonyolításra. Az IPCC⁴⁶ által kidolgozott módszertan segítségével a város tüzelőanyag fogyasztása ezt követően átkonvertálható CO₂ kibocsátássá. Amennyiben a városvezetés a szennyvíz- és hulladékkezelés során felszabaduló CH₄ és N₂O kibocsátást is számításba kívánja venni, úgy ezek átváltása is elvégezhető.⁴⁷

Jelentős kibocsátási szegmenset képvisel továbbá a városi személy- és tehergépjármű forgalom. Mivel a kibocsátás meghatározásához részletes forgalomszámlálási adatok szükségesek, bázisév választásakor ellenőrizni kell, hogy az adott évre vonatkozóan ezek rendelkezésre állnak-e. Pécs kapcsán a 2010-ben

⁴⁵ Egyes tüzelőanyagok (pl. brikett, tűzifa, pellet) esetében ugyanis a kérdőíves vizsgálaton kívül más adatforrások nem állnak rendelkezésre a felméréshez.

⁴⁶ Intergovernmental Panel on Climate Change

⁴⁷ Átváltási arányok: 1 t CH₄ → 21 t CO₂ ekv; 1 t N₂O → 310 t CO₂ ekv

összeállított Pécs Megyei Jogú Város és környéke hosszú távú térségi közlekedés-fejlesztési terve c. elemzés biztosít megfelelő mélységű adatokat.

A 2010-es vagy 2011-es év választását támasztja alá az önkormányzati villamos energia-, gáz és üzemanyag fogyasztás strukturált nyilvántartását végző Elszámolóháznál elérhető adatok köre is, a szervezeti egység ugyanis három éve üzemel jelenlegi formájában. A CO₂ Alapkibocsátás jegyzék összeállításakor eltérő évek adatai is felhasználhatók, amennyiben a változás tendenciája ismert, számszerűsíthető, és így az adott év adatai átszámíthatók a bázisévre vonatkozó értékekre. Pécs Fenntartható Energia Akciótervének összeállítása során a fenti érvek alapján a 2010-es év választása javasolt.

A bázisév összkibocsátásának kiszámítását követően szektoronként számba kell venni azokat az intézkedéseket, amelyek a 2020-ra kitűzött legalább 20%-os csökkentést lehetővé teszik. Minden intézkedés kapcsán ki kell jelölni a végrehajtásért felelős szervezeti egységet, a megvalósítás kezdeti és záró időpontját, a finanszírozási igényt, az energia-megtakarítás várható mértékét, a CO₂ kibocsátás csökkenés várható mértékét és – amennyiben értelmezhető - az intézkedés kapcsán előállítható megújuló energiaforrás alapú energia éves mennyiségét. Fontos, hogy csak olyan intézkedések kerüljenek felsorolásra, amelyek megvalósítására a városvezetés hatást gyakorolhat. Például a lakossági fogyasztás csökkentését elősegítheti az ipari technológiával épült lakóingatlanok utólagos szigetelésének támogatásával (panelprogram), szemléletformáló kampányokkal, lakosság által pályázható energiahatékonysági alap képzésével. Az önkormányzati energiafogyasztás csökkentésének első lépéseként az épületállomány szigetelését és nyílászárócserejét célszerű elvégezni – pl. 50/50 koncepció keretében (bővebben ld. az intézkedés javaslatokat bemutató fejezetben). Ezt követően érdemes felmérni megújuló energiaforrások hasznosításának lehetőségeit, főleg hőenergia termelés kapcsán.⁴⁸ Az energiatakarékos technológiák kiválasztásának elősegítése érdekében a városvezetés bevezetheti a zöld közbeszerzés rendszerét. Közlekedés kapcsán megfontolható intézkedés lehet a kerékpárutak fejlesztése, a tömegközlekedés átalakítása (pl. biogáz üzemű buszok), egyes városrészek forgalomcsillapítása.

Fontos, hogy a SEAP önkormányzati és lakossági akciókat is tartalmazzon, de érdemes elsőként az önkormányzati épületeket és eszközöket választani az akciók célpontjául, mert így a beruházások példaértékkel szolgálnak a lakosság és az ipar számára. A korábbi aláírók tapasztalatai alapján az intézkedések eredményeként az energia-megtakarításon kívül elősegíthető a helyváltoztatást nem igénylő szakmunkák és stabil munkahelyek létrehozása; egészségesebb környezet és életminőség; jobb gazdasági versenyképesség és az energiától való nagyobb függetlenség elérése. A Polgármesterek Szövetségéhez való csatlakozás a fentiekből adódóan támogatja a városmarketinget is. Fontos hangsúlyozni továbbá, hogy az akciótervek SEAP formájában történő összeállítása gazdasági célokat is szolgál, könnyebb hozzáférést biztosítva az energetikai fejlesztéseket támogató uniós forrásokhoz: A Kohéziós és Strukturális Alapokból nyújtott támogatások lehívása során a 2014-2020-as programozási időszakban előnyt jelent, ha az önkormányzat rendelkezik Fenntartható Energia Akciótervvel, sőt bizonyos pályázati rendszerekben ez a pályázás alapvető feltétele lesz. Pécs Fenntartható Energia Akcióterve 2014. január 31-éig készül el.

⁴⁸ A Dél-Dunántúlon főként nap- és geotermikus energia, valamint a biomassza hasznosításához kedvezőek a feltételek.

III. Stratégia célok, irányok definiálása

Az energia- és veszteségmérleg megerősíti azt a tényt, hogy a város energetikailag függő helyzetben van, kihátrálnálja az energiatermelését, értékes erőforrásokat vonva el innen. Hiába dolgozik gyökereken élővilág technológiaiakkal, ha rossz az erőművek mértékessége, tehát a teljes energiatermelési mérték nagyban függ, ami decentralizáltság mégis főkárát okoz.

A térképi ábrázolásban látható, hogy Pécsben több városrész-központ is kiemelkedő. Legtöbb négy ilyen központ azonosítható: a Bóváros, Újmezők, Kertváros és Mészös. Ezek a központok helyben decentralizált energiakörök, de helyben különálló erőművek. A távfűtés már kiépített rendszerét meg kell erősíteni külön bétáplálási pontokkal, amivel csökkenthetők a veszteségek, és növelhető a biztonság. Ezekben az irányokban termelhető villamos energia, üzemanyagok, és a városrész-központokra való mértékességük következtében az egyébként veszteségként távozó anyagok, emissziók inkább szelődhetnek más termelőüzemek számára, ezzel elősegítve az ellátást, a helyi gazdaság fejlődését, a foglalkoztatottság jelentős emelkedését, az energi- és élelmiszerbiztonságot.

Nem várható a közjövőben, hogy az ilyen központok decentralizált energiakörök mind megújuló energiából álljanak, bár az energiafüggetlenség – az európai célok megvalósítása – kiemelt cél, ezért támaszkodni kell a helyben (Pécs és vidék) megvalósuló fesszilis energiatermelésre is. Ezt helyben végleges rendszerrel segítséggel kell megtenni, amely lehetőséget hagy a későbbi megújuló energiatermelés beépítésére.

Az energiatermelés központi jelentőségű, és a mindennapok részét képezi. Amennyiben az a helyi társadalomhoz köthető (ld. közösségi energiarendszerek), akkor ezzel elősegíthető a helyi közösségek kialakítása, megújulás, ami szintén európai, de kiemelt országos cél is.

Az egész rendszernek igazodnia kell a fenntarthatóság követelményéhez, ami egy energiatermelési rendszerben szem előtt kell tartani a hosszú távú és biztonságos rendszerrel állását jelentő, hanem a természeti erőforrásokra való tudatos alkalmazást is. Ennek értelmében figyelni kell erre, hogy a már eddig is túltelített természeti környezet állapotát javítsa.

A térképi ábrázolás különösen nyilvánvalóvá teszi, hogy egy egységes rendszerrel van szó, és nem külön részszerkezetekről. Ez megkívánja az eddig funkcionális különült kizárt energetikai területek együttes kezelését, valamint a közös energiarendszereknél a városfejlesztés – fejlődés egyéb rendszerrel való összhang biztosítását.

Mindazok a stratégiai irányok csak úgy biztosíthatók, ha a város lakói az energiatermelés és rendszerrel való gondolkodás helyben szinten fejlődik, hogy lehetővé teszi a kiépített stratégiai megvalósító alkalmazását.

Politikai irányelvek

A stratégiai célok megvalósítása során a következő irányelveket kell betartani:

1 A "Nulla-veszteség" elvének betartása, a teljes hatékonysági mutató maximalizálása.

A Kék Gazdaság, illetve az ökoszisztémák működésének megfelelően törekedni kell a nulla hulladékkal járó körfolyamatok kidolgozására. A mai technológiai megoldásaink nem támogatják ezt a folyamatot, hiszen pl. a járművek szén-dioxid-kibocsátását a közeljövőben várhatóan nem lehet megakadályozni. Ennek ellenére sok olyan veszteségforrás van, amelyek – elsősorban megfelelő méretezéssel – minimalizálhatók, esetenként meg is szüntethetők. Itt kiemelt szempont a teljes hatékonysági mutató, ahol a befektetett és a fogyasztónál ténylegesen hasznosuló energiának a hányadosát vizsgáljuk. Nem elég az egyes tüzeléstechnikai eszközök nagyon magas hatásfoka, ha a kibocsátott és nem hasznosított output energiatartalma magas. Ez a probléma leggyakrabban a villamosenergia-előállítás során jelentkezik, amikor a folyamat melléktermékének nagy része hasznosítatlanul távozik. Javasolt, hogy ennek a szempontnak az érvényesítését ne csak az energiatermelő vállalatoknál tegyék meg, hanem a termelő vállalatok esetében is, ahol a technológiai folyamatok eredményeképpen sok helyen nagy a veszteség.

2 Az energiaellátás biztosítása során a biológiai sokféleség bővítése.

Egy olyan korban, ahol természetes, hogy a termelési folyamatok során elvesznek a természettől, ennek az irányelvnek az érvényesítése szokatlan, és többnyire érthetetlen. A helyzetfelmérés során ismertettük az ökológiai lábnyomból levonható következtetést, miszerint kb. kétszeres mértékben túlhasználjuk a természetet, és ez egyértelművé teszi a jelenlegi gyakorlat tarthatatlanságát. Mindenki számára egyértelmű a fosszilis üzemanyagok kitermelésének a jelenlegi gyakorlat folytatása esetén az előbb-utóbb bekövetkező csökkenése, a vita az időpontra vonatkozik. A megújuló energiára való áttérés nagy veszélyeket rejt magában, ha nem vigyázunk a megújuló energiaforrások mennyiségi és minőségi szempontból is fenntartható használatára. A leginkább veszélyeztetett megújuló energiaforrás hazánkban a biomassa. Ezt két, a Pécsset leginkább érintő tényezőt keresztül vizsgáljuk, az erdőn és a szalmán keresztül.

Az iparszerű erdőhasználat elterjesztése következtében a minőségi egyensúly már három évszázada megbomlott, aminek a helyreállítása (természetszerű erdők visszaállítása) energetikailag nem eredményez rosszabb helyzetet, ellenben a biológiai sokféleség, és az ebből következő mezőgazdasági- ipari hasznosítások jelentős mértékben megnőhetnek. (Lsd. a Kék Gazdaság elvének megfelelő természet-hasznosítás. Pécsset a jelenlegi biomassa-erőmű biztosít egyfajta energiabiztonságot a távfűtést tekintve, de ezt nagymértékű veszteségével biztosítja (Lsd. az előző irányelvnek megfelelő teljes energiahatékonysági mutató alacsony szintjét). Mennyiségileg (zöldtömeg) ezt az erdőterület el tudja látni, de minőségileg (Lsd. a természetközeli erdők visszaállításának szükségességét) ezt a fajta erdőhasználatot felül kell vizsgálni.

A szalmatüzelésnél hasonló folyamatok játszódtak le, mint az erdő esetén. Lassan teret nyert az ökológiai rendszereket károsan érintő, bár gazdaságilag megtérülő monokultúrás, állattenyésztés nélküli agrárgazdaság, és az ebből származó szalmamennyiség az, amit kiindulópontként használnak a főleg kiszámítása során. Az adott terület azonban az ökológiai rendszereink rohamos romlása miatt vissza kell, hogy nyerve a saját, organikus működését, és az ahhoz való melléktermék-használatot. Ennek ismeretében

újra kell gondolni a szalmatüzelés kérdését, a fölösleg-számítás módszertanát, és a régió rendszerszintű (energia)forrásainak rendelkezésre állását.

A távfűtés az egyik leghatékonyabb, legkényelmesebb és legkörnyezetkímélőbb fűtési forma, amire vonatkozóan jól kiépített rendszerünk van, amit nem szabad feladni. A távfűtés fogalma azonban eltér attól, amit Péccsett értenek alatta. Sokkal kisebb méretben, hatóságokkal is távfűtésről beszélhetünk, ezért a pécsi távfűtőrendszer veszteségforrásait is felül kell vizsgálni, folytatni kell a megújuló energiák rendszerbe állításának biztosítását, és lehetővé kell tenni egy több központú, decentralizált energiaellátó rendszeren nyugvó, rugalmasabb rendszer kiépítését.

3 A városi-, megyei szintű energetikai törekvések egységesítése (Regionális Innovációs Ügynökség, regionális és városi energetikai ügynökségek, energetikai vállalkozások, stb.). A fenntréthrtó energiástratégiaát megvalósító keretrendszerek (pl. SEAP, Smart City) megfelelő szintű alkalmazás. Az egyetemi innovációk felhasználás, a PTE stratégiai vezetőivel való kommunikáció.

Európa- és világszerte terjednek a fenntartható energiarendszerek létrehozására irányuló szervezetek, hálózatok. Ezek közül több (mint pl. a SEAP – Sustainable Energy Action Plan) konkrét eljárásokat is kidolgozott, amelyek elősegítik a tényleges cselekvést. Ez a keretrendszer használható akciótervek felmérésére, leírására, megvalósítására.

A városban és megyében is sok olyan szervezet, vállalkozás, központ fog energetikai beruházásokba, központokba, amelyek gyakran egymással párhuzamosak, és nem erősítik egymást. Ennek a kiküszöbölésére ezeket az erőfeszítéseket egységesíteni kell, egy olyan hálózatba rendezni, ahol az egyes területek szinergikus hatásakkal egymást erősítve egy egységes stratégia mentén rendeződnek.

Az egyes központok eredményeinek gyakorlatorientált alkalmazásokba való átültetése a régió és az egyetem érdeke is, ahol az egymásrautaltság kölcsönös. Ez lehetőséget teremthet az egyetem finanszírozási gondjainak enyhítésére, és a régió vállalkozásainak, intézményeinek hatékonyabb, költségtakarékosabb üzemeltetésére. Erre jó kezdeményezés a Szentágothai János Központban működő Smart City Technológiai központcsoport, ahol folynak olyan központok, amelyek gyakorlati alkalmazhatósága is biztosítható-biztosított.

4 Az energiatakarékoság növelése, és az energiatakarékosági szabályozás kialakításakor a szubszidiaritás elvének érvényesítése.

A közvetlen fogyasztók azok, akik képesek jelentősen befolyásolni a tényleges energiafogyasztást, képesek takarékoskodni az energiával, energiatakarékos beruházásokat indíthatnak lakossági, vállalati és önkormányzati szinten. Ennek mértékét akár 30-40%-os is lehet, mindennek technológiai beruházás nélkül. Ezért fontos az energiatakarékoságra való névelés lakossági, vállalati és önkormányzati-intézményi szinten is. Ez indokolt is, hogy az érdekeltiségi rendszert is ezekkel kell helyezni, akik a közvetlen fogyasztók, mert az energiatakarékoság így fejtheti ki energiamegtérítő hatását.

Stratégiai célok

A vízióból és az abból eredeztetett politikákból lebonthatók a stratégiai célok:

Az energiabiztonság megteremtése, saját erőforrásokra támaszkodva, decentralizált rendszerek rendszerbe állításával. Az energiaellátás energiamixének meghatározása a jelen állapotból kiindulva a közel jövőbeni energiabiztonságig, majd hosszabb távon az energiatudatosság megszüntetéséig.

A közeljövő – rövid-középtáv- feladata, hogy a város és régiója energiabiztonsága szavatolva legyen, tehát a külső energiaforrások leállása esetén se fagyjon meg senki, és az alapszintű ellátás biztosítható legyen. Ezt a jelenleg rendelkezésünkre álló erőforrásokból kiindulva kell elérni. A jelenleg működő centralizált rendszereink egy-egy erőforrás intenzív kihasználásán alapulnak, és nem tudják figyelembe venni a már most nagy számban rendelkezésre álló (és a közeljövőben várhatóan tovább gyarapodó) egyéb energiaforrásokat. Emiatt válik fontossá megbízható decentralizált rendszerek kikísérletezése, rendszerbe állítása.

Ez a cél összhangban van a Nemzeti Energiasztratégia, NES 2030 azon célkitűzésével, miszerint csökkenteni kell az energiatudatosságunkat. A legfontosabb feladatok közé tartoznak az energiatudatossági és energiatudatossági intézkedések bevezetése, a megújuló energiaforrásokra való gyors ütemű, de körültekintő átállás (ez összhangban van a Nemzeti Cselekvési Tervvel, ahol a megújuló energiák részarányát 2020-ra 14,65%-ra kell emelni). Ezen kívül fontos elem a helyi, energiabiztonságot adó fosszilis energiák olyan szintű felhasználása, hogy az adott terület természeti környezete gazdagodjon (az entrópia csökkenjen). Ezzel lehet betartani a folyamat egyik feltételrendszerét, ami az irányelvekből következően a város és a vidék természeti környezetének, ökológiai rendszereinek gazdagítása (de legalábbis nem csökkentése).

Ennek a célnak a teljesítéséhez olyan energiamixet kell létrehozni, amely alkalmazkodik a jelenlegi helyzethez, és a jövőre vonatkozóan is figyelembe veszi a lehetőségeinket. Az igazán hatékony energetikai portfólió decentralizált rendszerek esetén képzelhető el.

Egy olyan energiamentesítő-rendszer (szervezet), amely összehangolja a városi és a megyei/regionális energiasztratégiát, átlátja és átláthatóvá teszi az egyes beruházásokat, cselekvési terveket az érdekeltek számára.

Városi és megyei szintű szervezetek létrehozása indokolt, akik együttesen, összehangolva biztosítják a közös energiasztratégia megvalósítását. Figyelembe kell venni, hogy az energiabiztonság a jelenlegi és várhatóan a közeljövő technológiai színvonalán csak a város és környezete összefogásával biztosítható.

Olyan hálózat létrehozása a cél, amely lehetővé teszi az egyes szervezetek függetlenségét, de egyben az összehangolt működésüket is. Biztosítja, hogy az egyes beruházások csak az összehangolt stratégia szerves részeként kerülhessenek megvalósításra. Ezzel kiküszöbölhetők a párhuzamos beruházások, fejlesztések. Várhatóan ez a leghamarabb megtérülő beruházási elem.

Az energiatudatosság szintjének növelése, a közvetlen energiatudatosságok érdekeltségének megteremtése.

Ez összhangban van a Szemléletformálási Cselekvési Terv azon megállapításával, miszerint a NES 2030 céljainak eléréséhez a pályázati források biztosítása, a szükséges intézményrendszer átépítésk

elvégzése, és jogszabály-alkotási feladatok mellett elengedhetetlenül szükséges a társadalom szemléletformálása. (Lásd: Helyzetfelmérés)

A közelmúlt gazdasági szökellés biznyítja, hogy a decentralizált rendszerek hatékonyabbak, rugalmasabbak, és ha az a rendszer egy közösség általi üzemeltetett (a közösségek mérték változó lehet), akkor az is jelentősen növeli a rendszer hatékonyságát. Könnyebben elfogadnak olyan megújuló energiatikai beruházásokat (pl. napenergiát, szélenergiát), amit egyébként ellenőznének. Az energiatárolási szintjük könnyebben növelhető. Ez összhangban van az Országos Tervezési Koncepcióval, miszerint a megújuló energiatáforrások felhasználása elpvetően helyi, kistérségi feladatok.

Oktatási-nevelési programokat kell kidolgozni lakossági-vállalati-intézményi szinten, az energiatáforrás növelés érdekében. Az így kialakított energiatáforrás úgy használható, ha olyan ösztönzési-értékelési és szabályzó rendszert vezetünk be, ami a közvetlen fogyasztókat teszi érdekeltté. Egy példa a legérzékenyebb körökre: az iskolák esetében jelenleg teljesén mindent, hogy mennyi az energiatáforrás, mivel az esetleges megtakarításokat nem fordíthatják számukra is fontos célokra (pl. sportszerek, vagy hángszerek vásárlására). Így nem érdekük a jelenlegi energiatáforrás növelése sem.

Nemzeti Energiahatékonysági Cselekvési Terv (NEHCsT) a 2008-2016 időszak alatt a végfelhasználásban 9%-os fogyasztáscsökkenés elérését tűzte ki célul, ami évi 1%-os mérséklést jelent (lakosság-önkormányzatok-ipar az első három legnagyobb hatékonyságjavításra kötelezett terület).

Tesztelés forgatókönyv-elemzéssel

Az elkészült stratégiát a következő, a jövőben várható eseményekre írt forgatókönyvekre kell tesztelni:

- p a fosszilis üzemanyagok mégsem merülnek ki, nem kell változtatni a technológiákon,
- q lassan merülnek ki a hagyományos erőforrások, és hagynak időt az átállásra, valamint
- r A hagyományos energiaforrások gyorsabban merülnek ki annál, mintsem hogy idő lenne a megújuló energiákra történő átállásra. (A jelenlegi tendenciák szerinti legvalószínűbb változat.)

Az elkészült stratégiát alá kell vetni annak a tesztelési eljárásnak, hogy hogyan teljesít a három különböző jövőbeni helyzet – scenárió – bekövetkezésekor.

IV. A stratégiai célokat biztosító eszközrendszer

A stratégiai irányok után meghatároztuk a stratégiai politikákat, célokat, amely után az eszközrendszer meghatározása következik. Akár saját forrásból (elkülönített költségvetési keret), akár külső forrásból (vállalati vagy pályázati forrásból történő finanszírozási háttér biztosítása) valósíthatók meg a stratégiai célok, a létrehozott projekteknek megfelelően kidolgozottaknak, előkészítetteknek kell lenniük, hogy akár pályázatokra beadhatók legyenek, akár a város által pályáztathatóak legyenek (projektek generálása). Annak érdekében, hogy ezt az előkészítettségi szintet biztosítani tudjuk, végrehajtjuk a külső környezetnek egy formális, minden lényeges területre kiterjedő elemzését. Ezt a STEEPLE elemzés segítségével tesszük meg, ahol sor kerül a társadalmi, technológiai, gazdasági, (természeti) környezeti, politikai, jogi valamint erkölcsi-oktatási területek elemzésére is. Ez alapot szolgáltat a később elvégzendő SWOT elemzés lehetőségei (O) és fenyegetések (T) területeinek a pontosabb meghatározására

A decentralizált energiaellátáshoz szükséges energiaforrások, eszközök meghatározása érdekében az eddigi elemzések alapján elvégzünk egy SWOT-elemzést, ahol feltárjuk a város (és energetikai vonzáskörzete) energetikai erőforrásaival kapcsolatos erősségeit, gyengeségeit, valamint a jövőben kibontakozó lehetőségeket és azokat a veszélyeket, amelyeket szintén a jövő hordoz. Ennek a csoportosítása során nem a megújuló-meg nem újuló energiaforrások hagyományos felosztását alkalmazzuk, hanem a helyben rendelkezésre álló (az energiafüggetlenséget elősegítő), illetve a nem helyi fizikai erőforrások szerinti felosztást.

A második stratégiai cél (*energiamenedzsment-rendszer*) vizsgálatához a SWOT elemzésben foglalkozunk a helyi intézményi erőforrásokkal, valamint a harmadik stratégiai cél (*energiatudatosság*) vizsgálatához a helyi szellemi – innovációs erőforrásokkal.

Ebben a fejezetben a helyben rendelkezésre álló fizikai energiaforrásokat még egy módszer szerint is elemezzük, ez a BCG mátrix, amely lehetőséget ad arra, hogy egyfajta piaci értékelési szempontot is figyelembe vegyünk a jövőben alkalmazandó, és a régióban rendelkezésre álló energiaforrások kiválasztásánál.

Akár saját forrásból (elkülönített költségvetési keret), akár külső forrásból (vállalati vagy pályázati forrásból történő finanszírozási háttér biztosítása) valósíthatók meg a stratégiai célok, a létrehozott projekteknek megfelelően kidolgozottaknak, előkészítetteknek kell lenniük, hogy akár pályázatokra beadhatók legyenek, akár a város által pályáztathatóak legyenek (projektek generálása).

A helyzetelemzés részleteinek, illetve a STEEPLE (társadalmi, technikai, gazdasági, környezeti, politikai, jogi és oktatási) elemzés ismeretében meghatározhatók az energiasztratégia által követendő célok, irányok. A következőkben a stratégia elkészítésének céljától kezdődően vezetjük le a politikai irányelveken keresztül a stratégiai célokat.

A város energiasztratégiájának kialakításakor tisztában kell lennünk azzal a ténnyel, hogy az energiasztratégia is részstratégia, és illeszkednie kell Pécs városa és környezete stratégiai koncepciójához. A városkoncepció határozottan állást foglal a paradigmaváltás mellett, az energiasztratégiához készített helyzetelemzés bemutatja ennek a szükségességét és a lehetőségeit. A városkoncepcióhoz hasonló az energiasztratégia

időtávja is: 15-30 év, de ezen belül a stratégia céljainak tartalmazniuk kell a közeljövő, azaz az 5-10 éves időtávra vonatkozó cselekvési terveket is.

Az energiastratégia kialakításánál is a vízió kialakítása az első lépés. Ennek a vízióknak szoros összefüggésben kell állnia a Városfejlesztési koncepció által kialakított vízióval, amelynek mindenképpen paradigmaváltást kell tükröznie. Ennek a paradigmaváltásnak az energiastratégiára vonatkozó fontosabb elemei ismertek, és ezek a következők:

- 1 *Az energiafüggetlenség csökkentése,*
- 2 *Az energiabiztonság megteremtése,*
- 3 *A teljes energiahatékonysági mutató (termelt/befektetett energia) maximalizálása a veszteségek minimalizálása érdekében (0 veszteség elve)*
- 4 *Közösségi energiarendszerek kialakítása,*
- 5 *A megújuló energiák részarányának növelése a biodiverzitás és a természeti tőke növelése mellett.*

A hosszú távú vízió a fentieknek megfelelően egy városi energetikai rendszer, amely külső energiaforrások hiányában is biztosítani tudja az energiabiztonságot, közösségi tulajdonú, rugalmas és diverz energiatermelésen alapszik, és minimális energiavesztésre törekszik.

Az energiabiztonsághoz szükséges energiamennyiség előállítását saját erőforrásokból – helyi erőforrások prioritása – újfajta tervezési szemléletet, az ún. backcasting tervezési módszert követeli meg, ahol a vízióból kiindulva kell megteremteni a stratégia teljesülésének feltételeit, eszközrendszerét. Először azokat az ún. politikai irányelveket kell kialakítani, amelyek áthatják a kommunikációt, a stratégiakészítést, a társadalmisítási folyamatot, a célok meghatározását és a későbbi akciótervek kidolgozását.

IV.1. A külső környezet elemzése - STEEPLE elemzés

A stratégiai célok meghatározásához először a külső – nemzetközi, hazai (nem regionális) környezet elemzését végezzük el. Ennek eszköze a STEEPLE elemzés, amely a következő tényezőket foglalja magában:

1. Social – társadalmi tényezők
2. Technical – technikai tényezők
3. Economic – gazdasági tényezők
4. Environmental – (természeti) környezeti tényezők
5. Political – politikai tényezők
6. Legal – jogi/szabályozási tényezők
7. Ethical – etikai/nevelési tényezők

A következőkben az egyes tényezők részletes elemzése következik.

Társadalmi tényezők

Hoffman és High-Pippert (2005, p. 54)⁴⁹ valamint Lovins (1977)⁵⁰ összefoglalják a múlt század történéseinek energetikai szempontú fejlődését. Az iparosított világ elektronikai rendszere olyan jelentős technológiai vívmány volt, amelynek működtetése érdekében komplex szervezeti és vezetési rendszereket kellett létrehozni. Ennek a kifejlesztett rendszernek a működtetéséhez másfajta társadalmi berendezkedés vált szükségessé, hiszen a szocialista-kommunista államok esetén ez a fajta központosított működtetés természetes volt, de a hagyományosan demokrácián alapuló államokban nem. Itt egy autonóm döntéshozatali rendszert irányított egy olyan technikai elit, ami idegen volt a demokratikus működtéstől. Az energiahatékonyság (a veszteségeknek a tervezéskor történő figyelembe vétele) nem volt jellemző.

Az utolsó évtizedekben azonban ez a fajta társadalmi tudatosság ébredezőben van, hiszen a fogyasztók lassan tudatosodnak, és hosszabb távon nem elégszenek meg az „annak örülnek, amit kapnak” szemlélettel, hanem a lehetőségeik szerint a kezükbe szeretnék venni az energiaellátásukat, azok hatását is.

A fosszilis és nukleáris energiára alapozott termeléssel szemben egyre növekvő társadalmi elégedetlenség társul azoknak a negatív hatásoknak a következtében, mint pl. a rendszerek hozzájárulása a szmoghoz, a savas esőkhöz, a hosszú ideig fennmaradó radioaktív hulladékhoz, légzési és szívproblémákhoz, rákos megbetegedésekhez, és azokhoz az üvegházhatású gázokhoz, amelyek a Föld

⁴⁹ Hoffman, Steven - High-Pippert, Angela (2005) *Community Energy: A Social Architecture for an Alternative Energy Future* Bulletin of Science, Technology & Society, Vol. 25, No. 5, October 2005, 387-401 DOI: 10.1177/0270467605278880 Copyright _ 2005 Sage Publications

⁵⁰ Lovins, A. (1977). *Soft energy paths: Towards a durable peace.* New York: Harper & Row.

klímájának egyre növekvő destabilizálódásához vezetnek (Intergovernmental Panel on Climate Change [IPCC], 2001, 2007, in Hughes, 2009)⁵¹.

Az elégedetlenséget önálló, a centralizált rendszerektől független kezdeményezések is kísérték, amelyek egyre inkább bizonyítják az életképességüket. Az ezekből levonható egyik fontos következtetés, hogy a holnap világát a közösségi alapú fenntarthatósági paradigma kellene, hogy jellemezze. Ez még jelentős számú kísérletezéssel jár majd, ahol sokat kell majd próbálkozni és tanulni a létrehozása során (Tonn, 2000, p. 176)⁵². Ezek a társadalmi (és technológiai) kísérletek a *közösségi alapú technológiák* térnyerése, kutatása és megvalósíthatósága körül zajlanak, amelyeket olyan fenntartható közösségek jellemeznek, akik kevésbé kötődnek a globális gazdasági infrastruktúrához és ehhez igazítják a technológiáikat is (Izd. a STEEPLE Technológiai részét). Ennek megfelelően bekövetkezik egy fejlődés és közösség alapú ellátási technológiák alkalmazása az ökológiai lábnyom (az a földterület, amely a városi közösség fenntartásához szükséges) csökkentése érdekében. Ilyen technológiák pl. a városi mezőgazdaság, a kisléptékű energiatermelés, és a szomszédokkal közös vízrendszer (neighborhood water systems), ahol a közösség tudatosan felügyeli ezeket a rendszereket. Rávilágítanak a lokalitás érvényesülési elveire: A háztartások által ki nem elégíthető szükségleteket először a közösségi termelő és feldolgozórendszerből kell kielégíteni, és csak azután máshonnan, pl. importból (Tonn, 2000, p. 175). Ezeket a rendszereket a közösségek építik, figyelnek a fenntarthatóságra és szeretnék kiterjeszteni az irányítást és ellenőrzést az életüket érintő minél több területre. Hoffman - High-Pippert (2005) megállapítják, hogy a fogyasztók tulajdonában lévő közüzemek demokratikusabbak és jobban reflektálnak a közösségi értékekre; jobban orientálódnak a gazdasági fejlődés és a közösség felé. A közösségi energiát sokan úgy látják, mint elkerülhetetlen lépést egy környezet-barátabb elektromosenergia-rendszer felé. Ezzel látják megoldhatónak a tiszta és megbízható energiaformák elterjedését, és véleményük szerint ez elvezethet a nemzetek energiaproblémájának megoldásához is (Hoffman - High-Pippert, 2005, p. 393). Egy ilyen rendszer a kutatók szerint a következő jellemzőkkel bír: önkéntes és nyilvános tagság, demokratikus tagsági irányítás, tagsági gazdasági részvétel, autonómia és függetlenség, oktatás, tréning és információ, együttműködés a szövetkezők között és közösségi érzékenység. Mivel a közösségi energiarendszerek kialakulásakor az anyagi haszon lehetősége erős, így az anyagi ösztönzés a működés fontos elvévé tehető. Ezzel lehet érdekeltté tenni a résztvevőket a rendszertagságban, de nagyon fontos a szociális elégedettség ereje is. Általában ezek a rendszerleírások keveset beszélnek a közösségi részvétel különböző formáiról, az esetlegesen passzív közösség oktatásáról, vagy a közösség bevonásáról.

A pszichológiai oldalát kiemelve meg kell említeni a személyes véleményen alapuló (un. normatív) jelleget. Még ha egy környezeti hatástanulmánnyal bizonyítják is, hogy a közösségnek haszna származik a beruházásokból (pozitív környezeti és gazdasági hatás lesz), ez nem lehet bizonyító erejű azok számára, akik ellenzik a fejlesztést. (E-Cubed, 2005) (Hoffman - High-Pippert, 2005, p. 392) Ide tartozik még az a történeti háttér, hogy ha egy városnak rossz tapasztalatai vannak pld. a nehézipar által kibocsátott légszennyezés miatt, akkor nehezen fogadnak el egy olyan erőművet, amiben hulladékok elégetésével termelnek hőt és/vagy áramot.

⁵¹ Hughes, Kristen (2009) *An Applied Local Sustainable Energy Model The Case of Austin, Texas* Bulletin of Science, Technology & Society Volume 29 Number 2 April 2009 108-123 © 2009 Sage Publications 10.1177/0270467608330022

⁵² Tonn, Bruce (2000) *Technology for a Sustainable Environment - A Futures Perspective* Public Works Management & Policy, Vol. 4 No. 3, January 2000 171-176 © 2000 Sage Publications, Inc.

A közösségi rendszerek fontosságát támasztja alá az a tény is, hogy ha a fogyasztók bizalmatlanok egy döntéssel kapcsolatban, akkor lehet az bármilyen jó: ha nem vonták be őket a döntésekbe, nem tapasztalják meg a tényleges döntési szituációkat, nem ismerik a lehetőségeket, akkor könnyen az azonnali elutasítás stratégiáját követhetik. A civil szféra bevonása azzal az előnnyel is jár, hogy a vállalat már az előkészítés során is sokkal alaposabb munkát végez, hogy valóban jó megoldással álljon ki a nyilvánosság elé. Így egy ilyen rendszer a települések, városok, régiók számára igazi Vállalati Felelősség (CSR) gyakorlat is lehet.

Technikai-technológiai tényezők

Amint azt a társadalmi elemzésnél bemutattuk, az elektromos áram termelésének, szállításának, és a felhasználásának hálózatos megoldása hatalmas technikai teljesítményeket igényelt az elektronikában, a kohászatban, a mérnöki tudományokban és rengeteg egyéb tudományos területen. Az így kialakult rendszert a következők jellemzik: (a) ipari-gazdasági paradigma; (b) a környezetvédelmet leginkább a szennyezések mérséklésével megvalósító erőfeszítések; (c) nagy, műszaki tudományok által uralt és egyedi, a dolgokat önmagukban kezelő megoldások (Tonn, 2000, p. 176). Ezek a rendszerek azonban technikailag sebezhetőek, az egyre növekvő integráltságú hálózatok kockázatosabbak, hiszen a bonyolultabb rendszerek könnyebben vezethetnek az infrastruktúra leállásához egy adott ponton (előregedett vagy túlterhelt rendszer).

Ugyanúgy, mint ahogy a társadalmi rendszerek elemzésénél már bemutattuk, a jelenlegi tendenciákhoz ugyanúgy hozzátartoznak a decentralizáltságra irányuló törekvések. Technológiai szinten a holnap világát feltétlenül jellemeznie kell a kisebb léptékű, rendszerorientált megoldásoknak (Tonn, 2000, p. 176).

Az elmúlt húsz évben kifejlesztettek olyan új technológiákat, amelyek lehetővé teszik az elektromosenergia-rendszer és a (sok esetben kapcsolódó) távfűtés meghatározóan új típusainak a bevezetési lehetőségeit. Ezek a rendszerek olyan osztott technológiákon alapulnak, amelyek mára már gazdaságossá váltak. Így már a pl. szélenergia versenyképes megoldásnak tekinthető, és hamarosan életképes alapellátási lehetőséggé válhat. A napelemes megoldások költsége nagy ütemben csökken, és a hidrogéncellák fejlesztése is ígéretes (Sawin, 2004 in High-Pippert, 2005, p. 391). A távfűtés fejlődésére jelentősen hatnak a CHP-megoldások is. Ezek az új technológiák kicsik és egyéniek, amelyek a helyi termelésre és az anyagok újrafelhasználására koncentrálnak, valamint kifinomult kisléptékű és új fenntartható technológiákat használnak. Ezek a technológiák lehetővé teszik az *okos növekedést* (Tregoning, 1997, in Tonn, 2000) amely a társadalmi részben tárgyalt közösségi tulajdonnal/felügyelettel együtt új paradigmát alkothatnak (Gore, 1999, in Tonn, 2000). Ez azonban még nem fedi le a fenntartható rendszerek fogalmát. A fentebb tárgyalt kutatások főként amerikai eseteket vettek alapul, ahol a társadalmi szintű „zöld gondolkodás” nem annyira elterjedt, így ehhez a két tényezőhöz kapcsolnunk kell még a fenntarthatóság környezeti szempontú biztosítását, ami tartalmazza a természettel való összhang szükségességét is. Ezzel megoldható az a probléma, miszerint a megújuló energiák előnyben részesítése nem oldja meg a szennyezés, hulladék-elhelyezés kérdését, hiszen a rendszerek így már átvezethetők egy három szempontú fenntarthatóságba. A Kék Gazdasághoz illeszkedő megoldások már a fenti, teljes értelemben vett fenntarthatóságot követik. A decentralizált megoldások esetén több lehetőség nyílik több ilyen, igazán természetvezérelt megoldás alkalmazására. A Kék Gazdaság a fizikából, illetve az élő rendszereknek a fizikai törvényekhez – helyben – történő alkalmazkodásából, megoldásaiból indul ki. Milyen megoldásokat kínálnak az élő rendszerek? Aligha vitatható, hogy sokkal hatékonyabban,

fenntarthatóbbat és sokkal természetközelibbet, mint a jelenlegi technológiáink (Pauli 2010, 65.o.)⁵³. Hatalmas technológiai fejlődés lehetőségét hordozzák magukban a Kék Gazdaság technológiák. Említés szintjén néhány ilyen technológiai kezdeményezés:

Fontos alkalmazási terület a piezoelektromos eszközök fejlesztése. Az emberi testhő, a hangok által keltett rezgés, az épületek általi sokféle fizikai hatás kihasználása szinte korlátlan lehetőségeket kínál, lsd. pl. a Fraunhofer Intézet⁵⁴ kutatási eredményeit. Egy elem nélküli megoldás az a távirányító, amely a gomb megnyomásakor állítja elő a jel elküldéséhez szükséges áramot.⁵⁵

A legjelentősebb alkalmazási területek talán az épületek energiaellátásánál adódnak. A természetek építészeti megoldása például olyan, hogy a bolyban a páratartalom mindig 61%-os, a hőmérséklet pedig 27 °C-os, a külső körülményektől függetlenül. Az ezeket a körülményeket biztosító szellőztetési rendszereket alkalmazva Zimbabwe-ben, Harare-ben egy tízeleteres irodaházat építettek (Eastgate Kereskedő- és Irodaház), amelyet kizárólag a természetes levegőáramlás hűt és fűt (Pauli 2010, 66.o.). Az épületek energiafelhasználása mintegy 90%-kal kisebb, mint a hagyományos megoldást alkalmazóké, és így a működési költségek is alacsonyabbak 10-15%-kal (Pauli 2010, 65.o.). Az épületeknél több, a Kék Gazdaság elvein alapuló innovációk együttes, komplex alkalmazása célravezetőbb, mivel nagyobb mértékű ökológiai kompatibilitást, és – nem mellékesen – jelentősebb megtakarításokat eredményeznek (ld. pl. Anders Nyquistnek, a „kék” svéd építésznek az épületeit, mint pl. a Laggarberg Iskola Timrå-ban (Svédország)).⁵⁶ A zebra csíkjai a természet hűtési rendszerére ad jó javaslatot. A fekete és fehér csíkok felületén lévő levegő hőmérséklete különbözik, ezáltal turbulencia keletkezik, ami hűtő hatással jár. Ezt a technológiát alkalmazva kb. 5-7 fokkal hűvösebb felületet kaphatunk (Pauli 2010, 64.o.). Az épületeknél nyerhetünk még energiát a napos és árnyékos oldalak közötti hőmérsékletkülönbségből, a tetőn kivezetett légkondicionáló berendezésekből kiáramló párából, melegből – hogy csak néhány dolgot említsünk.

Azok is lehetnek kék megoldások, amelyek javítanak a helyben már elérhető és működő technológiákon, bár önmagukban nemigen minősíthetők kék technológiának. Ilyen megoldás pl. a függőleges szélturbina telepítése a már meglévő, áramot továbbító légvezetékoszlopokra (pilonokra). A telepítés költségei és a szállításból eredő veszteség jelentősen csökkenthető ezzel a megoldással. Az Alcatel-Lucent (Franciaország) már telepít is ilyen eszközöket.⁵⁷

Nagyon ígéretesek a tisztaszén-technológiákra irányuló kutatások, hiszen megfelelő tervezéssel kiküszöbölhetik (jelentősen csökkenthetik) a technológiai folyamatok során általában keletkező veszteséget (ld. pl. a plazma- és pirolízistechnológiával működő berendezéseket).⁵⁸

⁵³ Pauli, Gunter (2010) *A Kék Gazdaság*, PTE Kiadó, Pécs

⁵⁴ Fraunhofer Institute for Physical Measurement Techniques
http://www.ipm.fraunhofer.de/fhg/ipm_en/technologies/thermoelectrics/aboutthermoelectrics/energy_harvesting/index.jsp

⁵⁵ <http://www.coolest-gadgets.com/20060524/voice-activated-remote-controls-that-don%E2%80%99t-need-a-battery/>

⁵⁶ Nagyon jó áttekintést ad az iskolában alkalmazott építészeti megoldásokról az építész egy előadásában (Anders Nyqvist - EcoCycleDesign as a tool for designing and planning): <http://ebookbrowse.com/anders-nyqvist-ecocycle-design-as-a-tool-for-designing-and-planning-pdf-d44983964>

⁵⁷ ld. pl. <http://www.akekgazdasag.hu/kek-projektek>, 11. eset.

⁵⁸ pl. <http://www.csor.hu/filez/files/Plazmatechnologia.pdf> (letöltve: 2013. június 9.)

Gazdasági tényezők

Mind a kőolaj-, mind a gázárak 2002 óta a többszörösére emelkedtek.⁵⁹ Ez akkor is tény, ha esetleg még nem kellene számolnunk az olajcsúcs (a maximálisan kitermelhető kőolaj mennyisége) következményeivel, de valószínűsíthető, hogy már most kell vele számolni. Ennek következtében azok a technológiák, amelyek még gazdaságtalannak bizonyultak a nagyon olcsó fosszilis energiák miatt⁶⁰, mára már gazdaságossá váltak-válnak (lisd. az előző, technológiai részt).

Másik tényező, ami előtérbe kerül, az a rendszerszintű gondolkodás. A csak egy tényezőre irányuló üzleti modell, amely még mindig uralja a gondolkodásunkat és a gazdasági életet, a centralizált rendszerek hozadéka, következménye. Ilyen szempontból iparági meghatározó tényező az olcsó vagy drága energia, de versenyez más szektorokkal az infrastruktúráért (pld. szállítási kapacitások), a természet és a tér használatáért (biomassza megtermelése, földhasználat). Ez utóbbit tekintve ezek a hatások egy város közigazgatási határán kívül is hatnak (lisd. még az utolsó, etikai tényező tárgyalását).

A Kék Gazdaság szemlélete megköveteli a rendszergondolkodást, így az energiakérdést is a rendszer többi tényezőjével együtt kezeli. Itt már nem versenyhelyzetről, hanem egy rendszer egymást kiegészítő, segítő elemeiről beszélünk, és mint ilyen, a rendszer gazdaságossági-megtérülési értékei is változnak.

A jelenlegi üzleti modelljeink az erőforrás-hatékonyságot helyezik a központba, és így a részekből rakják össze az egészet (ilyen pl. a STEEPLE szemlélet is). A rendszerszemlélet ezzel szemben megkívánja az egyes erőforrások rendszerszintű figyelembe vételét, és ezzel összhangban várja el az erőforrás-hatékonyságot. (Mintha egy közös rendszerből „bomlana ki” a STEEPLE-elemzés).

Természeti környezeti elemzés

Amint arra már a fenti (STE) elemzések során utaltunk, a technológiai és társadalmi fenntarthatósághoz a környezeti fenntarthatóságot is hozzákapcsolják azok a haladó irányzatok, amelyek az egész rendszert komplex módon kezelik. Ilyen szemlélet a technológiai résznél már jellemzőiben tárgyalt Kék Gazdaság is. Az alapul szolgáló ökológiai elmélet szerint a természet öt birodalma (prokarióták, eukarióták, növények, gombák, állatok – e felsorolás szerint az utolsó csoportba sorolva az embert is) az energiát és a tápanyagokat körfolyamatokon keresztül, közel 100%-os hatékonyságával áramoltatják. Egy Kék Gazdaságban⁶¹ az emberi technológiáknak, energiatermelő rendszereknek illeszkedniük kell a természeti ökoszisztémákhoz.

Az energetikai rendszereket tekintve is ehhez kell alkalmazkodnunk, ahogy Tonn (2000, p. 176) ezt meg is állapítja: A holnap világában a környezetet vissza kell helyezni (reenvironmentalize) azokra a területekre, ahol élünk és dolgozunk. Erre nagyon jó lehetőséget biztosít az a fajta megújuló energiahasználat, ahol ez látványosan történik, mint pl. a biomassza-tüzelésre való áttérés (lisd. az etikai tényezők elemzését), amely rendkívül fontos tényező a jövőbeni fejlődés szempontjából.

⁵⁹ A kőolajárakról lisd. pl. (http://inflationdata.com/Inflation/Inflation_Rate/Historical_Oil_Prices_Table.asp); a gázárakról:

http://www.zubadan.info.hu/tudasbazis/otthoni_felhasznalok/gazdasagossagi/Hogyan%20v%20al%20toztak%20az%20energia%20ar%20ak%20az%20elmu%20lt%2010%20evben (mindkettő letöltve: 2013. június 9.)

⁶⁰ Lsd. a technológiák egyre csökkentő EROI-mutatóit.

⁶¹ Pauli (2010), illetve a www.akekgazdasag.hu

A megújuló energiák a jelenlegi technológiai fejlettségi színvonalunkon azonban még az energiafelhasználásunk olyan kis részét képesek csak fedezni, ami nem teszi lehetővé a fenntartható rendszerekre történő azonnali átállást. Ezért szükségnek látszik azokon a helyeken, ahol ez elérhető, a fosszilis energiák tiszta technológiával történő felhasználása, amely időt és teret adhat számunkra a valóban fenntartható energiarendszerekre való átállásra.

Figyelmeztető jel az az út, ahogy az amerikai ill. kanadai energiatermelő vállalatok próbálják ezt az átállást megoldani: a palagáz-technológia ugyanis legfeljebb az önállósodás irányába mutat, de jelentős környezetszennyezési jellemzői miatt semmiképpen nem tekinthető még ideiglenesen megfelelő megoldásnak sem.

Politikai tényezők

Az Európai Unió 2006-ban megújította az Európai Unió Fenntartható Fejlődési Stratégiáját, amelyben hét kulcsterületet, prioritást jelölt meg 2010-ig⁶² (máig ható prioritások):

- klímaváltozás és tiszta energia,
- fenntartható termelés és fogyasztás,
- a közegészségügy erősítése,
- a természeti erőforrások jobb menedzsmentje,
- a társadalom bevonása a döntésekbe,
- demográfia és migráció kérdése, valamint
- a globális szegénység elleni küzdelem

A tiszta energia első helyen szerepel, de a többi tényezőben is egyértelműen benne van az energia, és ezen belül a távfűtés is. Az energiaellátás vonatkozik a fenntartható termelésre és fogyasztásra is. A természeti erőforrások jobb menedzsmentje erősen érinti a megújuló energiaforrásokat. A társadalmi részvétel kérdését az első (társadalmi) pontban tárgyaltuk. Az energiaellátás biztonsága érinti az utolsó tényezőt, a globális szegénységet (a meleghez való jog és lehetőség).

Jogi/szabályozási tényezők

A megújuló energiával kapcsolatos jogszabályokat, törekvéseket a Magyarország Megújuló Energia Hasznosítási Cselekvési Tervének a „4.2.1. Közigazgatási eljárások és területrendezés” pontja összefoglalja.

A későbbiekben olyan integrált útmutatót összeállítására kerül sor, amelyben megtalálhatók egy dokumentumban a megújuló energiaforrásokra vonatkozó beruházásokra, illetve eljárásokra vonatkozó szükséges információkat.

A Cselekvési Tervben leszögezik, miszerint „Az Új Széchenyi Tervben egyértelműen megfogalmazott kormányzati törekvés a helyi közösségek munkahely teremtő és munkahely megőrző képességének javítása, a helyi energiaszükségletek, helyi erőforrásokkal történő mind nagyobb arányú kielégítése, ezen keresztül kedvező gazdasági és társadalmi hatások elérése. A lokális kis- és közepes kapacitások

⁶² Council of the European Union: Review of the EU Sustainable Development Strategy (EU SDS) – Renewed Strategy, 2006

engedélyezési és szabályozási eljárásának egyszerűsítése, kiterjesztése nevezett hatások elérését szolgálja.” (NCsT, p. 53)

Határozott törekvés mutatkozik a kormányzat részéről arra vonatkozóan, hogy egyszerűsítsék a vállalkozások bürokratikus terheit – benne az energetikával kapcsolatos engedélyezési háttér bonyolultságát, összetettségét (esetenként több főhatóság, szakhatóság vesz részt a folyamatban).

A jogalkotás csak megfontoltan láthat hozzá a jogszabály módosításokhoz, mivel az energiaellátás biztonsága kiemelten fontos tényező, és ezt jelenleg a centralizált energiarendszer biztosítja. Ennek a következménye az pl., hogy a szélenergia felső határát 330 MWe-ban határozták meg jelenleg, és a jövőbeni felső korlátot is messze egy jelentős szint alatt állapították meg: 2020-ra 750 MWe. Ebből 10 MWe a törpe-szélérőművek, illetve az egyéb kis kapacitású erőművek várt teljesítménye. (Magyarország Megújuló Energia Hasznosítási Cselekvési Terve) Az okos hálózatok megjelenésével (ahol ezeket az illeszkedési problémákat a decentralizált hálózatok megoldják), ez a teljesítménykorlát növelhető.

A biomassza-tüzeléssel kapcsolatos jogszabályalkotás még nem kapcsolódott össze a természetvédelem tudományos hátterével és a föld termőképességét szem előtt tartó gazdálkodási formákat is figyelembe vevő gazdálkodási módszerek lehetővé tételével. Ez viszont kiemelten fontos terület (Isd. pl. az Unió fenntarthatósági törekvéseit), és ha az Európai- hazai jogszabályok még nem érnek el addig, hogy ezeket a tényezőket is beépítsék a szabályozásokba, stratégiai előnyünk származhat abból, ha a regionális szabályozás terén először lépünk. Ez a szűkebben vett – rövidtávú gazdasági – érdekeknek látszólag ellent mond, de ezek a gazdasági érdekek nem feltétlenül a régiót gazdagítják, illetve jelenleg még sok, a társadalomra terhelt (un. externális) költséget nem fizettetnek meg az energiatermelő vállalattal (nem internalizálnak). Megvan a törekvés arra vonatkozóan, hogy a tüzelési célú biomassza-termesztést csak a degradálódott illetve nem használt földterületekre korlátozzák, de a gazdaságossági megfontolások (mint minden növény, az energiacélú ültetvények is a jobb földben hoznak nagyobb hozamot) ezeket a gyakorlatban könnyen felülírhatják.

Az energiaköltségek terheinek mérséklésére a centralizált rendszerekben is keresik a megoldásokat. Ilyenek a rezsiköltség-csökkentési lépések – amelyek pl. Magyarországot jellemzik 2013-ban. Bulgáriában nem költségoldalról, hanem ellátási oldalról próbálják a városi döntéshozók az 1990-es évek óta szervezeten keresni a lehetőségeket. Ilyenek pl. az utcai világítás kikapcsolása, vagy a lakások belső hőmérsékletének egy bizonyos minimumszinten tartása. A folyamat során azonban az adminisztráció okozta nehézségek jelentkeznek: a törvényhozás elégtelensége, a pénzügyi eszközök elégtelensége, szegényes beruházási gyakorlat és elégtelen szervezeti és ember kompetenciák (Nakova, 2007, p. 249)⁶³.

Etikai-nevelési tényezők

A Társadalmi tényezők részben már kifejtett közösségi tulajdon, technológiai megoldások, a gazdaságossági megfontolások valamint a fenntarthatóság környezeti szempontú feltételeinek való megfelelés együttesen egy komplex fenntarthatóságot biztosíthatnak a jövőben. Eltekintve a technológiai vonatkozásoktól, ezek a tényezők már etikai tényezőknak is tekinthetők, különösen a környezeti fenntarthatóság biztosítása. Ezt az etikai oldalt hangsúlyozza Hoffman - High-Pippert (2005, 59.o.) is. Véleményük szerint a legfontosabb, és általában figyelembe nem vett energetikai kérdések nem technikaiak vagy gazdaságiak, hanem főként társadalmiak – etikaiak.

⁶³ Nakova (2007) *Energy Efficiency Networks in Eastern Europe and Capacity Building for Urban Sustainability: The Experience of Two Municipal Networks* Centre for Energy Efficiency Indoor Built Environment 2007;16;3:248–254

Szintén etikai kérdésként kezelendő, hogy az energetikai beruházások (különös tekintettel a biomasszával kapcsolatos beruházásokra) és az energiarendszerek kiépítése, működtetése a természeti és az épített környezetet átalakítja, elsősorban vidéken (de a városokban is). A felhasználók viselkedésének megfigyelése fontos, mivel ezekben a decentralizált(abb), mindenki által látható energiarendszerekben (napkollektorok, napcellák, szélturbinák, helyi CHP gázmotorok, biomassza) már szemmel láthatóak az energiaforrások, amelyek fokozzák a felhasználók energiatudatosságát és hozzájárulhatnak az energiahatékonyság növeléséhez is

Újabb tényező, hogy a decentralizált rendszerek közösségi tulajdonban jobban elszámoltathatók, nem diszkriminálnak, általában nonprofit intézmények. A nyilvános ülések a működés szerves részét képezik, ennél fogva az etikai kérdések jobban előtérbe kerülhetnek.

IV.2. Pécs város energiaforrásainak SWOT elemzése

Az alábbi táblázat tartalmazza a Pécs és vonzáskörzetének energiaforrásaira készült SWOT-elemzést. Az elemzés során alkalmazott csoportosítás nem a megújuló-nem megújuló energia szerinti felosztás mentén szerveződött, hanem a helyi (Pécs és az energia szempontú vonzáskörzete) illetve nem helyi, valamint a termelői-intézményi-kutatásfejlesztési erőforrások mentén.



ERŐSSÉGEK		GYENGESÉGEK		LEHETŐSÉGEK		VESZÉLYEK	
PÉCS ÉS VONZÁSKÖRZETE ENERGIAFORRÁSAI							
1. NEM HELYI FIZIKAI ENERGIAFORRÁSOK							
ATOMENERGIA							
PAKSI ATOMERŐMŰ Hosszú távú alapellátás magas kihasználtság tervezhető üzemvitel		KOCKÁZATI TÉNYEZŐK, Az emberi egészségre ártalmas hulladék Tárolási nehézségek Az urán felhasználásra kész állapotba hozása nem Magyarországon történik az uránkészletek ki fognak merülni baleseti kockázatok		FONTOS ELEMEI A MEGÚJULÓ (ALTERNATÍV) ENERGIAFORRÁSOKRA VALÓ ÁTÁLLÁS IDŐSZAKÁNAK Gázellátás Közlekedés Villamos energia Mélyvölgyi időszakban tárolható		FÜGGÉSBEN TARTÁS Nem elég határozott átállási terv esetén Nem megfelelő helyettesítő energiaforrások esetén ÚJ BLOKK ÉPÍTÉSE túl sok alaperőmű veszélyezteti a villamos ellátás biztonságát a Duna nem képes 4 GW hűtésére nyári alacsony vízállásnál	
SZÉN							
SZÉNELLÁTÁS Tüzepeken kapható lengyel, cseh, német szén		Elégetése ÜHG kibocsátással jár a jó fűtőértékű szénlelőhelyek kimerülőben vannak		Helyi erőforrás is, tiszta technológiával hasznosítható		SZÉN HASZNOSÍTÁSA ha nem tiszta technológiában történik, jelentős szennyezés és ÜHG-kibocsátás csak energetikai szemléletű hasznosítás esetén energiavesztés lép fel	
KŐOLAJ							
BENZINKUTAK RENDSZERE A közlekedési hálózat kiszolgálására		KŐOLAJ, MINT ENERGIAFORRÁS drágul		LEHETŐSÉG BIOÜZEMANYAG HASZNÁLATÁRA		FÜGGÉSBEN TARTÁS Nem elég határozott átállási terv	



KÉK GAZDASÁG KONZORCIUM - PÉCS MEGYEI JOGÚ VÁROS ENERGIASZTRATÉGIÁJA

	<p>megfelelően kiépített rendszer az üzemanyag kompatibilis a legtöbb motorral</p> <p>KŐOLAJ, MINT ENERGIAFORRÁS</p> <p>zöldíthető forrás</p> <p>könnyen szállítható</p> <p>elfogadott</p>	<p>hozzáférhetősége nehezedik égetése károsanyag (Nox, Sox, pernye) és ÜHG-kibocsátással jár</p>	<p>alga alapú üzemanyag esetén könnyen keverhető és könnyen elosztható a jelenlegi rendszerben</p>	<p>esetén</p> <p>Nem megfelelő helyettesítő energiaforrások esetén</p> <p>BIOÜZEMANYAG</p> <p>termőföldért folyó versengés veszélye</p> <ul style="list-style-type: none"> •
FÖLDGÁZ				
	<p>KIÉPÍTETT HÁLÓZAT</p> <p>Több, mint 50000 fogyasztó</p> <p>Több, mint kétharmaduk fűtésre is használja</p> <p>Kényelmes fűtési forma</p> <p>pillanatnyilag olcsó</p> <p>könnyen szállítható</p> <p>elfogadott</p>	<p>ÜHG-kibocsátás</p> <p>importfüggés</p> <p>hozzáférése nehezedni fog</p>	<p>LEHETŐSÉG BIOGÁZ HASZNÁLATÁRA</p> <p>A vezetékrendszerbe betáplálható helyben előállított biogáz</p> <p>LEHETŐSÉG HATÉKONYABB TECHNOLOGIA HASZNÁLATÁRA</p> <p>kogenerációs erőművek</p>	<p>FÜGGÉSBEN TARTÁS</p> <p>Nem elég határozott átállási terv esetén</p> <p>Nem megfelelő helyettesítő energiaforrások esetén</p> <p>hamis biztonságérzetet ad a palagáz készletek becsült nagysága miatt</p>
2. HELYI FIZIKAI ENERGIAFORRÁSOK				
URÁN				
	<p>Az országban csak itt fordul elő említhető mennyiségben</p>	<p>Az érc urántartalma alacsony</p>	<p>Drága uránár esetén megtérülhet</p>	<p>KOCKÁZAT</p> <p>Nagy egészségügyi kockázattal jár</p> <p>A város kialakított ökovárosi imázsát tönkreteszi, és csökkenti a hozzá alakított stratégiák sikerességének esélyét</p>
KŐSZÉN				



KÉK GAZDASÁG KONZORCIUM - PÉCS MEGYEI JOGÚ VÁROS ENERGIASZTRATÉGIÁJA

	<p>FEKETESZÉN-VAGYON Máza-Szászvár közel van házánk egyetlen feketeszén-lelőhelye</p>	<p>SZÉNVAGYON</p> <p>LÉGSZENNYEZÉS Hagyományos (közvetlen fűtési célú) használata esetén erősen szennyezi a város levegőjét használata újra növeli az ország ÜHG-kibocsátását</p>	<p>TISZTASZÉN-TECHNOLÓGIA Lehetővé teszi az átállást a megújuló energiákra, időtartalékot képez Lehetőséget ad a levegőminőség javítására lehetőséget ad sokoldalú foglalkoztatásra lehetőség sokféle ágazat beindítására (K+F, energetika, mezőgazdaság, ipar, bányászat)</p>	<p>KOCKÁZAT A hulladékként keletkező melléktermékek nem megfelelő elhelyezése Az okozott környezeti károkat nem kezelik a csökkenő entrópia elvének megfelelően A haszon nem a területen belül kerül visszaforgatásra nem teljes ciklusban épül ki a tisztaszén technológia</p>
LIGNIT				
	<p>LIGNITVAGYON jelentős készletek országszerte könnyen hozzáférhető</p>	<p>A szénhez képest alacsony fűtőérték sokféle égési melléktermék távolra nem érdemes szállítani</p>	<p>Tiszta-szén technológia képes hasznosítani</p>	<p>KOCKÁZAT Hatalmas környezeti károk, amelyek nehezen ellensúlyozhatók ha nem zárt ciklusban használják veszélyes</p>
TÜZIFA				
	<p>ELLÁTÁSBIZTONSÁG Centralizáltan, de a régió erőforrásaira támaszkodva lehetőséget teremt az ellátásbiztonságra MENNYISÉG viszonylag nagy mennyiségben érhető el közel karbon-semleges</p>	<p>Alacsony fűtőérték speciális kazán nélkül rossz hatásfok, nem tökéletes égés fenntartható hozamának biztosításához nem elég az általános, jelenleg elterjedt erdészeti gyakorlat</p>	<p>Komplex adaptív rendszerekben a teljes mennyiség hasznosítható, nincs veszteség sokféle folyamatban hasznosítható, nemcsak energetikai keretek között</p>	<p>Nagy mennyiségben hasznosítva a tájra gyakorolt negatív hatás megnőhet nem komplexen hasznosítva energia és nyersanyagvesztéssel jár</p>



KÉK GAZDASÁG KONZORCIUM - PÉCS MEGYEI JOGÚ VÁROS ENERGIASZTRATÉGIÁJA

	TECHNOLÓGIA ismert technológia könnyű termesztés, tapasztalatok			
GEOTERMIA				
	TISZTA TECHNOLÓGIA sokrétű hasznosítás (áram, távhő, ipari, mezőgazdasági stb) Magyarországon könnyen elérhető	DRÁGA TECHNOLÓGIA a megtérülési idő 10 év fölötti hi-tech berendezések szükségesek (ORC turbina, vezérlés) PÉCS KÉSZLETEI a város körül a geotermia jó adottságú, a városban magában gyenge	BARANYA MEGYE ÉS PÉCS GAZDAG EFŐROFFÁS-ELLÁTOTTSÁGA Nagy felhasználatlan készletek vannak	KOCKÁZAT A visszasajtolást nem kivitelezik megfelelően Lehül a vízkészlet
FOTOVOLTAIKUS ENERGIA				
	TISZTA TECHNOLÓGIA letisztult könnyen telepíthető elfogadott	IDŐSZAKOS HASZNÁLAT nem áll állandóan rendelkezésre kicsi működési idő az év egészéhez viszonyítva még drága kicsi a határfoka tömeges alkalmazása okos villamos hálózatot igényel	ÚJ, JOBB HATÉKONYSÁGÚ TECHNOLÓGIÁK MEGJELENÉSE A hálózati árnál kedvezőbb árak építkezés, felújítás során felhasználható sokfunkciós elemek (cserép, tető, fal stb.) fotovoltaikus funkcióval	A NAPELEMEK ÖSSZETÉTELE Ritkafémek használata RENDSZERVEZÉRLÉSI GONDOK az intermittens betáplálás felboríthatja a villamos rendszer egyensúlyát
NAPKOLLEKTOR				
	TISZTA TECHNOLÓGIA elterjedt egyszerű technológia kiforrott	IDŐSZAKOS HASZNÁLAT nem mindig elérhető határfoka kicsi csak hő célú hasznosítás télén kevésbé használható	ENERGIAMEGTAKARÍTÁS Gyors elterjesztése gyors megtérülést és energiamegtakarítást tesz lehetővé.	



KÉK GAZDASÁG KONZORCIUM - PÉCS MEGYEI JOGÚ VÁROS ENERGIASZTRATÉGIÁJA

			További hatásfok-növelés versenyképessé teheti	
PASSZÍV NAPENERGIA-HASZNOSÍTÁS				
	SZEMLÉLETVÁLTÁSSAL MÁR NAGY EREDMÉNYEK ÉRHETŐK EL	INKÁBB ÚJ ÉPÍTÉSEKNÉL HASZNÁLHATÓK, AMELYEKBŐL EGYRE KEVESEBB VAN	ÚJ ÉPÜLETTERVEZÉSNÉL FIGYELEMBE VEENDŐ	NYÁRON ÁRNYÉKOLÁS NÉLKÜL TÚL MELEG HÁZAT EREDMÉNYEZHET
BIOGÁZ				
	MEGÚJULÓ ENERGIA, HULLADÉKHASZNOSÍTÁS ÁLTAL FEJLESZTHETŐ kiforrott elfogadott melléktermékekkel is üzemel	NEHÉZ JÓL BEÁLLÍTANI, A BEVÁLT TECHNOLÓGIÁKAT PONTOSAN KELL KÖVETNI a biomassa kis része hasznosul magas technológiai fegyelmet kíván igazán jól csak mezőgazdasági főtermékekkel működik	HULLADÉKFELHASZNÁLÁS ENERGIATERMELÉSRE kommunális hulladék egyik hasznosítási formája összekapcsolható gázvisszatáplálással összekapcsolható földgáz-alapú közlekedéssel	NEM MEGFELELŐ ÉPÍTÉS ESETÉN A BERUHÁZÁSI KÖLTSÉG ELVÉSZ alacsony hatásfoknál nem térül meg nem zárt ciklusban a mg-i terület kimerüléséhez vezet
MEZŐGAZDASÁGI MELLÉKTERMÉKEK, SZALMA,				
	CÉLSZERŰEN HASZNÁLVA JÓ ENERGIAFORRÁS jelenleg nincs állatállomány, amely hasznosítja hazánkban sokfelé keletkezik, nagy mennyiségben	KIS ENERGIASÚRÚSÉG, NAGY SZÁLLÍTÁSI KÖLTSÉG AZ ENERGIÁT FELESLEGESEN MOZGATJÁK Előbb elhosszák, és energia formájában visszaviszik jelenleg nem fenntartható módon hasznosul	Zárt ciklusban számos egyéb alkalmazás lehetséges az energetikai mellett	VESZÉLYEZTETI AZ ÁLLATTARTÁS ÚJBÓLI BEVEZETÉSÉT nem ad teret az állattartási célú hasznosításra KONZERVÁLHAT EGY HIBÁS MEZŐGAZDASÁGI STRUKTÚRÁT



KÉK GAZDASÁG KONZORCIUM - PÉCS MEGYEI JOGÚ VÁROS ENERGIASZTRATÉGIÁJA

KOMMUNÁLIS HULLADÉKBÓL ENERGIA			
MINDIG RENDELKEZÉSRE ÁLL HASZNOSÍTÁSA BEVÉTEL, KEZELÉSE KIADÁS LENNE SZERVES ANYAGBAN GAZDAG SZÉNEN GAZDAG	A VESZÉLYESANYAG-TARTALMAT NEHÉZ LOKALIZÁLNI nagyvárosokban nehézfémekben, mérgező anyagban dúsabb lehet égetése tévút	MINDEN HULLADÉK NYERSANYAG, CSAK ISMERNI KELL A FELHASZNÁLÁSI MÓDOT komplex adaptív rendszerekben nagy mértékben hasznosulhat számos folyamat alapja lehet	A VESZÉLYES ANYAGOK A LEVEGŐBE KERÜLHETNEK Egészségügyi kockázat NEM ZÁRT CIKLUSBAN HASZNOSÍTVA VESZÉLYFORRÁS dioxin és egyéb veszélyes anyagok képződhetnek égetése közben
SZENNYVÍZ			
MINDIG RENDELKEZÉSRE ÁLL HASZNOSÍTÁSA BEVÉTEL, KEZELÉSE KIADÁS LENNE SZERVES ANYAGBAN GAZDAG SZÉNEN GAZDAG	A VESZÉLYESANYAG-TARTALMAT NEHÉZ LOKALIZÁLNI nagyvárosokban nehézfémekben, mérgező anyagban dúsabb lehet	MEGFELELŐ SZENNYVÍZHASZNOSÍTÁSI TECHNOLÓGIÁK KIFEJLESZTÉSE komplex adaptív rendszerekben nagy mértékben hasznosulhat számos folyamat alapja lehet	NEM ZÁRT CIKLUSBAN HASZNOSÍTVA VESZÉLYFORRÁS
SZÉLENERGIA			
ÁLLANDÓAN MEGÚJULÓ ENERGIA letisztult könnyen telepíthető részben elfogadott	IDŐSZAKOS HASZNÁLAT bár a pv-nél jobb, futási faktora alacsony betáplálása véletlenszerű még drága Pécs környékén csak a Mecsek tetején jelentős a potenciálja	AZ ÚJABB TECHNOLÓGIÁK ALACSONYABB SZÉLERŐSSÉG MELLETT MŰKÖDhetnek független szél-turbina alternáló mozgású szélenergia hasznosítás RENDSZERBE KAPCSOLVA JOBB HATÁSMECHANIZMUS	TÚL NAGY SZÁMBAN TELEPÍTVE ISNTABILLÁ TEHETI A VILLAMOS RENDSZERT
VÍZENERGIA			
GRAVITÁCIÓS ELVEN MŰKÖDIK	INGADOZÓ VÍZHOZAMNÁL	KOMPLEX TÁJHASZNÁLAT	HAGYOMÁNYOS SZEMLELETBEN



KÉK GAZDASÁG KONZORCIUM - PÉCS MEGYEI JOGÚ VÁROS ENERGIASZTRATÉGIÁJA

	EGYSZERŰ, KIFORROTT	<p>NEM TELEPÍTHETŐ, VAGY NEM JÓ HATÁSFOKÚ</p> <p>A TÁJRA ÉS A VÍZRENDEZÉSRE GYAKOROLT HATÁSA NEGATÍV</p> <p>A FOLYÓ ÉLETÉRE GYAKOROLT HATÁSA NEGATÍV</p> <p>HAZÁNK ALSÓ FOLYÁSÚ FOLYAMAIN ÉRTELMETLEN</p>	<p>MELLETT KIVÁLÓ ENERGIAFORRÁS</p> <p>TÖBBCÉLŰ HASZNOSÍTÁS</p>	SÚLYOS TÁJ- ÉS VÍZGAZDÁLKODÁSI KÁROKAT OKOZ
3.	HELYI INTÉZMÉNYI ERŐFORRÁSOK			
	ENERGIATERMELŐ VÁLLALKOZÁSOK			
	<p>PÉCSI HŐERŐMŰ</p> <p>Adott a szakértelem és a technológia biomassza-tüzelésre a telephely betáplálási pont az országos hálózatba képzett szakembergárda</p>	<p>A HOSSZÚ TÁVON HASZNÁLHATÓ, IGAZÁN PÉCSI HŐERŐMŰ egyoldalú szemlélet a biomassza jelen hasznosítása iránt egyoldalú termelés szerkezet a megújuló átvételi ár torzultsága miatt</p> <p>MEGÚJULÓ ENERGIÁT TERMELŐ VÁLLALATOK HIÁNYA</p> <p>Pl. szél, nap, geotermia, biogáz</p>	<p>A PANNON CSOPORT ÁTALAKÍTÁSA TISZTA SZÉN ALAPRA tiszta szénre épülő erőmű decentralizáltabb és kisebb blokkokban</p> <p>zárt ciklusú energiatermelés, CO₂-megkötés</p> <p>A TELJES MEGÚJULÓ PORTFÓLIÓRA KI LEHET DOLGOZNI A VÁLLALKOZÁS-KLASZTERT</p> <p>Lsd. a régebben elindított környezetipar-stratégiai irányultságot.</p>	<p>A MEGÚJULÓENERGIA-TERMELÉSI POTENCIÁL MARAD A FA- ÉS SZALMATÜZELÉS NÉL</p> <p>Csak mennyiségi és nem minőségi szempontok érvényesülnek.</p>



KÉK GAZDASÁG KONZORCIUM - PÉCS MEGYEI JOGÚ VÁROS ENERGIASZTRATÉGIÁJA

ENERGIATANÁCSADÓ VÁLLALKOZÁSOK				
	KÖRNYEZETIPARI KLASZTEREK Kék Gazdaság Innovációs Klaszter Környezetipari klaszter	A KLASZTERTAGOK KÖZÖTT (A RÉGIÓBAN) NEM TALÁLHATÓ MEG MINDEN FONTOS PARTNER egyes megújuló energetikai és gépészeti elemek nem lefedettek	A RÉGIÓ LEHET AZ ELSŐ, AMELYIK A FENNTARTHATÓSÁG MINŐSÉGI KRITÉRIUMAI SZERINT ÉPÍTI FEL AZ ENERGIASZTRATÉGIÁT komplex megoldásokat tervező és felépítő csapat	NEM VESZIK FIGYELEMBE A MEGÚJULÓ ENERGIA FONTOSÁGÁT ÉS SEBEZHETŐSÉGÉT az EU-s célok elérésén felül semmi nem történik a rendszerszemlélet nem érvényesül
4	HELYI SZELLEMI, INNOVÁCIÓS ERŐFORRÁSOK			
KUTATÓHELYEK				
	PÉCS, MINT KÉK-GAZDASÁG-KÖZPONT Természetközeli innovációk, KGIK	NINCS ÖSSZEHANGOLT MŰKÖDÉS	PÉCS, MINT KÉK-GAZDASÁG-KÖZPONT Nagy lehetőség a Kék Gazdaság innovációk meghonosítására	TOVÁBBRA SEM SIKERÜL ELÉRNI EGY FENNTARTHATÓ JÖVŐ FELÉ MUTATÓ, ÖSSZEHANGOLT KUTATÓ-FEJLESZTŐ MUNKÁT
EGYETEMI KÉPZÉS				



KÉK GAZDASÁG KONZORCIUM - PÉCS MEGYEI JOGÚ VÁROS ENERGIASZTRATÉGIÁJA

	VAN HELYBEN MŰSZAKI KÉPZÉS, AMELY BIZTOSÍTHATJA AZ ELMÉLETI HÁTTERET	A MŰSZAKI KÉPZÉS MÉG KEVÉSBÉ FÓKUSZÁL A MEGÚJULÓ ENERGIÁRA	AZ EGYETEM FÓKUSZA HAMAROSAN A FENNTARTHATÓSÁG LEHET, AMI MAGA UTÁN VONJA AZ ÖSSZEHANGOLT, NEM CSAK A MŰSZAKI OLDALRA VONATKOZÓ KÉPZÉST.	MINDIG RENDELKEZÉSRE ÁLL
--	--	--	--	--------------------------

IV.3. Pécs város energiaforrásainak BCG-mátrixa

Az egyes termékek-szolgáltatások pozicionálására a Boston Consulting Group készített egy olyan mátrixot (BCG-mátrix), ahol az egyes termékek verseny-képességét a növekedés és a relatív piaci részesedés alapján határozta meg.

A stratégiaalkotás során ezt a módszertant használjuk a helyben (Pécs és vonzáskörzete) elérhető energiaforrásokra (tehát – a SWOT-elemzéshez hasonlóan – ismét nem a megújuló-meg nem újuló felosztást alkalmazzuk).

A módszertanról:

Amennyiben egy termék-szolgáltatás (esetünkben a továbbiakban az erőforrás-szót használjuk, mivel az energiaellátást helyben biztosítani képes erőforrásokra használjuk a módszertant) alacsony relatív piaci részesedéssel bír, és nem is növekszik a részesedése, akkor azt a piacról kivonandó (un. “döglött kutya”) kategóriába sorolják (hacsak nem hajtható végre az adott erőforráson olyan változtatás ami ebből a szempontból egy új terméként jelentetné meg). Amennyiben a növekedése nem jelentős (esetleg visszaszorulóban van), de még jelentős a piaci részesedése, akkor az un. “fejőstehén” kategóriába sorolandó. Amennyiben a piaci részesedés nagy és a növekedés üteme is gyors, akkor az un. “csillagok” kategóriába sorolandók, ezekre fordítják a legnagyobb figyelmet. Ahol alacsony a piaci részesedés, de a növekedés üteme magas, akkor a “kérdőjelek” kategóriáját használják, amire érdemes áldozni, hiszen megvan benne a csillaggá válás lehetősége.

A besorolt, vizsgált erőforrások

A következő erőforrások azok, amelyek lehetőséget adnak a helyi energiatermelés-szolgáltatás biztosítására:

- (Kommunális) Hulladékból energia
- Melléktermékből energia
- Urán
- Nap
- Szél
- Geotermia
- Lignit
- Feketeszén
- Biomassza
- Gravitáció

A következő táblázat mutatja azt, hogy a két tengelyen (növekedés, részesedés), hova soroljuk az adott erőforrásokat.

Energiaforrások	Növekedés üteme	Relatív piaci részesedés
(Kommunális) Hulladékból energia	Magas	Alacsony
Melléktermékből energia	Magas	Alacsony
Urán	Alacsony	Magas
Nap	Magas	Alacsony
Szél	Alacsony	Alacsony
Geotermia	Magas	Alacsony
Lignit	Alacsony	Alacsony
Feketeszén	Alacsony	Alacsony
Biomassza	Alacsony	Magas
Gravitáció	Alacsony	Alacsony

A következő ábra bemutatja a táblázat alapján elkészített BCG-mátrixot.

		Relatív piaci részesedés	
		Magas	Alacsony
A növekedés üteme	Magas		Hulladékból energia Melléktermékből energia Nap Geotermia
	Alacsony	Biomassza	Szél Lignit Urán Feketeszén Gravitáció

A következőkben minden tényezőhöz érveket fűzünk, amelyek alátámasztják, hogy miért az adott kategóriába soroltuk az adott erőforrást.

(Kommunális) Hulladékból energia

Növekedés üteme: magas

Itt elsősorban a kommunális hulladékot tekintjük hulladéknak. Tekintettel a Pécssett is zajló folyamatokra (Pellérd – szennyvízhasznosítás) a magas növekedésű erőforrások közé került.

Relatív piaci részesedés: alacsony.

Az energiaellátásban betöltött szerepe még nem jelentős.

Melléktermékből energia

Növekedés üteme: magas

Itt elsősorban az ipari-mezőgazdasági melléktermékekről van szó, amelynek szintén erőteljes növekedését figyelhetjük meg (pl. szalmatüzelés).

Relatív piaci részesedés: alacsony.

Az energiaellátásban betöltött szerepe az új szalmatüzelésű blokk ellenére sem mondható (még) magasnak, olyan nagyok a még kihasználatlan lehetőségek.

Urán

Növekedés üteme: alacsony

Nem várható újabb erőműi blokk építése, tehát csak a szintentartás a cél, amelyet külföldről sokkal gazdaságosabban megtehetünk, mint a hazai termelésből. (A hazai termelés nem javítana sokat a függőségünkön, tekintettel a végső előkészítési fázisra, amely Oroszországban történik.)

Relatív piaci részesedés: alacsony.

A közvetlen régiókban nincs helyinek számító erőmű, és a Pécs alatt található urán-készletek bányászata megszűnt.

Nap

Növekedés üteme: magas

A napelemek és napkollektorok száma fokozatosan nő.

Relatív piaci részesedés: alacsony.

Még messze nem optimális a kihasznált lehetőségek száma.

Szél

Növekedés üteme: alacsony

Baranya megye nem bővelkedik olyan helyekben, ahol a hagyományos szél erőműveket telepíteni lehet. A lokális lehetőségek kiaknázásához alacsony szél erősség mellett elinduló szélturbinák kellene, amelyek még nem kerültek megbízható minőségben sorozatgyártásra és alkalmazásra.

Relatív piaci részesedés: alacsony.

Az energiaellátásban betöltött szerepe várhatóan nem lesz jelentős.

Geotermia

Növekedés üteme: magas

A régióban kezd terjedni a geotermikus fűtési forma (Izd. pl. Bóly, Szentlőrinc).

Relatív piaci részesedés: alacsony.

Az energiaellátásban betöltött szerepe még nem jelentős.

Lignit

Növekedés üteme: alacsony

Az említésére azért került sor, mert Pécs és vonzáskörzete rendelkezik lignit-vagyonnal. Az alacsony fűtőértéke és a kibányászásának káros környezeti hatása a hasznosítása ellen szól.

Relatív piaci részesedés: alacsony.

Az energiaellátásban betöltött szerepe várhatóan már nem lesz jelentős.

Feketeszén

Növekedés üteme: alacsony

A megújuló energiára történő átállásban jelentős szerepe lehet a Pécs és vonzás-körzete feketeszén-vagyonának. A kibányászásának káros környezeti hatását feltétlenül ellensúlyozni kell felhasználása esetén.

Relatív piaci részesedés: alacsony.

Az energiaellátásban betöltött szerepe várhatóan jelentőssé válik a jövőben.

Biomassza

Növekedés üteme: alacsony

A Pécsen működő fatüzelésű biomassza-erőmű (Kelet-Európában a legnagyobb) egy egyszeri beruházás volt, tehát az elterjedésre nem jelent jó mutatószámot. Ezen kívül is megfigyelhető egy lassú növekedési ütem, ami még nem indokolja a "magas" kategóriájú besorolást.

Relatív piaci részesedés: magas.

Az energiaellátásban betöltött szerepe jelentős, de szükséges egy egész régióra vonatkozó, rendszerszemléletű hatásvizsgálat.

Gravitáció

Növekedés üteme: alacsony

Az erőforrások közé való bekerülését a fontossága indokolja: a nap 24 órájában rendelkezésre álló erőforrás, amelyet sokkal jobba ki kell a jövőben használnunk. A múltban sokkal gyakrabban használták (pl. fűtési rendszereknél), tehát van bizonyos tapasztalati, történelmi háttere.

Relatív piaci részesedés: alacsony.

Néhány ilyen elven működő berendezés (pl. szállítószalag) van üzemben.

A BCG-mátrix kategóriáiról

Döglött kutyák:

A klasszikus értelemben véve csak a lignit tartozik ide. A szél beindulhat, amennyiben alacsony szélesebbségen is működő eszközök forgalomban lesznek. A gravitáció a fontosságát tekintve ismét elindulhat, mint a legmegbízhatóbban rendelkezésre álló megújuló energia (egyébként a Kék Gazdaság által legjobbnak tartott energifajta). A feketeszén újbóli használata a tisztaszén-technológiák és az energiaárak világpiaci tendenciáinak alakulása következtében hamarosan ígéretes technológia lehet.

Fejőstehenek:

Itt csak a biomasszatüzelés található (a fatüzelés). Ki lehet használni azt az előnyt, ami a jelenlétéből származik, de annyiban nem klasszikus helyen található, hogy amíg a környezeti és helyigazdaság-szemponitú rendszerintű vizsgálata nem történt meg, addig a jelenlegi tudásunk szerint nem kihasználni kell, és addig üzemeltetni amíg lehet hanem a minél előbbi kiváltása látszik célszerűnek.

Csillagok

Üres cella, nincs még megbízhatóan, nagy piaci részesedéssel bíró helyi üzemanyag a régióban.

Kérdőjelek

A döglött kutyákhoz szükségszerűen (a módszertan miatt) bekerült erőforrásoktól (szél, feketeszén, gravitáció) annyiban különböznek, hogy már most "beindultak", jelentős növekedést mutatnak. Várhatóan mindegyiknél bekövetkezik majd egy bizonyos fajta optimum és együttesen nagy részarányt képviselhetnek majd a régió energiaellátásából.

V. Operatív célok azonosítása

Az operatív célok az előzőekben tárgyalt külső-belső környezet, célok meghatározása, és a módszertani elemzések eredményeképpen már meghatározhatók. Ezek azonosítása a „Stratégiai irányok meghatározása” alfejezet szerepe. Itt fogalmazzuk meg a város energiastratégiáját olyan konkrétabb formában, amely már lehetőséget ad arra, hogy felbecsüljük: hogy teljesíthet ez a stratégia különböző elképzelt jövőképek, scenáriók esetén. Ezután kerül sor a megvalósítható programok, akciótervek, projektjavaslatok részletesebb meghatározására, az egymással fennálló kapcsolatok elemzésére.

V.1 Stratégiai irányok meghatározása

A város az energetikai függőségből saját, decentralizált rendszerek kiépítésével szabadulhat. Ennek hosszabb távon kell végbe mennie, mivel a feladat beruházási igényes, és a megújuló energiaforrások még nem annyira hatékonyak és elterjedtek, hogy azonnal ezekre támaszkodva megtörténhessen Pécs energiaigényének igazán fenntartható módon történő kielégítése.

A decentralizált rendszerek rugalmasabbak, de az igények megfelelő szintű kielégítéséhez több olyan problémát is meg kell oldani, ami a centralizált rendszerek esetében már megoldott. Így pl. szükség van kiegyensúlyozó energiaellátó egységre, meg kell tudni oldani az energiátárolás problémáját, és a rendszernek illeszkednie kell a centralizált rendszerekhez.

A decentralizált energiakörök energiaforrásainak meghatározásánál először azoknak az energiaforrásoknak a felhasználását kell figyelembe venni, amelyek más folyamatok optikai, és a kezelésük mindenképpen megoldandó. Ilyenek a kommunális hulladék és a máshol már nem felhasználható melléktermékek. Ezek után kell figyelembe venni a már megfelelő technológiával rendelkező állandóan rendelkezésre álló megújulóenergia-típusokat, mint a nap, szél, gravitáció, földhő. Egy Pécs nagyságrendű város teljes energiaellátása azonban a jelenlegi technológiai megoldásokkal és ezekkel az energiaforrásokkal nem fedhető le, ezért átmenetileg szükség van a helyben megtalálható fosszilis energiaforrások felhasználására.

Ez az átmeneti jelleg megkívánja, hogy az átállás időszakában a keletkező jövedelem meghatározott részét a megújuló energiák fokozatos beépítésére, fejlesztésére fordítsuk, mert különben az átállási időszakot a mai helyzethez hasonlóan úgy kezeljük majd, mintha a fosszilis energiaforrások helyben is örökké tartanának. Azok kimerülésekor azonban már nem lehetne átmeneti megoldást találni. Az átmeneti időszakhoz megfelelő üzleti modellt kell kialakítani, ami lehetővé teszi, hogy a nyereség egy részét valóban a megújuló energiák beépítésére-fejlesztésére fordítsák. Ehhez az energiatermelő erőműveknek a város, a régió ellenőrzése alatt kell lennie, hogy ne a profitérdekek érvényesüljenek a nyereséghányad elosztásánál, hanem a helyi energiarendszer fenntarthatóságának az érdekei.

Az energiatermelő berendezések helyének meghatározásakor törekedni kell arra, hogy az energiaforrások minél kisebb szállítására legyen szükség. A megtermelt energiát előbb helyben használjuk fel, és csak a felesleges energiát szállítsuk oda, ahol arra szükség van. Ez az elv különösen a mező- és erdőgazdasági melléktermékekre vonatkozik, ahol a kialakított gyakorlat szerint elszállítják azokat az adott területről, és azt az energiát, amit egyébként helyben elő lehetett volna állítani, máshonnan szállítják oda arra a területre.

A decentralizált energiarendszerek (energiakörök) létrehozását a fentiekén kívül társadalmi-gazdasági szempontok is indokolják. A városrész-központokban kialakított decentralizált rendszerek jelentős helyi gazdasági fejlődést generálhatnak, olyan tartós munkahelyeket hozhatnak létre, amelyek stabilak, mivel nem külső forrásoktól függenek hanem a város-régió saját ellenőrzése alatt vannak. Ezzel megteremthetik az adott terület ellátásbiztonságát. Ezen kívül elősegíthetik a városrész-központok önálló és élő társadalmi életének a kibontakozását is.

A városrész-központokban kialakított energiatermelő központok lehetővé teszik az egyéb centralizált rendszerektől való bizonyos fokú függetlenedést is, mint pl. az élelmiszerellátás. Ezzel elősegíthető a közösségek képződése is, mivel a napi tevékenységük az alapellátáshoz kapcsolódik úgy, hogy közben a helyben élő emberekkel együtt végzik azt a közös tevékenységet, ami a megélhetésüket biztosítja. Ez igazán tartós alapként szolgálhat a helyi közösségek kialakulásához.

A kialakított energiaközpontoknak lehetővé kell tennie azoknak az energiaigényeknek a megbízható kielégítését, amelyek az alapellátást biztosítják. Így biztosítaniuk kell a villamosenergia-ellátást, a fűtést/hűtést, a főzést, a vízellátást és a közlekedést olyan szinten, ami ellátásbiztonságot eredményez.

A kialakított energiaközpontok a városlakók gondolkodásmódjára is jelentős hatással lehetnek. A nulla veszteségre való törekvés, a Kék Gazdaság szellemében való energia- és anyagáramlások, körfolyamatok kialakítása kézzelfoghatóan bizonyítják a rendszerszemléletben való gondolkodás szükségességét és hasznosságát. Az V.3 fejezetben ismertetett technológiák esetében is követhető lesz, hogy az eddig károsnak tekintett emisszió, mint pl. a szén-dioxid, milyen hasznos szerepet tölthet be egy termelési folyamatban, új gazdasági egységek létrehozását segítve egészen addig, amíg minden hulladék megfelelően hasznosul.

V.2. A stratégiai irány összevetése a scenáriókkal

A következőkben a felvázolt stratégiai irányt vetjük össze három elképzelt jövőképpel, scenárióval. Így megvizsgálhatjuk, hogy a kijelölt stratégiai irány mennyire rugalmasan illeszkedik a különböző jövőben várható eseményekhez.

A stratégiai irányt az előzőekben felvázoltuk, most a scenáriók rövid jellemzése következik.

A scenáriók rövid jellemzése

Az energiastratégia készítésének tesztelése megkívánja olyan rövid- és középtávú scenáriók (forgatókönyvek) megírását, amelyek a globális helyzet várható alakulását mutatják be. Ezekben a scenáriókban azokat a legvalószínűbb helyzeteket jellemezzük, amelyek közül bármelyik is következzen be, a kialakított stratégiának (pályaalternatíva) elég jól kell teljesítenie ahhoz, hogy a város energetikai helyzete ne lehetetlenüljön el. A három kialakított scenárió a következő:

1. A fosszilis energiaforrásaink nem merülnek ki belátható időn belül.

Ebben a forgatókönyvben a világ folyamatai az elmúlt évtizedekben megismert módon haladnak, a fosszilis források adják az energiaigény jelentős részét. A gazdasági növekedés továbbra is folytatódik, azok a korlátok, amelyek felbukkanását a tudományos kutatás feltárta, a távoli jövőben jelentenek gondot. A környezeti károk növekedése és az ÜHG-gázok koncentrációjának növekedése indokolja egyedül a fosszilis források kiváltását, amire korlátlan idő áll rendelkezésre.

2. Lassan fogyatkozó természeti erőforrások és nyersanyagok.

Ezen a pályán a fosszilis források ára elkezd növekedni, kitermelésük egyre nehezedik, de az árnövekedés a kereslet csökkenését hozza magával, így elegendő idő áll rendelkezésre a fosszilis források helyettesítésére. A gazdasági növekedés ezen a pályán megakad a magas energiaárak miatt. A társadalmi rendszer komplexitása kismértékben csökken.

3. Gyorsan fogyatkozó erőforrások és nyersanyagok.

Ebben a scenárióban a fosszilis források kimerülése gyorsan következik be, a helyettesítés késve indul meg, amikor már nem tudja megakadályozni a társadalmi rendszer összetettségének viszonylag gyors csökkenését. A gazdasági rendszer összeomlása valószínű.

A scenáriók részletes bemutatás

I. A fosszilis energiaforrásaink nem merülnek ki belátható időn belül.

A világ energiaigénye minden évben növekszik, ezt fosszilis forrásokkal elégítik ki. Jelenleg a Föld teljes energiaigénye 13 ezer Mt_{öe} körüli.⁶⁴ Ezen igény több mint 80%-át fosszilis források teszik ki. Részletes bontásban a primer energiafelhasználás a következő:

	2009 Mtoe	%
Kőszén	3294	27,2
Kőolaj	3987	32,8
Földgáz	2539	20,9
Atomenergia	703	5,7
Vízenergia	280	2,3
Biomassza és hull.	1230	10,1
Egyéb megújuló	99	0,8
Összesen	12132	100

Az összes fosszilis 80,9%, az összes megújuló 13,2%. A táblázat adataiban egyébként a felhasznált energia szerepel, amelyből nincs levonva a többféle veszteség. Az emberiség végenergia-felhasználása a fenti érték kb. 1/3-a lehet.

Az IEA bázis forgatókönyve szerint 2035-re a teljes primer energiaigény 50%-al növekszik meg, és a fedezet alapja még mindig a fosszilis források felhasználása. Az alábbi táblázatból látható, hogy mely forrás esetén mekkora növekedést várnak. A legnagyobb növekedést a palagáz-kitermelés felfutása miatt a földgáz terén várják, ezt követi a kőszén felhasználásának bővülése, és bár a megújulók növekedése minden egyéb növekedést felülmúl, mégsem válik jelentőssé, a teljes mixből csak 2,6%-ot ér el.

⁶⁴ Millió tonna olajegyenérték. 1 toe 41,87 GJ energiának felel meg. Ebben az egységben a globális energiaigény tehát $5,4 \times 10^{20}$ J.

	2035 BAU	Növ. % (BAU)
Kőszén	5419	64,51
Kőolaj	4992	25,21
Földgáz	4206	65,66
Atomenergia	1054	49,93
Vízenergia	442	57,86
Biomassza és hull.	1707	38,78
Egyéb megújuló	481	385,86
Összesen	18302	50,86

(A táblázatban a BAU a Business as usual – tehát a jelenlegi gyakorlat folytatását jelenti.)

A várakozások alapját jelentő források közül 4 jelentős, a palagáz, a nem hagyományos kőolajkészletek, a fejlődő országok valamint az USA kőszén-rezerváriumának lehetősége, végül az új generációs atomerőművek.

1. Palagáz-készletek

Az EIA⁶⁵ elemzése alapján az Egyesült Államok ismét gáztermelő nagyhatalommá válhat. Az USA földgázkitermelése 1970 körül tetőzött, majd csökkenni kezdett, ám az egzotikus (pl. pala-) gázkészletek kitermelésével a vonulat megfordult. Az IEA és az EIA jóslata szerint a trend tartósan bizonyul majd világszerte is.

2. Nem hagyományos kőolajkészletek

2008-ban rekordot döntött a kőolaj ára, 147 dolláron tetőzött; ez lendületet adott a nem hagyományos kőolajkészletek feltárásának, így kiderült, hogy a könnyűolajhoz képest akár 50-szeres készlettel is bírnak az egzotikus olajkészletek, a palaolaj, a kátrányhomok, a nehézőolaj és a mélytengeri olaj. A kőolaj ára tartósan 100 dollár körül maradt, így ezen források kitermelése is megindulhatott. Az optimista becslések szerint ezen készletek akár 50 évvel is képesek meghosszabbítani a kőolajhoz való hozzáférést.

3. Kőszén

A kőszén alapú energetikai rendszer két fejlődő országban is nagy jelentőségű; Kína és India is szénből fedezi kiugró gazdasági teljesítményét. Jelentős mennyiség található az Egyesült Államokban és

⁶⁵ Energy Information Administration, az USA energiaminisztériuma

Oroszországban is. Az IEA becslése alapján a kőszén még legalább 100 évig jelentős energiaforrás marad.

4. Atomtechnológia

Az új atomerőművi blokkok bevezetésével a nyitott ciklusú erőművek (ahol az újrahasznosítás nincs beépítve), akár 70%-al jobban képesek kihasználni a fűtőelemeket. A tórium és plutónium alapon működő reaktorok technológiai problémáinak megoldása után, valamint 2030 táján a belépő új fúziós erőművek segítségével megkezdődik a fosszilis áramtermelés kivezetése a globális villamos rendszerből.

A gazdasági növekedés tekintetében egy korlát nélküli energiafogyasztással rendelkező rendszerben évente 2,5-3%-os gazdasági növekedés valósíthat meg. Azonban az is világos, hogy dacára annak, hogy a fosszilis energiahordozók elérése megmarad, árak jelentősen nőhet 2035-ig.

Az IEA-dokumentumon kívüli források alapján elmondható, hogy amennyiben ezek a lépések megtörténnek, úgy 2035-re a következő korlátokat mindenképp elérjük:

- az ÜHG-kibocsátás elérheti a 450 ppm légköri CO₂-koncentráció értéket, és az éghajlat változása elszabadíthat,
- a világgazdaság a jelenlegi szinthez képest 90%-al bővül, nyersanyaghiányt okozva, a természeti rendszer összeomlás-közeli helyzetbe jut, vagy összeomlik.

Következmények Pécsen:

- 5 a földgáz-alapú fűtés nincs veszélyben, az árak emelkedése várható
- 6 a villamos rendszer működőképes, a megújulók integrálása szerényebb mértékű
- 7 a közlekedésben lassú térhódítás történik a villamos autók javára, de a túlnyomó többség még olajalapon hajtott járművel közlekedik
- 8 a város már 2013-ban elérte az országos célkitűzést a megújulók terén, 2020-ig nincs teendő

A forgatókönyv valószínűsége: egyáltalán nem valószínű. Az értékeléshez lsd. a következő két forgatókönyvet.

II. A fosszilis források lassú fogyása

A világ gazdasága fosszilis forrásoktól függ, de nemcsak a gazdasági értelemben, hanem az eltartóképességet tekintve is. A fosszilis erőforrások használata azonban nemcsak a már ismert klímaváltozást okozó szempontból problémás, hanem azért is, mert végesek, és kitermelésük jóval gyorsabb, mint keletkezésük.

Mégsem a fogyás jelenti a problémát, hanem az a pont, amikor geofizikai okokból kitermelésük nem növelhető tovább, csökkenni kezd. Kitermelési csúcsnak nevezik azt az időpontot, amikor a legtöbbet termelik az adott forrásból. Beszélünk olajkitermelési, gáz- és szén-csúcsról is.

A kőolaj, a földgáz, és a kőszén tekintetében is léteznek olyan mezők, amelyek már kimerültek és a Hubbert-görbére emlékeztet a kitermelés időbeli lefolyása. A kőolajkitermelés időbeli lefolyását tudományos módszerekkel először az Egyesült Államokban vizsgálták. M. King Hubbert az Élelmiszer- és Mezőgazdasági Minisztérium 1956-ban, egy konferencián számolt be kutatásairól, amelyek szerint a kitermelhető készletekhez való hozzáférés időben egy haranggörbére emlékeztető alakzatot formáz, amelynek kb. a kitermelhető készlet kitermelésének felénél van egy tetőpontja, ez a kitermelési csúcs (Hubbert, 1956)⁶⁶

Azonban a technika fejlődik, és ennek köszönhetően a kitermelési csúcs elodázható, vagy hatása tompítható. A technológiai lépések hatásai a következőkben összegezhetők:

- 6 A kitermelhető készlet 30-50%-al megnövelhető
- 7 Az így nyert többlet kitermelése azonban nem képes megfordítani a kitermelés esését, mert:
- 8 A technológiai újítások bevezetése csökkenti a kitermelt forrás nettó energiatartalmát

A földben lévő készletek nagyságára tehát hatással van a technológia fejlődése. Ez azt jelenti, hogy egyre nagyobb mennyiségű készlet válik kitermelhetővé az idő múlásával. Azonban ennek mértéke aligha becsülhető meg, ugyanis a szakirodalomban akár háromszoros eltérések is elképzelhetők. Néhány évvel ezelőtt még nem érte meg az egzotikus olajkészletek kitermelhetőségéről beszélni, mára a helyzet, részben a hagyományos olajkészletek 2006-os kitermelési csúcsa (IEA, 2010)⁶⁷, részben az egzotikus olajkészletek kitermelésének terén bekövetkezett technológiai áttörés miatt már lehetséges.

Ugyanakkor két olyan jelenség is létezik, amely nem engedi, hogy az olajkitermelési csúcs tényét a jövőbe soroljuk át:

- 9 A kitermelés rátája a technológia és a magas ár miatt most már termelhető egzotikus készletek és a régi mezők EOR (Enhanced Oil Recovery, emelt technológiával elérhető hányad) hozama nem képes pótolni a hagyományos mezők apadását, azaz nem tudja betölteni a hiányzó részt. Az olajhomok (oil sands) és olajpala-készleteket a hagyományos olajkészletnek kb. 3-5-szörösére szokás becsülni⁶⁸, mégis, kitermelésük alig 5-10 millió hordó/nap-ra emelhető meg, de ekkor a határköltség már 80-100 dollár, ami a jelen árak mellett még nem térül meg.
- 10 Ezen készletek ára egyre jelentősebb teher a világgazdaság számára. Számos elemzés rámutatott arra, hogy a 2008-as gazdasági válság egyik kiindulópontja a kőolaj árrobbanása volt (pld. Rubin, 2008⁶⁹),

A Német Szövetségi Véderő Transzformációs Központja olyan változásokat vetít előre a növekvő ár és a csökkenő kereslet miatt, amely a diplomácia átrendeződését és fegyveres konfliktásokat is előrevetíthet (Bündeswehr, 2011).⁷⁰ Az Uppsalai Egyetemen működő kutatócsoport a lassú kimerülést

⁶⁶ <http://www.hubbertpeak.com/hubbert/1956/1956.pdf>

⁶⁷ World Energy Outlook 2010

⁶⁸ A kereslet-kínálat viszony változása csekély hatással van a kitermelésre, bár kétségtelen, hogy módosíthatja a kitermelhető készlet becslését. Legtöbbször azonban ezek a becslések nem valóságos készletet jelentenek. Így történt a kőszén becsült készleteivel Európa-szerte (EWG, Coal Report, 2005) és az uránkészletekkel is (EWG Uranium Report, 2005).

⁶⁹ http://research.cibcwm.com/economic_public/download/soct08.pdf

⁷⁰ <http://tinyurl.com/7ydfnnf>

alátámasztó dolgozatokat tett közzé 2009-ben, hasonló következtetésre jutott Chris Skrebowski is (HDÚ-tanulmány, 2012)⁷¹. Ezen elképzelések alapján a kitermelési csúcsok a következőképp alakulnak:

Kőolaj	2015-2025
Földgáz	2040-2050
Kőszén	2040-2050

Összefoglalva az eddigieket, elképzelhető, hogy 2030 körül már a kőolajkitermelés minden technikai erőfeszítés ellenére sem tartható szinten, csökkenése pedig gazdasági nehézségeket okoz, a földgázkitermelés és a szénhez való hozzáférés is csökken, hiszen a kitermelés csúcs-körüli helyzetében az export már csökkenni szokott (HDÚ-tanulmány 2012).

A gazdasági rendszer működése erőteljesen függ az elérhető olaj mennyiségétől: a kőolaj-felhasználás együtt mozog a GDP-változással, és alkalmas a közeli jövőben világszintű GDP-előrejelzés készítésére, fosszilis hozzáférésből számolt forrás oldali elemzéssel.⁷² Amennyiben a kőolajhoz való hozzáférés az Uppsalai Egyetem kutatóinak becslése szerint csökken (lényegében 2020-ig szinten marad, majd utána 1-2%-al csökken), akkor a gazdaság stagnálása várható 2020-ig.

Következmények Pécs városa számára:

- 1 a földgáz-alapú fűtés veszélybe kerül az apadó orosz gázexport miatt
- 2 a villamos rendszer működésképes, de az árak megnőnek; a megújulók iránti igény magas, bevezetésük lassú
- 3 a közlekedésben lassú térhódítás történik a villamos autók javára, de a többség egyre kevesebbet autózik
- 4 a város energiabiztonságának kiépítése nem tűr halasztást

Ezen modell bekövetkezésének valószínűsége magas.

III. Gyors kitermeléscsökkenés

Amennyiben az egzotikus olaj- és gázkészletek kitermelhetőségéhez fűzött remények túlzottak, abban az esetben a kitermelési csúcsok lényegében küszöbön állnak, az exporton mozgó olaj mennyisége pedig már csökken. Számos kutatás részben ezt erősíti meg, így Jean Laherrére, a német EWG⁷³, vagy az ASPO⁷⁴

Ma a világtermelés több mint 60%-a néhány száz hatalmas mezőről származik. A nagy olajmezők feltárása az 1960-as évek elején tetőzött, azóta egyre ritkul (Höök et al., 2009). A helyzet az olyan cseresznyeszedéshez hasonlítható, ahol először a legnagyobb és a legjobb cseresznyét válogatjuk ki

⁷¹ HDÚ-háttér tanulmány, készítette Hetesi Zsolt, ELTE TTK, 2012

⁷² A YoY változások korrelációja a kőolaj-felhasználás és a GDP között 1990 óta $r=0.4$, míg a kőolajfogyasztás és a GDP között $r=0.95$. (Saját számítások).

⁷³ Energy Watch Group

⁷⁴ Association for Studying Peak Oil and Gas

(a nagy olajmezőkhöz hasonlóan könnyebben lehet őket megtalálni), és a kisebbeket hagyjuk későbbre. Csakán 25 olajmező adja a világtermelés negyedét, illetve 100 a felét, és mindössze 500 mező adja az összes kitermelés kétharmadát (Sorrell et al., 2009⁷⁵). Amint a Nemzetközi Energiaügynökség (IEA 2008) rámutat, korántsem biztos, hogy az olajipar képes lesz elég gyorsan tőkét gyűjteni, hogy megcsapolva a megmaradt alacsony megtérülésű mezőket, pótolja a jelenlegi olajmezők termeléseszköként.

Az egzotikus olajkészletek – nagyságuk dacára – nem termelhetők ki olyan sebességgel, hogy az csak megközelítse a napi 74 millió hordós könnyűolaj-kitermelést. Az elérhető maximum az optimista becslések szerint is 5 millió hordó/nap körüli.

Egy másik fontos kérdés ezen források nettó energiatartalma. Az olajforrások nem egyformán könnyen aknázhatóak ki. Sokkal kevesebb energiába kerül azt egy természetes nyomás alatt levő tárolóból felszínre hozni, mint kinyerni a bitument az olajhomokból, és azt szintetikus nyersolajjá alakítani. A kitermelés során nyert energiát elosztva a folyamatra fordított energiával megkapjuk az energianyereséget. Míg a könnyűolaj esetén ez 10 körüli érték (10 hordó nyereség 1 hordó energiáját befektetve), addig az egzotikus készletek esetén 3-5.

Hiába pótolja az öreg könnyűolajmezők hozamának évről évre történő esését számszerűen az egzotikus készletekből származó olaj, a valóságban a nettó energia már nem nő. A világ számára a kőolajból elérhető nettó energia 2005 körül tetőzött, és lassan csökken, dacára a bruttó kitermelés egyre lassuló növekedésének. Nincs olyan modell – még az IEA BAU modellje sem – amely szerinti bruttó kitermelésbővülés nettó értelemben is az lenne.

A földgáz esetében is érdekes megvizsgálni a palagáz kérdését közelebbről. A sajtóban sokat szerepel palagáz-termelés boomja. Ezt elsősorban a "fracking"-nek nevezett technológia teszi lehetővé. Ennek során a fúrt kútba olyan anyagokat préselnek le, amelyek a kőzeteket szétrepesztik és az így az innen felszabaduló gáz a furaton keresztül távozik. A lehetséges vízszennyezés és a földrengések megemelt kockázata miatt Európában nem minden ország engedélyezi ezt a technológiát. Egyes amerikai gázcégek és az USGS állítása az volt, hogy mivel az USA –ban pl. jelentős gázpala-készletek vannak, azok 100 évre elegendő készlettel bírnak az USA számára, ha a technikailag kitermelhető készletet nézzük. Ez az USA esetén 1836 ezer milliárd köbláb (51 ezer milliárd m³), melyből a gázpala 616 ezer milliárd. Azonban ha a P2 (azaz valószínűleg ténylegesen kitermelhető) készletet vizsgáljuk, az már csak 441 ezer milliárd köbláb és ebből gázpala 147 ezer milliárd köbláb. Ez így már csak kb. 10 év. Azonban ez is logisztikus görbe szerint termelhető ki, tehát nem férhető hozzá akármekkora éves ütemben.

⁷⁵ Sorrell, S., Speirs, J., Bentley R., Brandt A., Miller, R., 2009a. An assessment of the evidence for a near-term peak in global oil production, UK Energy Research Centre, London.

Sorrell, S., Speirs, J., Bentley, R. Brandt, A., Miller, R., 2009b. Global oil depletion: A review of the evidence. Energy Policy, 38(9), 5290-5295.

Az is tény, hogy hasonlóan a hagyományos gázmezőkhöz, a palagázmezőkből is a legkönnyebben termelhetők álltak munkába először (Haynesville), és ezek már a kimerülés jeleit mutatják. Így a tartós boom pénzügyi és geológiai okokból valószínűtlen.

A kőszén esetén számos ország kitermelhető készletei csökkentek számottevően az új megkutatásoknak köszönhetően, így pl. Németország 2004-ben 23 ezer millió tonnáról 183 millió tonnára! Kína adatait 1992 óta nem frissítették a nemzetközi adatbázisban, noha Kína rakétagyorsasággal termel ki szenet, kitermelése várhatóan 2015 körül tetőzik. A szénkitermelés még nem érte el legnagyobb éves hozamát, azaz saját csúcsa előtt áll, és a felfutás jelentős tartalékokkal rendelkezik. A készletek becslése az optimista és a pesszimista becslések esetén 40%-os szórás mutat, a kitermelés csökkenésének kezdete pedig 2025 és 2050 között szintén szór, de a kőszén kb. száz évre előrevetített felhasználhatósága egyik esetben sem igaz.

Következmények Pécs városa számára:

- 1 a földgáz-alapú fűtés veszélyben kerül az épülő ország gázexport, majd a bázis gázhiány miatt
- 2 a villamos rendszer működőképesség nem garantálható
- 3 a közlekedésben lassú térhódítás történik a villamos autók javára, de a többség egyre kevesebbet autózik, üzemanyaghiányok
- 4 a város energiabiztonságának kiépítése nem tűr halasztást

A stratégiai irány összevetése a scenáriókkal

Az előzőekben tárgyaltuk a három scenárió, olyan lehetőségeket, amelyek a jövő energetikai (és társadalmi- gazdasági) rendszereit jellemezhetik. A következőkben a stratégiaalkotás során felvázolt városi energiastratégiai elképzelést vetjük össze a három scenárióval.

Mindhárom scenárió elemzése kapcsán egy meghatározott vázat követünk, amely szerint vizsgáljuk a versenyképességi, gazdasági, társadalmi, politikai és (természeti) környezeti elemeket.

1. A fosszilis energiaforrásaink nem merülnek ki belátható időn belül.

Az első scenárió azt az elképzelést tartalmazza, hogy továbbra is megfelelő mértékben rendelkezésünkre állnak majd a fosszilis energiakészletek. Ennek megfelelően a piaci szereplők (energiatermelők és –fogyasztók) és a város vezetése is követi az eddigi gyakorlatot. A fenti elemzésnek megfelelően Pécs városára a következő hatásai lehetnek:

- 1 a földgáz-alapú fűtés nincs veszélyben, az árak emelkedése várható
- 2 a villamos rendszer működőképes, a megújulók integrálása szerényebb mértékű
- 3 a közlekedésben lassú térhódítás történik a villamos autók javára, de a túlnyomó többség még olaj alapon hajtott járművel közlekedik
- 4 a város már 2013-ban elérte az országos célkitűzést a megújulók terén, 2020-ig nincs teendő

Ezeknek megfelelően elemezzük a következőkben a stratégiai irány hatását.

a. Versenyképesség

Az eddigiekben ez a scenárió érvényesült, és a város helyzete egyértelműen és fekézetesen rmlott, tehát ez a scenárió nem befolyásolja a város jelenlegi versenyképességét.

Az energiastratégia hatása:

A decentralizált rendszerek emgy is nagyobb feleketztést biztsítanak, a Kék Gazdaságnak megfeloó nll-hllédékkiacsátásr törkdv a hllédékból inpt elv több helyi vállkzást gnrál, így a kijölt strétegi irány javítja a versenyképességet.

b. Gazdság

A gazdsági fejlés eddig nem ütközött ttól ttéró energiékrlátékba, mint ami ebben az esetben a jövőben is várható, mégis rmlott a gazdsági helyzet. A gazdság központsított, és az a központsítás nem a régióban, hanem rajt kívül zjlik és a város ennek a flyemének a sznvadó ny.

Az energiastratégia hatása:

Mindenképpen pozitív, mivel a decentralizált rendszer áltl gnrált vállkzások hozzájárlnak a gazdság élénkítéséhez is.

c. Társadalmi helyzet

A fejlesztói társadalmi medlljét várhatóan erősítne a jelenlegi helyzet ttörtös fennállása, így az individualizálás (az esetben a fejlesztóvá válás) flyemének megváltzására a htelmes médiátámgtás mellett nincs további szem esély.

Az energiastratégia hatása:

A decentralizált energiarendszer esetén nagyobb esély van közösségi energiarendszerek kiéklésére, de az energietermelés közlség miatt emgy is jobban megkénk érzik az energiarendszert, így növelhető az energiatermeltség és a közösségi érzés.

d. Politikai helyzet

A város és a régió kormányzásr rőtlljs központsítási törkvéséknk van elávtva, egyr távldnk a részvételi demokráciától és a képviselti demokráciának flyen váltztáthz közlítünk, mikor már névlg sincs köz a választóknk a döntésekhez. Így nincs k a ennek a feltétlésnek hogy a közösségi energiarendszerekhez szükségts rllról jövő szrvzó rőt a politikának érdeké lnn támogatni.

Az energiastratégia hatása:

Várhatóan a kiéklt rendszerek inkább a htelknyiség (smert technológis) növelését fejké lőségtetni, és további szem lsz politikai kérdés.

e. (Természeti) környzét

Ennek a scenáriónak a bekövetkezése sohasem lenne biztos, hanem csak feltételezzük, hogy nem következik be a fosszilis üzemanyagok kimerülése. Ebből következik, hogy folytatódnának az energiafüggetlenségre irányuló törekvések, így pontosan egyezően a problémákkal néznék szembe folyamatosan, mint jelenleg.

Az energiastratégia hatása:

Nem változtat a jelenlegi gyakorlaton, a környezet védelméért harcot kell vívni.

2. A fosszilis források lassú fogyása

A második scenárió azt az elképzelést tartalmazza, hogy a fosszilis energiaforrásaink lassan kimerülnek, de ez a folyamat van olyan lassú, hogy lehetőséget ad a városnak és régiójának a helyettesítésre, a fokozatos átállásra. A scenárió szerint ténylegesen a város vezetésében az átállás szükségessége, tehát egyértelmű és határozott lépéseket tesznek az átállásra. A piaci szereplők is érzik az átállás szükségességét, és megindul az átállási folyamat. A fenti scenárióismertetés során a városra a következő hatások várhatók:

- a földgáz-alapú fűtés veszélybe kerül az apadó orosz gázexport miatt
- a villamos rendszer működésképes, de az árak megnőnek; a megújuló iránti igény magas, bevezetésük lassú
- a közlekedésben lassú térhódítás történik a villamos autók javára, de a többség egyre kevesebbet autózik
- a város energiabiztonságának kiépítése nem tűr halasztást

a. Versenyképesség

A versenyképesség várhatóan javulni fog. Egyre több vállalkozás létesül az energiatermelésre – szolgáltatásra szakosodva. A Kék Gazdaság szellemének megfelelően nem csak az energiahatékonyságra és –termelésre helyezik a hangsúlyt, hanem a nulla veszteségre is, ami további vállalkozásokat generál, újabb termékskálával.

Az energiastratégia hatása:

Mindenképpen pozitív, mivel ez az igazi közege az energiastratégiának.

b. Gazdaság

Az első scenárió szerint a gazdasági fejlődés eddig nem ütközött jelentős energiakorlátokba, tehát a gazdaság fejlettsége más tényezőknek köszönhető. Az energiatermelés helyben tartása elősegíti azt a folyamatot, amelyben a városban – a régió belül – versenyképes áron megtermelhető árucikkeket helyben termelik meg. A lokális energiatermelő központok elősegíthetik a munkahelyek létesülését, a munkahelyen tartását, az ingázások csökkenését, a lokális központok kialakítását.

Az energiastratégia hatása:

Jelentős fejlődésnek indulhat a gazdaság, mivel ennek a scenáriónak a felismerése – illetve reménye – az, ami igazán indokolja a kialakított stratégiai irányt. Felismerik a saját lábra állás szükségességét, nem csak az energetika terén.

c. Társadalmi helyzet

A versenyképesség és a gazdaság fejlődésével decentralizált fogyasztói minták valósulnak meg, ami segíti az összefogást, az individuumok megtalálják azokat a közösségeket, ahol a napi tevékenységek során erősödhetnek és lehetnek hasznára önmaguk és a közösségek számára. A társadalmi élet felélénkül.

Az energiastratégia hatása:

A közösség erősítése, közösségi energiarendszerek létrejötte várható.

d. Politikai helyzet

A város és a régió kormányzásában szükségszerűen erősödik a részvételi demokrácia, a közösségi energiarendszerekhez szükséges alulról jövő szervező erőt a politika támogatja, mivel a léte már inkább az őket megválasztó városlakóktól függ. Ezzel nő a politikuskok mindig hiányzott stabilitás-érzete, amennyiben nem csak egy választási ciklusra tervezhetnek.

Az energiastratégia hatása:

A politikai vezetés támogatja a folyamatokat, érvényesíti a szubszidiaritás elvét, ezért ez a scenárió pozitív hatást gyakorol a politikai vezetésre.

e. (Természeti) környezet

Felismerik azt, hogy az energiarendszerek alapja a természet, ezért szigorú követelményként támasztják annak állandó gazdagítását, hiszen a város és vidékterületének természeti állapotától jelentősen függ majd a régió jóléte. A törekvések elősegítik egyre több, önmagában is életképes ökoszisztéma megerősödését, így a természet is egyre jobban az emberek javáért "dolgozik".

Az energiastratégia hatása:

Az energiaközpontok már lakálisak, a megújuló energifajták portfóliója széles, így várhatóan kisebb teher nehezedik a természeti környezetre.

3. Gyors kitermelés-csökkenés

A harmadik scenárió azt az elképzelést tartalmazza, hogy a fosszilis energiatárrásaink gyorsabban merülnek ki a vártnál, illetve a vártnak megfelelően merülnek ki, de a város vezetése és/vagy a piaci szereplők nem reagálnak, és folytatják a BAU (Business as Usual), azaz a "mintha nem történne semmi" gyakorlatot. A scenárió által várható hatások:

- 1 a földgáz-alapú fűtés veszélybe kerül az apadó orosz gázexport, majd a beálló gázhiány miatt:
- 2 a villamos rendszer működőképessége nem garantálható

- 3 a közlekedésben lassú térhódítás történik a villamos autók javára, de a többség egyre kevesebbet autózik, üzemanyaghiányok
- 4 a város energiabiztonságának kiépítése nem tűr halasztást

a. Versenyképesség

A versenyképesség egyértelműen romlik, mivel az üzemanyagköltség a helyi vállalkozások és a lakosság alapellátásának meghatározó részét képezi, ami várhatóan jelentősen nőni fog. Az a kevés, még meglévő vállalkozás illetve a lakosság is egyre nehezebb helyzetbe kerül.

Az energiastratégia hatása:

A decentralizált rendszer életben tarthatja a versenyképességet, mivel kevésbé lesz kitéve a város a külső erőknek.

b. Gazdaság

Az első scenárió tárgyalása során rögzítettük, hogy a gazdaság fejlettsége nem elsősorban az energiatényezőknek köszönhető. A romló külső gazdasági körülmények ráébredhetnek a társadalmat az összefogás szükségességére, így a kevesebbet is jobban beoszthatják. Amikor azonban már olyan szintű lesz az üzemanyaghiány, hogy nem valamivel, hanem sokkal lesz kevesebb mindentől (energia, élelmiszer), akkor – a jelenlegi gazdasági élet nagyfokú komplexitása következtében – az egész gazdaság válhat működésképtelenné. Erre jó példa Kuba helyzete, amikor a 90-es évek fordulóján az üzemanyagellátás 40-50%-os csökkenése Havannában 54 üzemből 51-nek a leállítását eredményezte, tehát nem lineáris a kapcsolat.

Az energiastratégia hatása:

Az alapellátás által generált munkahelyek megmaradnak, és kisebb mértékben szorulnak külső segítségre a város lakói.

c. Társadalmi helyzet

A "minél nehezebb a helyzet – annál nagyobb a társadalmi összefogás" úgy állhat elő, ha engedik az embereket önállóan cselekedni, összefogni, és a saját kezükbe venni az élelmiszer-termelést. Erre úgy van esély, ha van megfelelő földterület a termeléshez, megfelelő közösségi kapcsolatok az összefogáshoz.

Az energiastratégia hatása:

Lehetőséget ad maga a technológia arra, hogy ez az összefogás bekövetkezzen.

d. Politikai helyzet

Mivel a város cselekvőképességéről a politikai vezetés nem gondoskodott, ezért szükségszerű lesz egy "valahonnan" történő irányítás, hiszen várhatóan a megélhetésért is komoly küzdelmet kell majd folytatni. Eközben természetesen próbálhatja felkarolni a vezetés a város- és régió önállóvá válását.

Az energiastratégia hatása:

Az önállóvá válás folyamatát ez az energiastratégia elősegítheti, sőt, esetenként feleslegessé is teheti a külső erőforrásoktól való függést.

e. (Természeti) környezet

A természeti környezet lesz a legnagyobb veszélyben, hiszen a túlélés érdekében nem lesz a természeti környezet biztonságban. Nagyon nehéz lesz kialakítani egy egészséges ember-környezet viszonyt.

Az energiastratégia hatása:

A széles energiaportfólió hatása lehet az, hogy mentesíti a környezetet a „csak a biomasszában való gondolkodás”-tól.

Összességében megállapítható, hogy a kijelölt energiastratégia mindhárom scenárió bekövetkezte estén pozitív irányban befolyásolhatja a város életét.

V.3 Operatív célok, programok, akciótervek, projektjavaslatok

A stratégiai célokból levezethető operatív célokat, valamint az azok alábontásaként szolgáló akcióterveket, projektjavaslatokat nem felsorolásszerűen, hanem rendszer-szemléletben mutatjuk be.

Ebben a fejezetben bemutatjuk az energiatermelés, a szervezeti javaslatok valamint a társadalmi fejlődés területén eltervezett konkrét terveket.

Energia-előállítás

Először az energiatermelést mutatjuk be; először a villamos rendszer, a hőellátás és a közlekedés olyan szintű struktúráját és működését vázoljuk fel, amelyből látható a jövőbeni állapot. Ismertetjük a három fő rendszer energiaforrásait is, illetve azt az energiamérleget, amelyet az így tervezett eszközökkel elő tudunk állítani.

Villamos rendszer

Az átmeneti időszakban a megújuló energiaforrások részaránya növekszik, de még nem éri el a 100%-ot. A legfontosabb előrelépés a napelemek és a biogáz terén történik, a biomassza hasznosítása visszaszorul, mert kizárólag fűtési célú hasznosítása történik. A villamosenergia-termelés aránya megnövekszik, a hagyományos, földgáz alapú fűtés kivezetődik a rendszerből.

A rendszer gerincét a lokális kőszénvagyon hasznosítására épülő decentralizált erőművek adják, amelyek elméletileg képesek ellátni Pécsset is árammal és hővel. A decentralizált kiserőművek teljesen zárt anyagforgalom mellett működnek.

A villamos rendszer irányítása olyan intelligens hálózaton keresztül történik, amely mindkét irányba képes áramot továbbítani, azaz megszűnik a hagyományos erőmű-felhasználó fogalma és az áram eddig lényegében egyirányú áramlása. A kis decentralizált körök képesek felmérni az áramigényt, illetve az áramtermelést, és képesek a tárolókapacitás kezelésére is, így egyensúlyt tartanak a fogyasztás, a termelés és a tárolás között.

A tárolást hidrogéntermeléssel, illetve metanélglyártással kezeli a rendszer. A hidrogéngyártás az új decentralizált erőművi blokkok működéséhez, valamint a metanélglyártáshoz szükséges, mellékterméke gáz. A metanélglyártás során a decentralizált erőművek által kibocsátott CO₂ kötődik meg, valamint a hidrogén kerül felhasználásra.

Hőellátás

A távhőrendszer több kisebb betáplálási ponttal rendelkezik, amelyek azonosak a villamos rendszer gerincét képező néhány kisebb tisztaszén-erőművel. A villamosenergia-termeléssel együtt zajlik a

hőtermelés, amely a távhő egy részét elégíti ki. További részarányt képeznek azok a kazánok, ahol a tiszta-szén-technológia melléktermékeit (paraffinok) égetik el, CO₂-megkötéssel, ezen kazánok követik le a távhőigény csúcsidőszaki részét, azaz a lehidegebb hónapokat.

Az egyéni fűtési móddal rendelkező lakások és házak egy részénél talajszondás hőszivattyúk termelik a hőt, más részénél korszerű biomasszakazánok látják el a hőtermelés feladatát.

A város környékén működő biogázerművek gázfelesleget termelnek, amely a földgázhálózatba kerül, és ez is eljuttat a távhőrendszer kazánjaihoz, alternatív üzemanyagként a tiszta-szén-erőművekhez, főzési célokra a lakosság részére is, illetve hatékony kondenzációs kazánokon keresztül fűtési célokat is ellát.

Közlekedés

A közlekedésben még nem tűntek el teljesen a belsőégésű motorok. A tömegközlekedés és a teherszállítás alapját hatékony dieselmotorokkal hajtott eszközök látják el, üzemanyaguk olyan szintetikus olajszármazék, amelyet a tiszta-szén alapú kisebb erőművek állítanak elő a városban. A villamos autók és az áram hajtotta buszok adják a közlekedés maradék szeletét. A villamos autók akkumulátorai néhány MWh energiát képesek tárolóként felvenni, vagy leadni egy központosított, a benzinkutakhoz hasonló cseretelep-rendszer keretében, ahelyett az akkumulátorkapacitás 10%-a felett rendelkezik az egész hálózat rendszerirányítása.

Energiaforrások

Fősziliszéntként a Máza-Szászvár környékén bányászott szén szelgál. Ennek felhasználása a tiszta-szén alapú erőművekben történik, a fő hasznosítás a szintetikus üzemanyag gyártása, a villamos áram és a távhő biztosítása (az erőmű leírása bővebben a Berendezések c. részben).

Megújuló energiaforrásként a napelemek által hasznosított napfény, a város környékén fellelhető szerves trágya és kommunáliszennyvíz-alapú biogáz, valamint kisebb mértékben a biomassza és hő célú hasznosítás esetén a talajszondás hőszivattyúk, valamint csekély mértékben geotermikus melegvíz van jelen.

Berendezések

1. Tisztaszén-erőmű

A pirólízis magas széntartalmú anyagok oxigén nélküli hevítése és átalakítása olyan köztes anyaggá (szintézisgáz), amelyből sokféle kimenet képzelhető el: szintetikus üzemanyag, hő, áram. A pirólízis folyamat kiinduló anyaga minden olyan magas széntartalmú szerves vegyület, amely szállítható. Azonban számos ponton fontos az óvatosság, mert a folyamatot sokféle technológiával képzelik el, és a kibocsátás, illetve a maradékanyagok terén számos környezeti terhelés adódhat. A plazma-

alapú pirolízis esetén egy olyan magas hőmérsékletet állítanak elő a berendezésben, ahol plazma alakul ki (azaz az anyag ionizálódik) és a magas hőmérséklet bontó hatásának helyébe a plazma által kibocsátott nagyenergiás elektromágneses sugárzás lép.

A magas hőmérsékletű plazma a felmerülő hátrányok mindegyikének feloldását segíti. A magas hőmérséklet

Minden inport anyagot képes lebontani, így akármilyen hulladék feldolgozható vele

A kimenetre kerülő káros anyagokat (dioxinok, furánok, nitrogén-oxidok) a plazma lebontja, semlegesíti

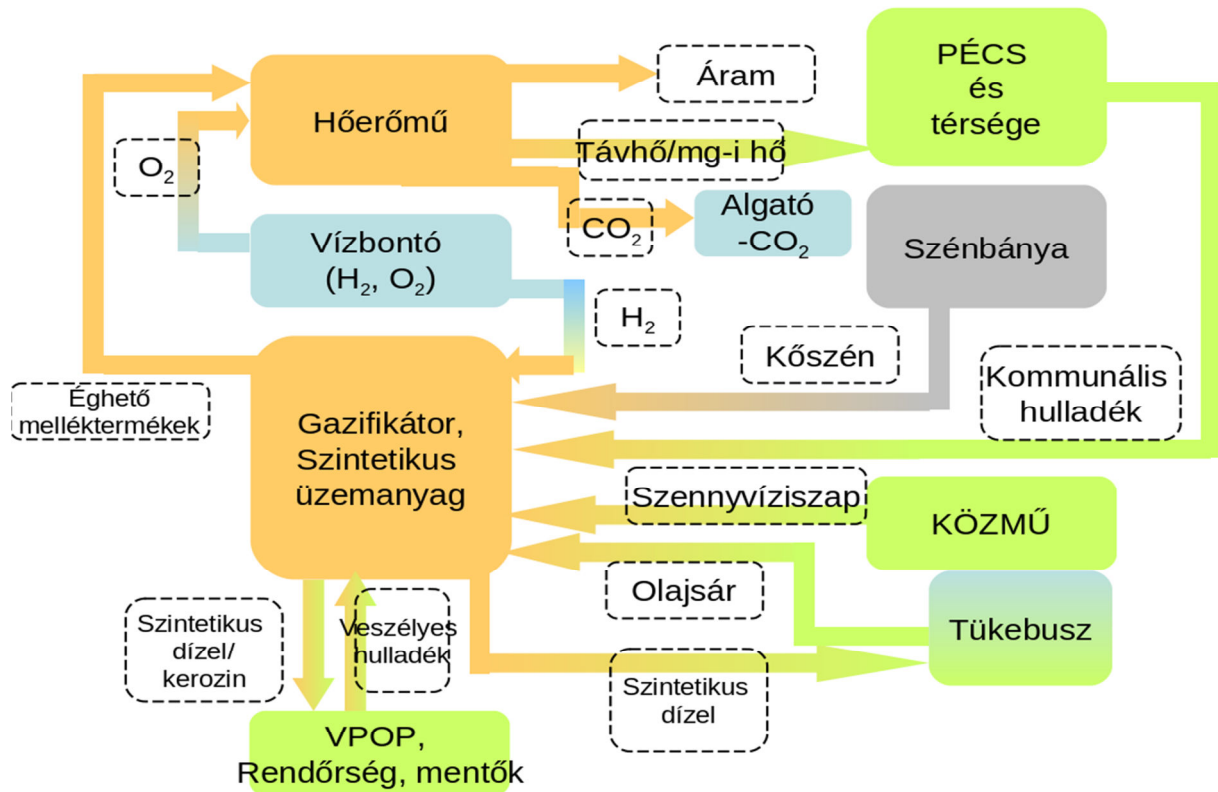
A végtermék nem porló obszidiánszerű üvegszalak, amelynek térfogata az eredeti anyagnak csekély %-a, nem minősül veszélyes hulladéknak

Végterméke jól értékesíthető szintetikus üzemanyag, vagy áram, vagy hő, vagy ezek mixe

A plazma alapú pirolitikus rendszer olyan folyamatok kiépítésére alkalmas, amelyek

- 1 lehetővé teszik a csaknem teljes energiateljesítést
- 2 tiszta módon hasznosítják a Pécs környéki szenet
- 3 számos folyamat becsatolásával sokoldalú hasznosítást tesznek lehetővé.

Így elképzelhető egy olyan rendszer, amelyben a szén, a város kommunális hulladéka, a szennyvíziszap, a meddőhányó rekultiválendő anyaga a Tüskésréten mind hasznosul, kimenetként szintetikus üzemanyag keletkezik, amely nem kormoz, égése tisztább. Az üzemanyag-gyártási melléktermékekre kisebb hőközpontok települnek, CO₂-t megkötő rendszerrel felszerelve, amely algtavakban és üvegházakban hasznosítja a szén-dioxidot. Példa:



A rendszer magját képező gazifikátorból elegendő egy, azonban hőerőműből néhány (4) szükséges, városrészenként. Az ábrát túlszűfelné a hőerőművek kimenetén jelen lévő metanolgyártó egység, azonban ez is fontos eleme a rendszernek, ugyanis a jelenleg kísérleti állapotban levő algatavak mellett ez szintén hatékony módja a CO₂-megkötésnek, ráadásul kimenete szintén üzemanyagba keverhető termék.

A szén tehát a bányától a metanorig jut el, így a légkörbe csak akkor kerül káros anyag, ha a metanol üzemanyagként hasznosul, illetve ha a szintetikus üzemanyag, amelyet a gazifikátor állított elő, elég belsőégésű motorokban. Ha a metanolt üzemanyagcellában (direkt metanol cella) hasznosítják, a CO₂ teljesen megkötődik, ilyenkor villamos áram keletkezik.

Vannak olyan technológiák is, ami nem plazma-alapú pirolízis, „csak” pirolízis, ahol az alapanyagok megfelelő megválogatásával (pl. csak használt gumiabroncsok) is elérhető egy gyakorlatilag hulladékmentes termékskála (pl. gáz, üzemanyag).

2. Okos hálózat

A villamos rendszerben erőműként és fogyasztóként egyaránt képes kezelni egy pontot, így képes arra, hogy a lakosság által visszatáplált áramot a rendszerbe vigye, ha igény van rá, illetve a pufferbe vezesse, ha nem szükséges azonnal felhasználni, továbbá olyan nem időhöz kötött nagyfogyasztók

működtetését vezérli, mint a hidrogénbontó, vagy a metanol-előállító egységek, illetve a háztartásokban a mosógép, hőtárolós kályha stb.

Az okos hálózat képes a fogyasztók és az erőművi termelők közötti egyensúly fenntartására olyan rendszerek esetén is, amelyek a hagyományos centralizált rendszerben instabilitási gondokkal küzdenének.

3. Pufferek

A rendszerben – főként ha cél az önellátás is – olyan puffereket kell kiépíteni, amelyek segítségével a villamos áram elosztása stabil marad akkor is, ha az intermittens termelők (napelemek) kiesnek mert borult idő van, vagy este. Ezen pufferek a többlet tárolására alkalmasak, és képesek a tárolt energia egy részének szabályozott visszaadására is. A város energetikai rendszerében a hosszú távú képben 3 ilyen megoldás szerepel:

- 1 villanyautók csereakkumulátorai a csereállomáson (20 Mwh)
- 2 hidrogéntermelés, amely elősegíti a gazifikátor működését
- 3 metanolgyártás, amely cellák segítségével visszaadja a tárolt áram egy részét

Energiamérleg

Az energiamérleg megmutatja, hogy a tervezett eszközök előzetes becslés szerint mennyi energia előállítására képesek a három fő területen, a villamosáram, a hő és a közlekedés terén.

ÁRAM	Villamos áram termelés 1597 TJ	1037 TJ (kis hőerőművek)	szén
		560 TJ (biogáz és PV)	szervestrágya/nap
	Villamos megtakarítás, hatékonyságnövelés	- 300 TJ	okos hálózat és nagyfogyasztók átvizsgálása
HŐ	Hőtermelés 2530 TJ	1600 TJ (kis hőerőművek és kazánok)	szén
		930 TJ (hőszivattyú és biomassza kazánok)	megújuló
	Hő alapú megtakarítás	- 845 TJ	
	Közlekedés 900 TJ	700 TJ (szintetikus üa)	szén
		200 TJ (villamos)	Villamos áram
	Közlekedési megtakarítás	- 160 TJ	Hatékonyabb motorok, tömegközlekedés
		5027 TJ	1600 TJ megújuló (32%)

Modellezés

Rendelkezésre állnak már olyan – testre szabható – szoftverek, amelyek lehetővé teszik ezeknek a rendszereknek a modellezését. Fontos, hogy elkészüljön egy ilyen – az összes stakeholder által értett és elfogadott – modell, amely megkönnyíti a későbbiekben egy egységes stratégia mentén történő összehangolt munkát (ld. a következő, „Szervezetfejlesztés” c. fejezetet).

Szervezetfejlesztés

Városi szinten létrejön az a koordináló szervezet, amely az energiasztratégia megfelelő operatív célokat, akcióterveket egységes eszként kezeli, a városban folyó projektekkel tisztában van, mindegyiknek ismeri a helyét és szerepét. Egyesíti az energiaszektor stakeholdereit, számukra információt szolgáltat azért, hogy elkerülje a város a párhuzamos beruházásokat, fejlesztéseket, és minden egyes újabb projekt a nagy egész rendszer hasznos elemeként kerüljön megvalósításra. A város a hozzájárulását az ilyen módon tervezett projektekhez adja, biztosítva ezzel a rendszerszintű építkezést. Előnyként azt kínálja fel, hogy az ilyen módon előállt tudásbázisból részesedhetnek azok, akik a stratégia mentén kívánnak dolgozni és ezt megkönnyíti számukra a koordináló szervezet.

A koordináló szervezet szoros együttműködésben van a megye hasonló típusú, hasonló szerepet betöltő szervezetével, és így a város és a közvetlen vonzáskörzete összehangoltan képes fejleszteni az együttes energiasztratégiáját.

A koordináló szervezet törekszik arra, hogy a decentralizált rendszerek kiépítése érdekében, a stratégiának megfelelően alakítsa ki a szabályozórendszert, még akkor is, ha az nem illeszkedik az országos rendszerhez, amennyiben az esetleg a lobbierdekek által készült országos szabályozás.

Tudatosságnövelés

A stratégia megvalósításának talán legfontosabb feltételrendszere a mentális modellek megváltoztatása, a fenntarthatóság megértése és alkalmazása, a rendszerszemlélet fontosságának a felismerése. Mindez tudatos és folyamatos oktatással, neveléssel, gyakorlati programok szervezésével érhető el. Ennek Pécsen nagyon jó szervezeti háttere van, mivel ezt a tevékenységet országos szinten is igen korán kezdték és nagy sikerrel több szervezet is végzi ezt a tevékenységet.

Az oktatásnak ki kell terjednie az oktatási rendszeren túlmenően az intézményekre, vállalatokra is, mivel ők is a rendszer stakeholderei, és éppolyan fontos – ha nem fontosabb – a részükről történő tisztánlátás, a megfelelő cselekvés.

VI. Társadalmisítási terv

Pécs Város Energiastratégia megtervezésének és majdani megvalósításának kommunikációs feladatai álláspontunk szerint éppen olyan gondosan tervezett és kivitelezett kommunikációs programot követelnek, mint amilyenek általában a mérnöki, vagy egyéb műszaki, energetikai teljesítményeket gondolja a közvélemény. Csak így lehetünk nyugodtak afelől, hogy a lakosságot érintő kérdésekben minden résztvevő mindent a megfelelő időben, pontossággal és részletezettségben megismerjen.

A rövid-, közép- és hosszútávon egyaránt kimutatható egyéni és közösségi előnyöket, a kedvező környezeti hatásokat ugyanis csak akkor érzékelik és tapasztalják meg az érintettek, ha az energiastratégia megújítására irányozott projekt üzenetei eljutnak hozzájuk, ha megértik a változások szükségességét és jelentőségét. Ezek nélkül a folyamatok nélkül hiába tesszük jobbá a mindennapi életet, éppen a leginkább érintettek nem érzékelik a pozitív változást.

Ezen okból kifolyólag a Kék Gazdaság Konzorcium tagjai szakmai tudásunknak megfelelően olyan társadalmisítási tervet állítottak össze, mely messzemenőig kiszolgálja a felsorolt célokat. Azonban az Energiastratégia készítését megelőző akadályozó tényezők, valamint az ennek köszönhetően kialakult szorító határidő miatt a konzorciumi tagok ténylegesen töredékét tudják kivitelezni a stratégia társadalmisítási fázisainak. Az alábbiakban bemutatásra kerülő társadalmisítási terv tehát a legoptimálisabb verzió prezentálása, melyből a ténylegesen kivitelezésre kerülő tevékenységeket a megrendelő határozza meg.

VI.1. TÁRSADALMASÍTÁS CÉLJAINAK MEGHATÁROZÁSA

A Pécs Város Energiastratégia előrehaladása során elengedhetetlen a nyilvánosság tájékoztatása. A stratégia során felmerült koncepciókat, lehetőségeket a lehető legszélesebb körben meg kell ismertetni. Az észrevételeket, véleményeket érdemes értékelni, majd beépíteni a koncepciótervbe. A lakosság, a helyi civilek, szervezetek és cégek képviselői, az egyetemi polgárság tájékoztatása szerves részét kell, hogy képezze az energiastratégia projekt létrehozásának.

A nyilvánosság beleemelése a projektbe nemcsak magának az energiastratégia változtatásának fontosságát segít elfogadni és megérteni, hanem segítségével a stratégia célját magukévá tudják tenni a város lakói is, függetlenül attól, hogy civil szervezetek képviselőiről, cégekről, közintézményekről vagy a lakosságról beszélünk. Ennek mentén a társadalmisítás egyik legfontosabb célja az az irány, ami kijelöli a közösség céljait, érdekeit, és ezáltal talál elfogadásra a lakosság részéről is.

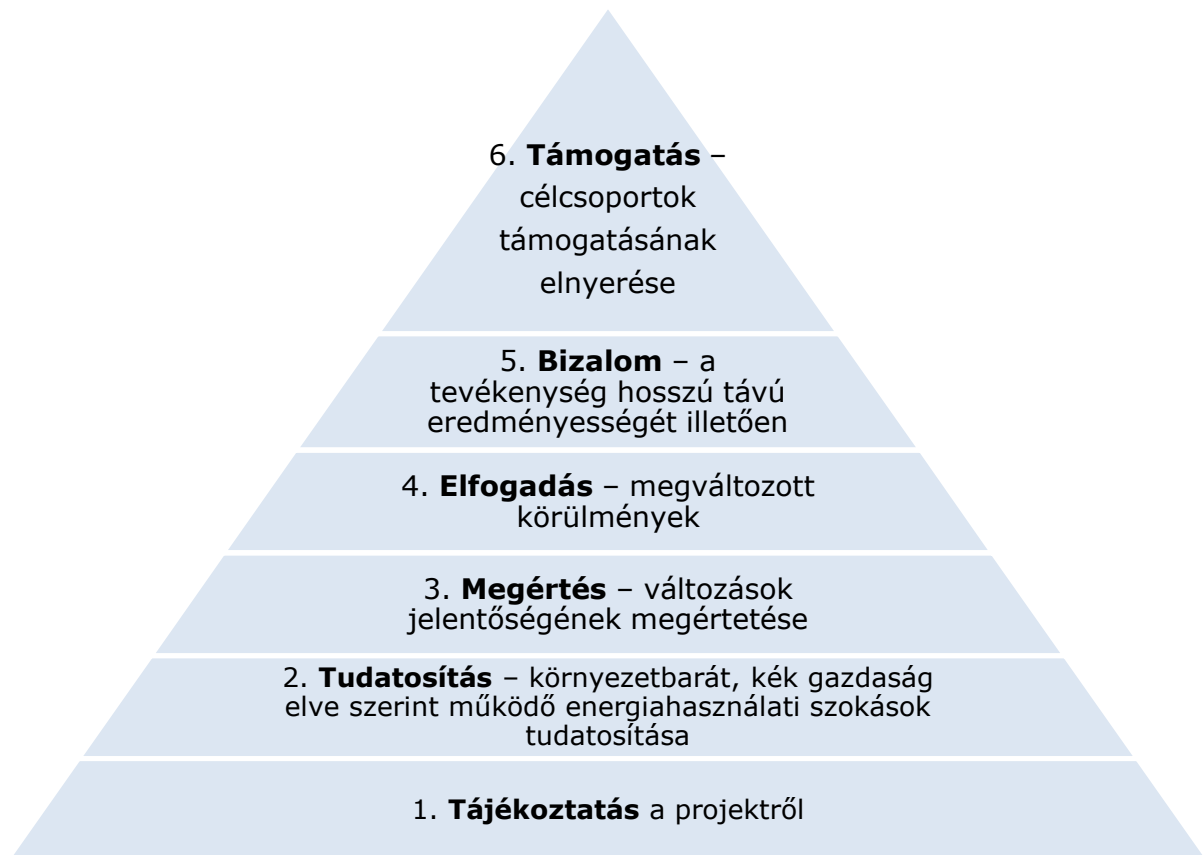
Az energiastratégia társadalmisítási tervének követnie kell magának a stratégiának a felépítését, tehát a lakosság felé irányuló kommunikáció eszközeit egyrészt a magáncélú (cégek, lakosság), másrészt a közcélú (önkormányzati és közintézmények) felosztás mentén kell alkalmazni.

A javasolt kommunikációs megvalósítási koncepciónak folyamatos és lehető legszélesebb körű, aktív, integrált és célcsoport-specifikus tájékoztatással kell elmagyarázni, tudatosítani, megértetni és elfogadtatni a megvalósuló energiastratégia célját, valamint felismertetni a belőle generálódó egyértelmű előnyöket. Ebből kiindulva a cél az, hogy mind a lakosság, mind a véleményformálók körében pozitív véleményklíma alakuljon ki, és maradjon fenn. Mindezen kommunikációs törekvéseknek köszönhetően a társadalmasítás hatására a lakosság nemcsak elfogadja és megérti a projekt jelentőségét, de az is világossá válik számára, hogy a fejlesztés milyen abszolút pozitívumokkal jár nemcsak a jelen, hanem a jövő nemzedékek számára is.

Kommunikációs célok

A **legfőbb cél**, hogy a kialakított eszközrendszer segítségével a **kommunikációs piramis** legfelső szintjére juttassuk el célcsoportjaink tagjait:

1. célcsoportok széles körű tájékoztatása az energiastratégia megvalósulásáról,
2. a célcsoport tagjaiban a környezetbarát, kék gazdaság elve szerint működő energiahasználati szokások tudatosítása,
3. célcsoportonként specifikált üzenetek által a változások jelentőségének megértetése,
4. megváltozó körülmények elfogadtatása az érintett célcsoportokkal,
5. bizalom kialakítása a tevékenység hosszú távú eredményességét illetően,
6. a célcsoportok támogatásának elnyerése.



A különböző érdekeltségű csoportok között (magáncélú, közcélú) csakis asszertív, kölcsönös előnyökön alapuló, hatékony kommunikáció megvalósítása lehetséges. Szemléletét a stratégiai gondolkodás, az eredményesség, a proaktivitás, a célcsoportok bevonására való törekvés, a kreativitás, a rugalmasság és a lelkiismeretesség kell, hogy jellemezze. A fenti paramétereket az energiasztratégia megvalósulása során úgy kell alkalmazni a társadalmisításban, hogy a kommunikációnak meg kell értenie mind a privát (lakosság, cégek), mind a közcélú (önkormányzati és közintézmények) réteget. A kommunikáció során ezért a *win-win-elv* szerinti párbeszédalapú, kezdeményező, széles kört megszólító, bőséges és folyamatos információáramlást tartjuk célszerűnek és kívánatosnak.

- A kommunikációnak kezdeményező módon kell felhívnia a figyelmet a megvalósuló energiasztratégiára, szükségességére, hangsúlyozva annak előnyeit, célját;
- másrészt a várható negatív reakciók esetében a megelőző, proaktív, párbeszédalapú korrekt és szakszerű kommunikációra kell helyezni a hangsúlyt;
- továbbá olyan pr-eszközöket kell alkalmazni, amelyekkel a széles közvéleményt befolyásolhatjuk (lakossági fórum, régió média, rendezvények, stb.)

VI.2. Kommunikációs üzenetek

A társadalmasítás során a kommunikációs stratégiának azt kell szem előtt tartania, hogy minden megoldás helyzet- és személyfüggő, ebből adódóan minden helyzetet és érintett személyt a célokat érvényesítő konstruktív, együttműködő magatartással kell kezelni.

Általános üzenetek

- A stratégia felméri a város energetikai felhasználását, energia szükségességét és a jelenleg használt energia általi veszteségeket.
- Stratégiai módszer bemutatása, amivel a veszteségek csökkenthetőek.
- A meghatározott fogyasztáscsökkentési lehetőségek bemutatása.
- Lehetséges energetikai erőforrások és felhasználási lehetőségeiknek bemutatása.
- A stratégia előnye a társadalomra, egyénre nézve.
- A felmérés során kapott eredmények alapján kitűzött konkrét célok bemutatása és megvalósulási folyamatának kommunikálása.

Konkrét üzenetek

- Mikor indul a projekt megvalósulása és meddig tart?
- A város mely területeit érintik esetleges munkálatok?
- A stratégiával kapcsolatos költségek alakulása, pályázati támogatás mértéke, esetleges egyéni hozzájárulások.

VI.3. TÁRSADALMASÍTÁS ESZKÖZRENDSZERÉNEK BEMUTATÁSA

A nyilvánosság bevonását előzetesen kijelölt eszközrendszer mentén kell véghezvinni. Az eszközök kijelölésének célja, hogy megszabja azokat az irányokat, amelyek a leginkább alkalmasak a nyilvánosság eredményes bevonására.

A nyilvánosság bevonásának tervezett lépései:

I. Első tervfázis – projekt előkészítésének kommunikációs lépései

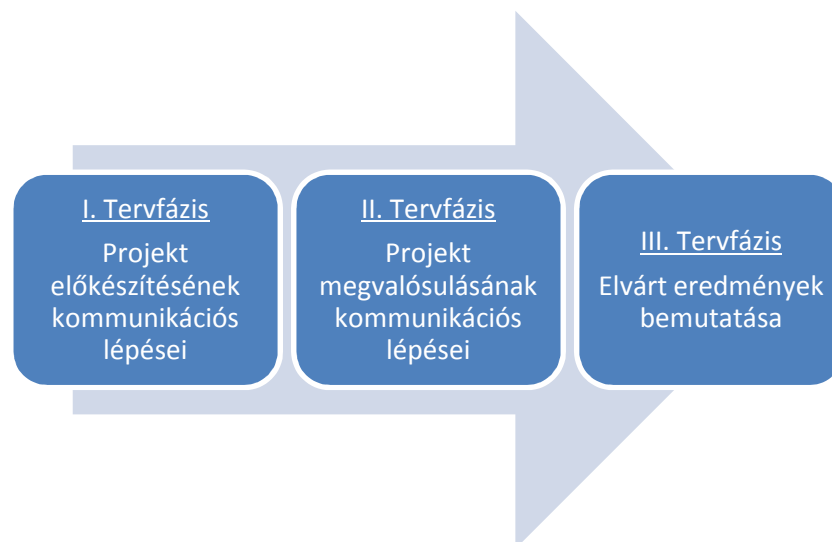
Az első tervfázis célja, hogy megismertesse a stratégia létrehozásának és kialakításának előzményeit. Elsőként a tervezési területre (vagyis Pécs város és környezetének térségére) vonatkozó és a jelenleg is érvényben lévő energia használati tényekkel és modellekkel kell megismertetni a lakosságot. Ebből kiindulva következhet az elképzelések, tervek és célszerű fejlesztési irányok bemutatása.

II. Második tervfázis – a projekt megvalósulási folyamatát végigkövető kommunikáció

A második tervfázisba tartozik a stratégia megvalósítási folyamata.

III. Harmadik tervfázis – elvárt eredmények bemutatása

A harmadik tervfázisba tartozik a megvalósult projekt eredményeinek bemutatása, a projekt ünnepélyes zárásának a lakosság számára nyílt platformú megszervezése.



A tervezési fázisok eszközszerének bemutatása

1. Projekt arculat megtervezése

A projekt társadalmasításának egyik elkerülhetetlenül fontos eleme a megfelelő, projekthez kapcsolódó és a célkitűzését jelképező logó és arculat kialakítása. Az arculat célja, hogy a projekt elemei felismerhetőek legyenek, ismertté váljanak, és ezáltal nagyobb elfogadottságot generáljanak.

A következő táblázatban összegezzük azokat az arculati elemeket, amelyeket célszerű előre megtervezni. A táblázat tartalmazza azt is, hogy a projekt megvalósulása során ezen elemeknek hol és melyik fázisban jelentős az alkalmazása.

Arculati elem	Megvalósulás
Projektlogó	A projekt első fázisában a megismertetés, később pedig a felismerés eszközeként alkalmazható.
Levélpapír	A projekt bármelyik fázisában alkalmazható, hivatalos levelek, anyagok, tanulmányok, írások alapjaként.
Sajtóközlemény, fizetett hirdetés	Egységes arculatba helyezett sajtóközlemény és fizetett megjelenés a nyomtatott sajtóban.
Meghívó	Arculati elemeket tartalmazó meghívó a projekt rendezvényeire.
Boríték	Projektlogóval ellátott boríték a projekttel kapcsolatos küldeményekhez.
PPT sablon	A projekttel kapcsolatos előadások anyagának megjelenítésére.
CD borító	A projekttel kapcsolatos eredmények, információk tárolásához és eljuttatásához.
Óriásplakát	A város szélén több ponton elhelyezett plakát tájékoztat a projekt megvalósulásáról.
City light plakát	A városban több ponton elhelyezett kisebb méretű plakát (hirdetőtábla, buszmegálló, stb.) tájékoztat a projekt megvalósulásáról.
Kiadvány	Arculati elemekből felépülő kiadványok a projekt előrehaladásáról és információiról.
Hírlevél sablon	Arculati elemekből felépülő hírlevél sablon, ami meghatározott időközönként tájékoztat a projekt előrehaladásáról és egyéb információiról.
Weboldal	Arculati elemekből felépülő projektoldal.
Banner	Arculati elemekből álló online hirdetés, átkattintási lehetőséggel a projekt honlapra.

2. Rendezvények

Sajtórendezvény szervezése

A sajtó előzetes tájékoztatása a legegyszerűbb módja a nagyobb nyilvánosság informálásának. Az írott, az elektronikus és – ma már – az online sajtó presztízse is jelentős, valamennyien e három termékből szerezzük be az életünket érintő, befolyásoló, aktuális információkat. A helyi napilap, magazinok, TV-k, rádiók azok a médiumok, amelyek valamelyikét a régió lakói ismerik és fontos információs forrásként tartják számon a helyi ügyekben, eseményekben való tájékozódásnál. A helyi média elsődleges tájékoztatása mellett az országos csatornák informálása sem elhanyagolható egy ekkora méretű stratégia tervezésénél, létrehozásánál. A társadalmasítás első számú eszközévé válik így a sajtó- és médiakommunikáció, és mindebből az következik, hogy a jó és korrekt, célirányosan informatív, rendszeres, közvetlen sajtó- és médiakapcsolatok ápolása elengedhetetlen a projekt sikerességéhez.

A sajtóeseményeket nagyobb valószínűséggel követi sajtómegjelenés, további stúdióbeszélgetés, riport, és a továbbiakban is nagyobb figyelem a sajtó részéről.

Preferált médiumok felületei	
Önkormányzati médiaközpont	PécsMa.hu
	Pécs TV
	Pécsi Hírek
Axel-Springer kiadó médiafelületei	Új Dunántúli Napló
	Bama.hu
MSH Média Kft.	PécsiStop.hu
Equator Média Kommunikációs Kft.	PécsiÚjság.hu
Közmédiumok	MTI

Nyilvános rendezvények, fórumok

A sajtónak készült eseményeken túl, médiaközvetítés nélkül is elengedhetetlen a nyilvánosság megszólítása. A nyilvános rendezvényeken lehetőséget kell teremteni arra, hogy a tervek ismertetése mellett a lakosság személyesen feltehesse kérdéseit és elmondhassa saját véleményét. Ide tartoznak a lakossági fórumok, nyílt szakmai napok, a különböző célcsoportok számára szervezett projektbejárások, és az adott oktatási intézmény keretein belül megtartott tanórák. A nyilvános

rendezvények célja, hogy a projekt testközelbe kerülhessen és könnyebben érthetővé, elfogadhatóvá és támogatandó céllá váljon a lakosság számára.

A nyilvános rendezvények sorába tartoznak a köztéri események, amelyek – akár művészi eszközöket segítségül hívva – támogatják a projekt elfogadását a közvélemény részéről.

Nyilvános rendezvények		
Rendezvény célközönsége	Javasolt helyszín	Darabszám
Lakosság	Nevelési Központ, PTE Pollack Mihály Műszaki Kar előadóterme, Művészetek Háza nagyterem	6 alkalommal
Civilek	PTE Pollack Mihály Műszaki Kar előadóterme	2 alkalommal
Gazdasági szereplők	PAB Székház	1 alkalommal
Diákok	Az adott középfokú oktatási intézmény keretein belül megtartott tanórák.	10 alkalommal
Projektbejárás	A projekt érintett területeinek szakértővel történő bejárása kiscsoportok, maximum 20 fő számára.	10 alkalommal

A nyilvános rendezvényekhez tartozik az éves önkormányzati közmeghallgatás is, amelynek időpontja alatt célszerű egy-egy energiastratégiával kapcsolatos témát plakát formájában a Városháza folyosóján megjeleníteni.

Konferenciák, tudományos előadások, kerekasztal beszélgetések

A konferenciák, tudományos előadások célja, hogy a szakmai réteggel is megismertesse az energiastratégiát. A minimum egy, de a résztvevő előadók számától és a projekt sokszínűségétől függően akár több napos szakmai rendezvényen elhangzó szakirányú hozzászólások és kérdések választ adhatnak, és újabb irányokat jelölhetnek ki a szakmai tervek sarkalatos pontjainak.

A konferenciák és tudományos előadások mellett a kerekasztal beszélgetések lehetőséget teremthetnek a szakmai párbeszédre és a kitűzött irányok megvitatására. A kerekasztal beszélgetéseken célszerű részt vennie a projekt szakmai vezetősége mellett a projektben nem résztvevő, de az energetikával tudományos szinten foglalkozó szakértő képviselőnek, és támogató vagy ellenző civilnek. A konferenciák, tudományos előadások és kerekasztal beszélgetések minden érdeklődő számára nyitott események.

Tudományos rendezvények		
<i>Rendezvény célközönsége</i>	<i>Helyszíne</i>	<i>Darabszám</i>
Konferencia és kerekasztal beszélgetés	PAB Székház	1 alkalommal

3. Ismertető anyagok

Projekt honlap

Ma az internet és az online kommunikáció korát éljük, egyre többen a „netről” tájékozódnak, a lehető legkülönbözőbb időpontokban (nincs rendezvényekhez, időpontokhoz kötve az információszerzés). Fontos továbbá, hogy a weboldal szinte percenként frissíthető, és mennyiségi korlátozás nélkül (ellentétben a print kiadványokkal) helyezhető el rajta információ a kitűzött céloknak megfelelően, és azokat elősegítendő rendszerezve.

Közösségi média

A közösségi média aktivitások ma már az információszerzés és véleménymegosztás szerves színterei, ezért egy akkora volumenű projektben, mint a városi energiasztratégia megvalósulása, nem szabad figyelmen kívül hagyni a közösségi terek véleményformáló erejét. A web 2.0 lehetőségek a megfelelő használattal segítenek a gyors és egyszerű informálásban, aminek használatával egyúttal visszacsatolást is kaphat a projekt a lakosság részéről. A Facebook közösségi média felületét használva hatékony megoldás egy csoport vagy oldal létrehozása, ami lehetőséget teremt a lakosságtól érkező visszajelzésekre.

Prospektus, szórólap, kiadvány – Társadalmi célú reklámkommunikáció

A projekt kommunikációért felelős csapatának oda kell vinni az információt, ahol annak a közönsége, célcsoportja van, ezért az információs táblákat, prospektusokat, a print, online és média-hirdetéseket, outdoor megjelenéseket úgy kell ki- és elhelyezni, hogy azokhoz könnyen és egyszerűen hozzáférjenek az érintettek, mindenképpen tudomást szerezzenek arról, ami hosszabb-rövidebb időre befolyásolhatja az életüket. A szokásos eszközök mellett – amelyek nap, mint nap hatalmas mennyiségű információt közölnek velünk – meg kell találni az üzenetközlés magas ingerküszöbön is átjutó formáját. Ennek két hatékony formája a folyamatokat bemutató kisfilmek, illetve a 3D-s aszfaltrajzok, - ez utóbbiak ritka előfordulásuk miatt mindenképpen megállásra, elgondolkodásra, beszélgetésre ösztönzik az arra járókat.

A projekt mindhárom fázisában elengedhetetlen a nyilvánosság bővebb, nyomtatott formában történő tájékoztatása a projekt előrehaladásáról. A nyomtatott, minden érintetthez eljuttatott tájékoztató füzet előnye, hogy az internetet nem használó, rendezvényre elmenni nem tudók számára is megteremti a részletes tájékozódás további lehetőségét.

Hírlevél

A hírlevél az egyik legjobb módja azok tájékoztatásának, akik már valamilyen formában (lakossági fórumon, konferencián, rendezvényen való részvétellel) érintkezésben voltak a projekttel. Előnye, hogy valóban a célközönség kapja az információt. A hírlevélre való feliratkozásra lehetőséget kell teremteni a projekt honlapon is.

Sajtóanyagok, közlemények, PR cikkek

A sajtóanyagok, közlemények, témaajánlók célja, hogy hiteles, tényekre alapozott információforrást kínáljanak a médiumok szerkesztőinek. A kijánlók mellett szükséges fizetett PR megjelenés tervezése is, amivel biztosítható a lakosság valóban objektív tájékoztatása a projekt különböző állomásairól.

4. Közvélemény-kutatások

A közvélemény-kutatások a projekt során lehetővé teszik a hangulat- és vélemények változásának, alakulásának követését. Továbbá lehetőséget adnak a lakosoknak arra, hogy elmondják véleményüket és segítenek a megfogalmazásában is. Elősegítik, alátámasztják a kommunikációs stratégiában esetlegesen célszerű hangsúly- és fókuszmodosításokat, továbbá értékelik, mérhetővé teszik nemcsak a projekt munkáját a társadalom szemszögéből, hanem a kommunikációs tevékenységről is véleményt formálnak.

A közvélemény kutatás megvalósítására kétszer kerül sor a projekt kapcsán. Az első kutatásra a projekt elején kerül sor, célja, hogy felmérje, a lakosság mennyire tájékozott az energiasztratégia megvalósításáról. A második kutatásra a projekt végén kerül sor, ennek célja, hogy a lakosság szempontjából végkövetkeztetéseket lehessen levonni arra vonatkozólag, hogyan látták a projekt egészét a kezdetektől a beruházás befejezéséig.

A kutatás célcsoportja: pécsi (felnőtt) lakosság.

Mintavételi eljárás: a kutatástól 5%-os hibahatár mellett 90%-os megbízhatósági szintet várunk el.

Mintanagyság: Pécs teljes lakossága 156 801 fő, ebből lekérdezésre kerül 10 000 fő.

Lekérdezés módszertana: internetes és telefonos lekérdezés.

