

VESZPRÉM LÉTFONTOSSÁGÚ VÁROSI KÖZMŰ RENDSZEREINEK KLÍMAVÁLTOZÁSSAL SZEMBENI SÉRÜLÉKENYSÉGÉNEK VIZSGÁLATA

1 Tartalomjegyzék

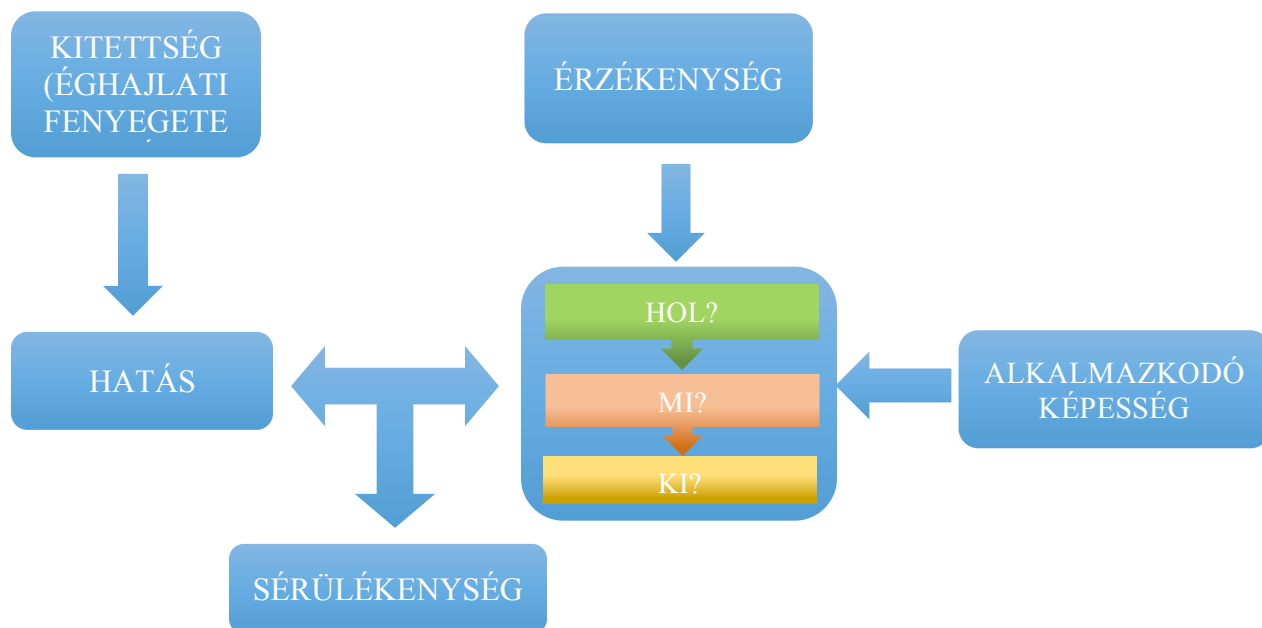
2	MÓDSZERTAN.....	3
3	AZ ENERGIASZOLGÁLTATÓ RENDSZER.....	4
3.1	KITETTSÉG VIZSGÁLATA	5
3.1.1	A villamosenergia-hálózat éghajlati kitettségei.....	5
3.1.2	A földgázhálózat éghajlati kitettségei.....	5
3.2	ÉRZÉKENYSÉG-VIZSGÁLAT.....	6
3.2.1	A városi villamosenergia-hálózat	6
3.2.2	A földgázhálózat.....	11
3.3	AZ ALKALMAZKODÓKÉPESSÉG ELEMZÉSE.....	12
3.3.1	A városi villamosenergia-hálózat	13
3.3.2	A földgázhálózat.....	15
3.4	HATÁSVIZSGÁLAT	16
3.4.1	A városi villamosenergia-hálózat	16
3.4.2	A földgázhálózat.....	19
3.5	A SÉRÜLÉKENYSÉG ÉRTÉKELÉSE.....	20
4	A VÁROSI IVÓVÍZHÁLÓZAT.....	22
4.1	ÉRZÉKENYSÉGVIZSGÁLAT	24
4.1.1	A heves esőzésekkel szembeni érzékenység	24
4.2	AZ ALKALMAZKODÓKÉPESSÉG ELEMZÉSE.....	26
4.3	HATÁSVIZSGÁLAT	28
4.4	SÉRÜLÉKENYSÉG-VIZSGÁLAT.....	29
5	A VÁROSI SZENNYVÍZHÁLÓZAT	29
5.1	Kitettség vizsgálata.....	30
5.1.1	Az esővíz elvezetése.....	30
5.1.2	A szennyvíz elvezetése.....	30
5.2	Az érzékenység felmérése	31
5.2.1	Az esővíz elvezetése.....	31
5.2.2	A szennyvíz elvezetése.....	31

5.3	Az alkalmazkodóképesség elemzése	33
5.3.1	Az esővíz elvezetése.....	33
5.3.2	A szennyvíz elvezetése.....	34
5.4	Hatásvizsgálat.....	36
5.4.1	Az esővíz elvezetése.....	36
5.4.2	A szennyvíz elvezetése.....	36
5.5	Sérülékenység-vizsgálat	38
6	Forrásjegyzék	39
7	FÜGGELÉK.....	40

2 MÓDSZERTAN

A városi rendszerek sérülékenységének felmérésére kidolgozott módszertan egymással logikai szempontból összefüggő, számos elemet tartalmazó keret-rendszeren¹ alapszik. A városi rendszerek sérülékenység vizsgálatának a kiindulópontja az, hogy meghatározzuk azokat a természeti csapásokat (kitettséget), , amelyek az egyes rendszereket a leginkább fenyegeti. A vizsgálat második lépése a kérdéses városi rendszerek érzékenységének társadalmi, fizikai/strukturális és gazdasági szempontból történő felmérése. Harmadik lépésben azt kell megállapítani, hogy a rendszerek érzékenysége milyen műszaki-szerkezeti (illetve szervezeti-szabályozó alkalmazkodási intézkedések bevezetésével mérsékelhető. A hatásvizsgálat a már azonosított, az éghajlatváltozással kapcsolatos éghajlati fenyegetettség (kitettség) hatásait méri fel figyelembe véve az érintett városi rendszerek érzékenységét, illetve alkalmazkodóképességét. A jelentést a sérülékenység átfogó értékelése zárja, amely magában foglalja a keret-rendszer logikai szempontból összefüggő elemeit, Veszprém város sajátosságai alapján.

¹Urban Regions: Vulnerabilities, Vulnerability Assessments by Indicators and Adaptation Options for Climate Change Impacts. ETC/ACC Technical Paper 2010/12 December 2010.



3 AZ ENERGIASZOLGÁLTATÓ RENDSZER

Veszprém város felmért energiaszolgáltató rendszere két üzletágból áll: a villamosenergia-hálózatból és a földgázhálózatból. Ezt a közmű-rendszert – a világ egyik legnagyobb magántulajdonban levő energetikai cégének – a düsseldorfi székhelyű E.ON holdingnak a magyarországi fiókvállalata üzemelteti, illetve igazgatja.² Költséghatékonysági megfontolásból mind a villamos energia, mind a földgáz üzletágot a pécsi székhelyű és a nyugat-magyarországi szolgáltatásokért felelős, regionális központ felügyeli. Az ellátást, valamint a hálózat karbantartását és fejlesztését a pécsi központ tervezi meg, illetve irányítja, viszont a napi feladatokat az E.ON Hungária Zrt. helyi, veszprémi szakemberei végzik. A várost villamos energiával öt különböző feszültségű hálózat látja el. A lakossági fogyasztók szükségleteit, valamint az utcai közvilágítást a 230 V-os, illetve 400 V-os kiefeszültségű hálózatok biztosítják. A nagy ipari fogyasztók, valamint a városi transzformátorok közepfeszültségű hálózatokra csatlakoznak, amelyek 10 kV, 20 kV, illetve 35 kV feszültségen működnek. A Veszprémi kistérséget 120 kV és 400 kV feszültségű távvezetékek látják el villamossággal. A földgázot Veszprém az országos nagynyomású földgázhálózat 400 mm átmérőjű Papkeszi–Devecser

²www.eon.com

vezetékén keresztül kapja, továbbá a város körzetében két, egyenként 20 000 gnm³/óra kapacitású gázfogadó állomás működik.³

3.1 KITETTSÉG VIZSGÁLATA

Az E.ON Hungária Zrt. (villamosenergia-, illetve földgáz-üzletágért felelős) üzemirányító szakembereivel készített strukturált interjú alapján határoztuk meg a Veszprém energiaszolgáltató-rendszerét leginkább fenyegető természeti csapásokat (éghajlati kitettséget). A megkérdezett szakemberek mintegy harmincéves tapasztalattal rendelkeznek a természeti katasztrófák okozta károk elhárítása terén. Megfigyeléseik szerint ezek a jelenségek egyre súlyosabbá és gyakoribbá válnak, illetve szélsőséges esetek is előfordultak már. A két hálózat veszélyeztetettségében jelentkező lényeges különbség abból ered, hogy a földgázhálózat a föld felszíne alatt húzódik, és emiatt sokkal védettebb, míg a villamosenergia-hálózat részei a földfelszín felett találhatók. Éppen ezért az energiaszolgáltató rendszer két üzletágát külön-külön veszélyeztető természeti csapások természete és száma eltérő.

3.1.1 A villamosenergia-hálózat éghajlati kitettségei

1. Hőhullámok
2. Fagyhullámok
3. A rövid idő alatt lehullott, szélsőségesen nagy csapadékmennyiség okozta hirtelen árvizek
4. A zivatarok, elsődlegesen a viharos szellőkések és a villámlás
5. Hóviharok
6. Jégeső

3.1.2 A földgázhálózat éghajlati kitettségei

1. Fagyhullámok
2. A rövid idő alatt lehullott, szélsőségesen nagy csapadékmennyiség okozta hirtelen árvizek

³Veszprém Megyei Jogú Város Településfejlesztési Konceptiója – adatgyűjtés és helyzetelemzés. (Felülvizsgált változat – 2013. február.)

3.2 ÉRZÉKENYSÉG-VIZSGÁLAT

A városi közmű-rendszerek éghajlati érzékenységének három összetevője van: a társadalmi, a fizikai/strukturális és a gazdasági. Ezek a tényezők meglehetősen statikusak; következésképpen rövid távon igen nehéz megváltoztatni bármelyiküket is.⁴ A jelentés felméri az éghajlati érzékenység mindhárom komponensét a fentebb azonosított természeti kockázatok esetén, s ennek alapján becsüli meg a városi közmű-rendszerek érzékenységét. A villamos energiáról szóló törvény⁵ értelmében „a villamosenergia-rendszer jelentős zavarának minősül” az olyan üzemi hiba, amely „a villamos energia termelését, átvitelét, elosztását, szolgáltatását vagy felhasználását” korlátozza, akadályozza vagy megszünteti. A továbbiakban, a villamosenergia-hálózat érzékenységének felmérése során, ezt a meghatározást fogjuk kiindulópontnak tekinteni. Az érzékenység felmérése ugyanakkor a megkérdezett üzemirányító szakemberek által megfigyelt folyamatokat, tendenciákat is tekintetbe veszi, vagyis az éghajlat-változással összefüggő, de hatásukat jelenleg alig éreztető természeti kockázatok is vizsgáltuk, amennyiben a jövőben ezekkel kapcsolatos jelentős változásokra számíthatunk.

3.2.1 A városi villamosenergia-hálózat

3.2.1.1 A hőhullámokkal szembeni érzékenység

3.2.1.1.1 Társadalmi tényezők

A kedvezőtlenebb, rosszabb munkakörülmények jelentik az elsődleges társadalmi tényezőt, amely befolyásolja a városi villamosenergia-hálózat érzékenységét hőhullámok esetén. Az üzemzavarok elhárításának és a szokványos karbantartási munkálatoknak a mértékegysége az óraszám (n). Szélsőségesen magas hőmérsékletek esetén a szerelőknek tilos egy óránál hosszabb ideig folyamatosan dolgozni a magasfeszültségű távvezetékek tartóoszlopain. Szabályos időközönként pihenőt kell beiktatniuk, ami azt jelenti, hogy a villamosenergia-ellátás biztonságának helyreállítása $n+x$ órát késhet. Ezen kívül a személyzet egészségi állapota megfelelő, ugyanis ezt a társaság által a szerelők esetén megkövetelt, rendszeres orvosi

⁴Urban Regions: Vulnerabilities, Vulnerability Assessments by Indicators and Adaptation Options for Climate Change Impacts. ETC/ACC Technical Paper 2010/12 December 2010.

⁵ 2007. évi LXXXVI. törvény a villamos energiáról.

vizsgálatok biztosítják. Tehát társadalmi szempontból igen csekély érzékenységgel kell számolnunk.

3.2.1.1.2 Fizikai/strukturális tényezők

A legtöbb veszélytípus esetén az adott városi közmű-rendszer általános műszaki vagy fizikai állapota az érzékenység legfontosabb tényezője. A veszprémi villamosenergia-hálózat 319 kilométer teljes hosszúságú vezetékeinek csupán igen kis része (24 kilométer), valamint a 352 transzformátor közül csak néhány korszerűtlen.



1 ábra. Korszerűtlen, lemezházas transzformátorállomás Veszprém⁶

A 24 kilométer szigetelt vezeték és a rossz állapotban levő transzformátorok a terhelési csúcsok esetén érzékenyek a hőhullámokra, amikor a fogyasztók túlnyomó többsége légkondicionáló berendezéseket, valamint egyéb, a helyiségek hűtésére alkalmas készülékeket működtet. Ezzel együtt a válaszadók önértékelése alapján becsült érzékenységi szint alacsony.

3.2.1.1.3 Gazdasági tényezők

A földgáz- és villamosenergia-üzletágért felelős üzemirányító szakemberek szerint a város energiaszolgáltató rendszere mérsékelten vagy egyáltalán nem érzékeny gazdasági szempontból. A Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatal (MEKH)⁷ a hálózatokat üzemeltető társaságot ún. működési tartalék képzésére kötelezte, amely a folyamatos működés pénzügyi hátterét hivatott biztosítani. Az interjú során az is kiderült, hogy a társaság előzetes számításokat végez a (lakossági és ipari) fogyasztói közműdíjak esetleges hátralékai, valamint a kintlevőségek behajtásának a vonatkozásában, továbbá az így előirányzott bevételeket fel is tünteti a költségvetés-tervezetben. A számviteli okmányok tanúsága szerint Veszprém – más nyugat-

⁶Veszprém Megyei Jogú Város Településfejlesztési Konceptiója – adatgyűjtés és helyzetelemzés. (Felülvizsgált változat – 2013. február.)

⁷www.mekh.hu

magyarországi városokhoz viszonyítva – igen ritkák a 30 naposnál régebbi közműdíj-hátralékok. Továbbá az E.ON Hungária Zrt. kikapcsolja a hálózataiból a 60 naposnál régebbi hátralékkal rendelkező fogyasztókat.

3.2.1.2 A fagyhullámokkal szembeni érzékenység

3.2.1.2.1 Társadalmi tényezők

Akárcsak a hóhullámok esetén, a villamosenergia-hálózat fagyhullámokkal szembeni társadalmi érzékenysége is a szerelők megváltozott munkakörülményeiből adódik. Szélsőségesen alacsony hőmérsékletek esetén a szerelőknek lehetőséget kell biztosítani arra, hogy melegedhessenek, illetve szabályos időközönként pihenőt kell beiktatni. Ha az alacsony hőmérséklet jellemezte időszakban ráadásul a távvezetékek tartóoszlopaira jég réteg is rakódik, sem a karbantartási, sem a hibaelhárítási munkákat nem lehet elvégezni. Ebben az esetben a kisebb lakótelepeken, városrészekben legfeljebb 3 órás áramszünetre lehet számítani.⁸

3.2.1.2.2 Fizikai/strukturális tényezők

A 24 km hosszúságú szigetelt légvezeték elvben érzékeny a fagyhullámokra, ugyanis a távvezeték ezen részei az alacsony hőmérséklet okozta jéglerakódás vagy összehúzódás következtében könnyen leszakadhatnak. Viszont ezek a jelenségek meglehetősen ritkák Veszprém körzetében, így az érzékenység szintje elhanyagolható.

3.2.1.2.3 Gazdasági tényezők

Lásd a 3.1.a. pontot.

3.2.1.3 A bőséges esőzések okozta hirtelen árvizekkel szembeni érzékenység

3.2.1.3.1 Társadalmi tényezők

Az érzékenység fő forrása a hirtelen árvizek esetén is a szerelők munkakörülményeinek a megváltozása. Ha a transzformátorállomásokat előnti a víz, és a villamos rendszerek átáznak, a beavatkozást igénylő terület az áramütés veszélye miatt megközelíthetetlené válik. A

⁸ Lásd a 285/2007. sz. (X. 29.) Kormányrendeletet.

transzformátorállomásokat ki kell szárítani, és így a helyreállítási műveletek megkezdése akár órákat is késhet.

3.2.1.3.2 Fizikai/strukturális tényezők

A fizikai érzékenység fő oka a lemez- és betonházas transzformátorállomások elhelyezkedése Veszprém területén. Veszprém alacsony fekvésű városrészei mint az északi rész, illetve a Séd patak völgye potenciálisan veszélyeztetettek, ugyanis a különálló transzformátorállomások teljesen víz alá kerülhetnek hirtelen árvizek esetén. Ennek ellenére a transzformátorok strukturális rugalmasságának köszönhetően és a hirtelen árvizek ritka előfordulása miatt Veszprém körzetében, a válaszadók önértékelése alapján becsült érzékenységi szint elhanyagolható.

3.2.1.3.3 Gazdasági tényezők

Lásd a 3.1.a. pontot.

3.2.1.4 *A zivatarokkal szembeni érzékenység*

3.2.1.4.1 Társadalmi tényezők

A heves zivatarok idején a villámlás és a viharos erejű szellőkések gátolják a karbantartási, valamint a hibaelhárítási munkálatokat, ugyanis a szerelők nem tudnak kiszállni a beavatkozást igénylő területre. Ezen kívül az E.ON Hungária Zrt. belső szabályzata tiltja is a karbantartási és a hibaelhárítási munkálatok végzését szélvihar, illetve villámlás idején. A megkérdezett osztályvezetők szakértői véleménye szerint a heves zivatarok Veszprém környékén az utóbbi évtizedekben a májusi, a júniusi és a júliusi hónapban voltak gyakoribbak. Ezért az érzékenység szintje közepesnek minősíthető.

3.2.1.4.2 Fizikai/strukturális tényezők

A 114,5 km teljes hosszúságú légvezetéknek csupán csekély hányadát fenyegeti zivatarok, illetve viharos szellőkések idején a vezetékre eső kitört fák vagy letört faágak súlya alatti leszakadás veszélye. Ilyen esetek inkább a zöldövezetekben és az elővárosi lakott területeken fordulhatnak elő, de ezek a részek Veszprém megyei jogú város területének mintegy 6%-át jelentik (ami kb.

782 ha). Bár a heves zivatarok egyre gyakoribbak Veszprémben, az érzékenység szintje meglehetősen alacsony, hiszen az ilyen incidensek ritkák, és a Balaton déli partján bekövetkezett súlyos feszültségkiesésekhez képest jelentéktelenek.

3.2.1.4.3 Gazdasági tényezők

Lásd a 3.1.a. pontot.

3.2.1.5 A szélviharokkal szembeni érzékenység

3.2.1.5.1 Társadalmi tényezők

Súlyos szélviharok idején, amikor a nagy mennyiségű hó eltorlaszolja a közutakat, a legjelentősebb korlátozó tényező az, hogy a hálózatot karbantartó technikusok nem férnek hozzá az azonnali beavatkozást igénylő hálózati elemekhez. A technikusok egy része a környező településekről ingázik (Gyulafiratótról és Kádártáról), és ezért már a munkahelyen történő megjelenés is problematikussá válik, arról nem is beszélve, hogy a potenciálisan beavatkozást igénylő területek is nehezen megközelíthetők. A hótorlaszok késleltethetik a karbantartási, valamint a javítási munkálatokat; de az érzékenység szintje mégis igen alacsony, hiszen az ilyen időjárási események meglehetősen ritkák, és a villamosenergia-hálózat szerkezeti elemeinek a megközelítése is csak rövid ideig ütközik akadályba.



2 ábra. Hóban elakadt szervizautó⁹

⁹ Molnár István (az E.ON Hungária Zrt. Üzemirányítási osztályvezetője): *Vihar után – a rendkívüli időjárás hatása az átviteli és elosztó hálózatokon*. 2013. október 24.

3.2.1.5.2 Fizikai/strukturális tényezők

A korszerűtlen légvezetékek egy része érzékeny az enyhe téli időjárás esetén rárakódó hóra, ugyanis ilyenkor a hó nedves, sűrű és súlyos. Fagypont alatti hőmérséklet esetén a hóviharak porhivat fújhatnak be a transzformátorállomásokba, és ezek elektromos rendszerét átíthatja az utólag elolvadó hó. Tekintettel arra, hogy az utóbbi jelenség meglehetősen ritka, a strukturális érzékenység alacsony szintű.

3.2.1.5.3 Gazdasági tényezők

Lásd a 3.1.a. pontot.

3.2.1.6 A jégesővel szembeni érzékenység

Társadalmi tényezők: a zivatarok esetéhez hasonlóan a személyzetnek tilos karbantartási és a hibaelhárítási munkákat végezni bőséges jégeső idején. Ez akár órákkal is késleltetheti a beavatkozást. Tekintettel arra, hogy a jégeső rendszeresen korlátozza a karbantartási és javítási munkálatok végzését, a szakemberek az érzékenységet közepes szintűnek ítélték.

Fizikai/strukturális tényezők: a bőséges jégeső során lehulló nagyobb jégdarabok károsíthatják a magasfeszültségű vezetékek kerámiából vagy üvegből készült szigetelő elemeit. Ez viszont nagyon ritkán fordul elő Veszprémben; tehát a strukturális érzékenység elhanyagolható. Továbbá az újabb, műanyagból készült szigetelő elemek jobban ellenállnak a jégesőnek, mint a kerámia vagy üveg alapanyagúak.

Gazdasági tényezők: lásd a 3.1.a. pontot.

3.2.2 A földgázhálózat

3.2.2.1 A fagyhullámokkal szembeni érzékenység

Társadalmi tényezők: akárcsak a városi villamosenergia-hálózatnál a földgázhálózat esetén is a társadalmi érzékenység elsődleges tényezője a kedvezőtlenebb, rosszabb munkakörülmények. Fagyhullám esetén a szerelőknek lehetőséget kell biztosítani arra, hogy melegezhessenek. Mivel a gázvezeték a föld alatt húzódik, a megfagyott talaj akadályozza a karbantartási és a javítási munkálatokat. Tekintettel arra, hogy Veszprémben nincs szükség ilyen nehézségű talajmunkára és tereprendezésre, az érzékenység szintje alacsony.

Fizikai/strukturális tényezők: ritkán előfordulhat, hogy kedvezőtlen időjárási körülmények között a kisnyomású gázvezetékek érzékenyekké válnak a hideg miatt bekövetkező összehúzódásra, és mikrorepedések keletkeznek a cső falán, amelyeken keresztül gőz vagy víz hatolhat a rendszerbe. A beszivárgó víz megfagy, és akár el is zárhatja a vezetékben keringő gáz útját. Mivel ennek a forgatókönyvnek Veszprém esetén igen csekély a valószínűsége, az érzékenység szintje elhanyagolható. A fagyhullámok azonban egyre gyakoribbá váltak az utóbbi években, és így a földgázhálózat szakemberei elemzésre érdemesnek tekintették ezt a kockázatot.

Gazdasági tényezők: lásd a 3.1.a. pontot.

3.2.2.2 A bőséges esőzések okozta hirtelen árvizekkel szembeni érzékenység

Társadalmi tényezők: a hirtelen árvizek a szerelők munkakörülményeinek igen nagymértékű romlását idézhetik elő. Az átitatott talaj ellehetetleníti a vezetékek kiásását, és az árokból kiásott föld biztonságos alátámasztása is rendkívül nehézkes feladattá válik. A szokványos karbantartási, illetve az azonnali hibaelhárítási munkálatok ritkán esnek egybe a súlyos, hirtelen árvizekkel, ezért az érzékenység szintje alacsony.

Fizikai/strukturális tényezők: a földgázhálózat fizikai vagy strukturális érzékenysége nagymértékben függ attól, hogy a kérdéses vezetékszakasz hol található Veszprém területén. Az útburkolattal fedett területek alatt húzódó csővezetékek nem érzékenyek, viszont a kisebb népsűrűségű területek infrastruktúráját – elsősorban az elővárosokban található kisnyomású vezetékeket – veszélyeztethetik a hirtelen árvizek. A gázvezetékek Veszprém fejlettebb övezeteinek mintegy 37%-ában érzékenynek minősülnek, ugyanis a szóban forgó területeken a hirtelen árvizek kimoshatják a földgáz-infrastruktúra bizonyos részeit. Viszont az érzékenység szintje a vezeték helyének függvényében így is alacsony vagy elhanyagolható.

Gazdasági tényezők: lásd a 3.1.a. pontot.

3.3 AZ ALKALMAZKODÓKÉPESSÉG ELEMZÉSE

Tekintettel arra, hogy a városi energiaszolgáltató rendszert érintő alkalmazkodási intézkedések nem a speciális természeti kockázatok csökkentését célozzák, a jelen fejezetben az általános

alkalmazkodás lehetőségeit vizsgáljuk mind műszaki-szerkezeti, mind szervezeti-szabályozó szempontból.

3.3.1 A városi villamosenergia-hálózat

a. Műszaki-szerkezeti alkalmazkodási lehetőségek

- A kapacitás növelése: a transzformátorállomásokat át lehet alakítani oly módon, hogy ezek fedezzék a megnövekedett villamosenergia-szükségletet. Ez a lehetőség a hőhullámok esetén bekövetkező csúcsterhelés esetén válhat fontossá.
- Tartalékképzés/Kiválthatóság: a távvezeték-hálózat számos kapcsolódási lehetőséget nyújt, a meghibásodott szakaszt ki lehet kerülni, és tartalékvonalat lehet létesíteni. Hosszabb áramszünetek esetén tartalékgenerátorok üzemeltetésével lehet biztosítani a folyamatos villamosenergia-ellátást.
- Logisztikai megoldások: vészhelyzet esetén a pécsi diszpécsterszolgálatnak lehetősége van távvezérlés útján a transzformátorok és vezetékek átkapcsolására.
- Betervezett éves technológiai fejlesztések: az E.ON Hungária Zrt. évente körülbelül 35 milliárd forintot szán Magyarországon technológiai fejlesztésekre. A tervezési szakaszban a mérnökök a városi közmű-rendszerek sérülékenységet is tekintetbe veszik azáltal, hogy megvizsgálják: hány üzemzavar volt az utóbbi évben, és milyen érzékenyen reagáltak ezekre a fogyasztók. Végezetül érzékenységük növekvő sorrendjében rangsorolják az utóbbiakat. Ez a beavatkozások hatékonyabb megtervezésében segít.
- A rendszeres karbantartás: külön pénzügyi keret áll rendelkezésre az eseti és a betervezett karbantartási munkálatok fedezésére. A társaság évente 12 000 karbantartási műveletet hajt végre.¹⁰
- Alkalmazkodóképes hálózati megoldások bevezetése: szünetmentes tápegységek (*uninterruptable power supply*, UPS) beszerelése, illetve a transzformátorok felújítása rugalmasságuk növelése érdekében.

b. Szervezeti, szabályozó és igazgatási alkalmazkodási lehetőségek

¹⁰ Molnár István (az E.ON Hungária Zrt. Üzemirányítási osztályvezetője): *Vihar után – a rendkívüli időjárás hatása az átviteli és elosztó hálózatokon*. 2013. október 24.

- Kockázatfelmérés: a Kritikus Infrastruktúra Védelem (KIV) Nemzeti Programjáról szóló Kormányhatározat¹¹ értelmében az adott szektornak a kockázatok fel kell tárnia, és fel kell mérnie. Az E.ON Hungária Zrt. azonosította a kockázati tényezőket, illetve saját méréseire alapozva meghatározta a kockázati szinteket is.
- Készültség és vészhelyzeti tervezés: Az E.ON Hungária Zrt. különleges eseményekre, valamint vészhelyzetekre érvényes, saját tervet, továbbá ún. Vészhelyzeti Útmutatót dolgozott ki. Az utóbbi lehetőséget nyújt a technikusoknak arra, hogy naprakész forgatókönyvre épülő beavatkozási terv alapján dolgozzanak.
- Megfigyelőrendszer: Az E.ON Hungária Zrt. rendszerdiagnosztikai célú méréseket végez – például nyomon követi a közép feszültségű rendszerek általános, valamint az összes rendszer fűtési paramétereit.
- Kutatás és fejlesztés: A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem¹² közreműködik az E.ON Hungária Zrt.-vel a hosszú távú (20–30 éves) és a klímaváltozásra különös gondot fordító hálózati fejlesztési irányok előrejelzésében. A Villamosenergiaipari Kutató Intézet Zrt.-vel folytatott közös kutatási program célja a Veszprémi kistérség villamosenergia-ellátásának javítása volt.
- Információs rendszerek: a *Marathon Terra* alkalmazás a magyar védelmi igazgatási célú és a vészhelyzet-kezelésben érintett szervezetek kommunikációs rendszere.¹³ A *Marathon Terra* kommunikációs csatornája az Egységes Digitális Rádiórendszer (EDR), amely védett vonalon teremt azonnali kapcsolatot a kritikus infrastruktúrával foglalkozó, valamint a katasztrófavédelmi szakemberek között. Vészhelyzet esetén az E.ON Hungária Zrt. folyamatosan együttműködik az Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatósággal.

¹¹ Lásd a 2080/2008. sz. (VI. 30.) Kormányhatározatot.

¹² www.bme.hu

¹³ <http://bognarbalazs.5mp.eu/web.php?a=bognarbalazs&o=gRvs8096N0>

3.3.2 A földgázhálózat

Mivel az E.ON Hungária Zrt. által kidolgozott alkalmazkodási módszerek egyike sem kockázat- vagy közműrendszer-specifikus, a városi földgázhálózat műszaki-szerkezeti, illetve szervezeti, szabályozó és igazgatási alkalmazkodási lehetőségei hasonlítanak a villamosenergia-hálózat esetén bemutatottakhoz.

a. Műszaki-szerkezeti alkalmazkodási lehetőségek

- A kapacitás növelése: városi környezetben a földgáz nem helyettesíthető alternatív szénhidrogén-alapú fűtőanyaggal, mert a legtöbb készüléket földgáz használatára tervezték, és ezek földgázzal működnek optimálisan. Viszont a hálózat folyamatos fejlesztése révén az E.ON Hungária Zrt. képes veszprémi kapacitását növelni.
- Tartalékképzés/Kiválthatóság: Korábban az E.ON Hungária Zrt. a saját tulajdonú E.ON Földgáztároló Zrt. által hozott létre földgáztartalékot. Nemrég a magyar állam fölvásárolta a társaság földgáz-üzletágát,¹⁴ és ennek következtében a földgáztartalékot központilag kezeli majd az állami tulajdonú Magyar Villamos Művek Zrt.
- Logisztikai megoldások: akárcsak a villamos energia esetén, a földgázszolgáltatás folyamatosságát is tudja biztosítani a pécsi regionális központ a gázvezetékben uralkodó nyomás és a gázáramlás irányának a távvezérlésével.
- Betervezett éves technológiai fejlesztések.
- Alkalmazkodóképes hálózati megoldások bevezetése: a legújabb és legszínvonalasabb technológiai megoldások alkalmazása. A nyomásszabályozó, valamint a gázfogadó állomások felújítása rugalmasságuk növelése érdekében.

b. Szervezeti, szabályozó és igazgatási alkalmazkodási lehetőségek

- Kockázatelemzés: lásd 4.1.b pontot.
- Készültség és vészhelyzeti tervezés: lásd 4.1.b pontot.
- Megfigyelőrendszer: lásd 4.1.b pontot.

¹⁴<http://mno.hu/gazdasag/atutaltak-a-penzt-az-mvm-tulajdonaban-az-eon-1187559>

- Kutatás és fejlesztés: Az E.ON Hungária Zrt. az egyetemekkel karöltve előkészítő kutatási és fejlesztési programokat bonyolít le, amelyben a gyártók által rendelkezésre bocsátott készülékeket próbálják ki.
- Információs rendszerek: lásd 4.1.b pontot.

3.4 HATÁSVIZSGÁLAT

A városi közmű-rendszereket érintő, vizsgált éghajlati kockázatok közvetlen és közvetett hatásokat fejtenek ki. A jelen fejezet a szakértők megfigyelései alapján, külön-külön elemzi ezeket a hatásokat a veszprémi villamosenergia- és földgázhálózat esetén.

3.4.1 A városi villamosenergia-hálózat

a. Hőhullámok

Közvetlen hatások:

- Közvetlen fizikai, valamint pénzügyi károk: a transzformátorok, illetve a vezetékek túlmelegedhetnek és leéghetnek a három napnál tovább tartó szélsőséges hőhullámok esetén bekövetkező csúcsterhelés miatt.
- A városi szolgáltatóhálózat működésének üzemzavara: a csúcsterhelés miatt fellépő üzemzavarok csupán lokális gondokat idézhetnek elő; legfeljebb egy épülettömböt érinthet az áramszünet.

Közvetett hatások:

- Az áramszünet miatt bekövetkezett jövedelem-kiesés: a pénzügyi veszteség csekély, ugyanis az áramszünet csak kisszámú fogyasztót érint, és rövid ideig (pár óráig) tart.
- A városi hálózat működésképtelensége miatt bekövetkezett pénzügyi veszteség: ez csak akkor fordulhat elő, ha a hálózati elemek fizikai szempontból károsulnak és/vagy valaki szándékosan tönkreteszi ezeket, aminek következtében a megrongálódott berendezéseket ki kell cserélni.

b. Fagyhullámok

Közvetlen hatások:

- Közvetlen fizikai, valamint pénzügyi károk: a vezetékek leszakadhatnak hideg okozta összehúzódás miatt, illetőleg a rájuk rakódó jég súlya alatt.

Közvetett hatások:

- Az áramszünet miatt bekövetkezett jövedelem-kiesés: a pénzügyi veszteség csekély, ugyanis az áramszünet csak kisszámú fogyasztót érint, és rövid ideig tart.
- A városi hálózat működésképtelensége miatt bekövetkezett pénzügyi veszteség

c. Hirtelen árvizek:

Közvetlen hatások:

- Közvetlen fizikai, valamint pénzügyi károk: víz szivároghat be a transzformátorállomásokba, aminek következtében az áramkörök meghibásodhatnak.

d. A zivatarok:

Közvetlen hatások:

- Közvetlen fizikai, valamint pénzügyi károk: fák dőlhetnek ki, és ezek leszakíthatják a légvezetéseket, ami a helyszínen tartózkodó vagy a helyszínre érkező emberekre nézve az áramütés magas kockázatát jelenti. Az ilyen események magukat a tartóoszlopokat is megrongálhatják. Zivatarok idején a villámcsapás átütheti a vezetékek szigetelését, és ennek következtében a vezetékek azonnal leéghetnek.
- A városi szolgáltatóhálózat működésének üzemzavara: az ilyen események több épületet/épülettömböt érintő helyi áramszüneteket idézhetnek elő.

Közvetett hatások:

- Az áramszünet miatt bekövetkezett jövedelem-kiesés: az áramszünet rövid ideig tart, és a fogyasztók igen szűk körét érinti, ezért a pénzügyi veszteség minimális.

e. Hóviharak:

Közvetlen hatások:

- Közvetlen fizikai, valamint pénzügyi károk: a hóviharak következményei különbözőek lehetnek. Az enyhe téli időjárás esetén előforduló hóviharak is kockázatot jelentenek, ugyanis a légvezetékekre ráakódott nehéz, nedves hó súlya alatt az előbbiek leszakadhatnak. A fagypont alatti hőmérséklet esetén támadó, viharos szellőkéssekkel járó hófúvások során porhó kerülhet be a transzformátorállomásokba a nyílásaikon keresztül, és így az áramkörök meghibásodhatnak. Az igen erős hóviharak alkalmával a csatlók megfagyhatnak, illetve a vezetékek tartóoszlopai eltörhetnek. Ez történt 2013. március 14-én, amikor 100 km/h sebességű szellőkészeket és igen alacsony hőmérsékleteket mértek Veszprém térségében, illetve nagy mennyiségű hó is esett.¹⁵
- A városi szolgáltatóhálózat működésének üzemzavara: az egyik legsúlyosabb következmény az, hogy a nagy mennyiségű hó és az erős szellőkéssek kialakította hótorlaszok megakadályozzák a szerelők eljutását a beavatkozást igénylő területekre. Következésképpen a villamosenergia-szolgáltatás folytonossága mindaddig nem biztosítható, amíg az utat nem takarítják el.



3. és 4. ábra. Légvezetékekre lerakódott hó; porhó fedte szigetelőelemek és csatlakozók¹⁶

Közvetett hatások:

¹⁵ Molnár István (az E.ON Hungária Zrt. Üzemirányítási osztályvezetője): *Vihar után – a rendkívüli időjárás hatása az átviteli és elosztó hálózatokon*. 2013. október 24.

¹⁶ Molnár István (az E.ON Hungária Zrt. Üzemirányítási osztályvezetője): *Vihar után – a rendkívüli időjárás hatása az átviteli és elosztó hálózatokon*. 2013. október 24.

- A városi közmű-rendszerek karbantartási munkálatai akadhatnak: a hóviharak lassítják a karbantartási és javítási munkálatokat.
- Az áramszünet miatt bekövetkezett jövedelem-kiesés.
- A városi hálózat működésképtelensége miatt bekövetkezett pénzügyi veszteség.

f. Jégeső

Közvetlen hatások:

- Közvetlen fizikai, valamint pénzügyi károk: a nehezebb jégdarabok tönkreteszhetik a légvezetékek szigetelését.

3.4.2 A földgázhálózat

a. Fagyhullámok:

Közvetlen hatások:

- Közvetlen fizikai, valamint pénzügyi károk: igen alacsony hőmérsékletek idején ún. jégdugó alakulhat ki a kisnyomású gázvezetékben, ha bennük elégtelen mennyiségű gáz áramlik. A jégdugó úgy keletkezik, hogy a mikropedéseken keresztül vízgőz hatol a vezetékbe, majd megfagy. Ez a jelenség a fogyasztók kisnyomású gázvezetékeinek az esetén gyakoribb.
- A városi földgázhálózat működésének üzemzavara: mivel a jégdugó-képződés csak a kisnyomású gázvezetékben fordulhat elő, és a fagyhullámok hatása legfeljebb egy-egy épülettömb esetén érezhető.

Közvetett hatások:

- A földgázszolgáltatás kimaradása miatt bekövetkezett jövedelem-kiesés.
- A földgázszolgáltatás kimaradása miatti megbetegedések, sérülések.

b. Hirtelen árvizek:

Közvetlen hatások:

- Közvetlen fizikai, valamint pénzügyi károk: a bőséges csapadék kimoshatja a talaj szintjéhez közel található csővezetéseket. Az így védtelenné vált vezetékeken könnyebben keletkeznek mikrosérülések. A mikrorepedéseken keresztül vízgőz hatolhat be a vezetékbe, ami a rendszer általános üzemzavarát okozhatja. Ezek az esetek azonban igen ritkák. A sérült szakasz helyreállítása viszont meglehetősen költséges, ugyanis a tereprendezés nagyszámú munkaórát és komplex berendezéseket igényel.

3.5 A SÉRÜLÉKENYSÉG ÉRTÉKELÉSE

Általánosságban elmondható, hogy Veszprém városi energiaszolgáltató rendszerének a természeti kockázatokkal szembeni sérülékenysége jelenleg alacsony. Az E.ON Hungária Zrt. energiaipari magánvállalat műszaki színvonala magas, továbbá hasonlóképpen jó színvonalú a minőség-ellenőrzés, valamint az ellátás biztonsága is. A társaság pénzügyi háttere stabil. Ezen kívül a vállalat tartalékokat képez, biztosítja a szolgáltatások folytonosságát, a károkat gyorsan és hatékonyan helyreállítja, illetve rendszeres műszaki-technológiai fejlesztéseket végez. Hatékony vagyonkezelési és irányítási rendszert működtet.

Az érzékenység felmérése, valamint a hatásvizsgálat rámutatott arra, hogy villamosenergia-hálózat a hirtelen fellépő, heves éghajlati kockázatokkal – például a zivatarokkal és a hóviharakkal – szemben sérülékenyebb, a földgázhálózatot pedig inkább a fagyhullámok veszélyeztetik, amelyek viszont huzamosabb ideig tartanak.

Noha a sérülékenység jelenleg viszonylag kismértékű, bizonyos tendenciák arra utalnak, hogy ez az állapot változhat az elkövetkező évtizedekben. A kutatások azt mutatják, hogy a következő 80 évben Veszprém megye éghajlata a mostanitól eltérő lesz: az átlaghőmérséklet emelkedni fog, a

zivatárak pedig gyakoribbak lesznek.¹⁷ A kockázati szint emelkedésén kívül a sérülékenység növekedéséhez egy igazgatási kérdés is hozzájárulhat. A Veszprém közmű-rendszerét jelenleg irányító pécsi regionális vezérlőközpont a várostól 166 km-re található. Bár a távvezérlés megoldja a károk helyreállításának a kérdését, a helyi természeti katasztrófákat mégis helyi szinten, helyi tudás és helyismeret birtokában lehet a leghatékonyabban kezelni. Ez a tény egyre nyilvánvalóbb lesz, amint az energiaszolgáltató rendszert egyre gyakoribb és súlyosabb természeti csapások fogják érni. A Kormány¹⁸ által előírt kötelező rezsicsökkentés is kockázati tényező, hiszen a közműdíjak beszedése érdekében kiállított számlák értékét 20%-kal csökkenteni kell. Az így keletkező jövedelem-kiesés fékezheti az infrastruktúrafejlesztést és a műszaki színvonal emelését célzó befektetések ütemét, vagy az is megtörténhet, hogy ennek következtében a vállalat átirányítja az erre szánt pénzeszegeket. Ennek következtében rosszabbodhat a városi közmű-rendszerek által foglalkoztatott munkaerő fizikai állapota, illetve színvonala, ami magasabb érzékenységi szintet és végül fokozott sérülékenységet eredményezhet.

¹⁷Szépszó Gabriella – Krüzselyi Ilona – Szabó Péter: *Climate projections for Veszprém*. Hungarian Meteorological Service, 2013.

¹⁸ 2013. évi LIV. törvény a rezsicsökkentések végrehajtásáról.

4 A VÁROSI IVÓVÍZHÁLÓZAT

A jó minőségű és kellő mennyiségű ivóvízzel történő ellátás a társadalom egyik alapvető szükséglete. Veszprém háztartásainak 95,8%-a csatlakozik a Bakonykarszt Zrt. által működtetett ivóvízhálózathoz. Ez a vállalat összesen 121 Veszprém megyei önkormányzat tulajdonában van.

Veszprém teljes ivóvízmennyisége (és teljes iparivíz-mennyisége) a Magas-Bakony lábainál található karsztvízkincsből származik.¹⁹ A helységet négy vízbázis látja el: a kádártai vízbázis, az aranyosvölgyi vízbázis, a gyulaifirátói vízbázis, valamint a séd-völgyi vízbázis. A tekeres-völgyi vízbázis jelenleg tartalék vízbázis. A négy fő vízbázis víztermelési kapacitása 5000, 5640, 7520 és 18 3000 m³/nap, vagyis összességében körülbelül 40 000 m³/nap.²⁰[környál] A keresleti oldalról vizsgálva a helyzetet, megállapítható, hogy Veszprém, valamint a környező települések naponta átlagosan 10 200 m³ vizet használnak el, ami csúcsfogyasztás esetén napi 12 300 m³-re emelkedhet (mint 2008-ban). [környál] A vízfogyasztás jelentősen csökkent az utóbbi két évtizedben [szenny, interview], mert az ivóvíz díja nagymértékben megemelkedett a szocializmus éveiben megszabotthoz képest. [interview] A vízbázisok elsősorban a város peremén találhatóak,²¹[terfejl, [Figure ...]], a szivattyú-gépházak és a tárolók pedig a település központi részén. [területfejl]



¹⁹ A BakonykarsztZrt. egyik szakértőjével készített interjú és [<http://varoshaza.vein.hu/ikta4/web/nyito.html>].

²⁰ <http://varoshaza.vein.hu/ikta4/web/nyito.html>

²¹ <http://varoshaza.vein.hu/ikta4/web/nyito.html>

A veszprémi vízellátó rendszerhez kapcsolódik Szentkirályszabadja, Kádárta és Gyulafirátót víziközmű-hálózata is, sőt a jövőben Nemesvámos, Hidegkút és Tótvázsony is ide fog csatlakozni. [varoshaza]

KITETTSÉG VIZSGÁLATAA vízellátó rendszerben a legnagyobb kárt a csapadékmennyiség két szélső értéke okozhatja:

1. a bőséges csapadékmennyiség,
2. az elégtelen csapadékmennyiség (az aszály).

Az elégtelen csapadékmennyiség akkor okozhat zavart az ivóvízellátásban, ha az aszály idején csökken a karsztvíz szintje. A jelenség előfordulása nemcsak a csapadékmennyiségtől függ, hanem az esőzések intenzitásától is; ugyanis azonos mennyiségű csapadék lehullása esetén – a párolgás következtében – az enyhe, szitáló esők folyamán kevesebb víz szivárog be a talajba, mint heves esőzésekkor.²² Ha a karsztvíz szintje a 2013-ban mért szinthez képest több mint 15 méterrel csökkenne, súlyos károk keletkezhetnének.

A bőséges csapadékmennyiség heves esőzések és hirtelen árvizek formájában okozhat károkat. Az esőzés akkor minősül hevesnek, ha több mint 10 mm csapadék esik óránként.²³

További természeti csapások

A földcsuszamlások megrongálhatják a földben található vezetékeket. [viz]

A viharok és a nagy mennyiségű hó kárt tehet a villamosenergia-hálózatban, amely biztosítja a vízellátó rendszer zavartalan működését.

²² Bella Szabolcs: *Magyarország egyes tájainak aszályérzékenysége*. (ELTE, Meteorológia Tanszék.)

²³ http://www.metoffice.gov.uk/media/pdf/4/1/No_03_-_Water_in_the_Atmosphere.pdf

4.1 ÉRZÉKENYSÉGVIZSGÁLAT

4.1.1 A heves esőzésekkel szembeni érzékenység

4.1.1.1 Fizikai/strukturális tényezők

Közvetlen tényezők

A vízbeszerző művek nyílt karsztos területen találhatóak, [interview, honlap], vagyis a vízbázis közvetlenül a csapadékból táplálkozik.²⁴ Ebből viszont az is következik, hogy a felszínen található szennyező anyagok viszonylag könnyen beszivároghatnak a vízbeszerző művekbe, ami veszélyezteti az ivóvíz minőségét. [interview, varoshaza] Ezt a veszélyt a heves esőzések fokozzák. [interview]

Továbbá ez a kockázat mindenképp előtt a (37 892 412 m²-en elterülő, azaz Veszprém összterületének 29,68%-át adó²⁵) mezőgazdasági övezetekben igen jelentős, ugyanis ezekben a zónákban a vegyi anyagok – a műtrágya és a növényvédő szerek – bemosódhatnak a karsztvízbe.

Hasonlóképpen a (8 380 596 m²-t jelentő, azaz Veszprém összterületének 6,56%-át adó²⁶) közlekedési rendeltetésű területeken a gépjárművekből származó szennyező anyagok – a gépolaj, az üzemanyag stb. – a heves esőzésekkel ugyancsak bemosódhatnak a talajba. Éppen ezért a felsorolt két övezettípust az érzékenység tényezőjeként kell számon tartani.

Egyfelől a fedett területek megakadályozzák azt, hogy a szennyező anyagok és az esővíz keveréke beszivárogjon a talajba és a talajréteg alatt elhelyezkedő vízbeszerző művekbe. Másfelől pedig amiatt, hogy a fedett terület visszatartja az ilyen szennyezett folyadékot, ez felgyülemlik, és még több szennyező anyagot fog tartalmazni. Ha pedig nyílt területre elfolyik, nagyobb erővel fog beszivárogni a talajba, és megtörténhet, hogy több szennyező anyagot mos be a vízbe.

Az ivóvíz minőségét a csapadékmennyiség megnövekedése miatt emelkedő karsztvízszint is ronthatja, ha a víz szintje eléri a (bányagödörben kialakított) szigeteletlen, veszprémi

²⁴Vízföldtani Alapfogalmak. [http://www.gama-geo.hu/kb/okt/modellezes/szte_fogalmak.pdf]

²⁵Terfejl

²⁶Terfejl

hulladéklerakó szintjét, mert a hulladéktest szennyező anyagai a leszivárgó csapadékvízzel bemosódhatnak az ivóvízbe. [varoshaza]

A terület fekvése miatt a város övezetében több szennyvízszivattyúzó-állomás működik [fuzet_szennyviz], pontosabban 11 Veszprém megyei jogú városban. A heves esőzések túlterhelhetik a szennyvízcsatorna-rendszert, és így a szennyvíz kicsordulhat ezeknél a szennyvízszivattyúzó-állomásoknál, majd beszivároghat az ivóvízbe. [interview] Jelenleg ez 1-2 alkalommal fordul elő minden 2-3 évben.

Közvetett tényezők

Az ivóvízhálózatnak a villamos energiától való függése a legjelentősebb tényező, mert gyakorlatilag a teljes rendszer, annak koordinációja, valamint a berendezések – a szivattyú-gépházak, az adatátviteli rendszerek és a diszpécserközpontok, illetve a vízműutak és víztisztító-állomások közötti vezetékek – működtetése a villamos energia használatára épül. [viz] Amennyiben egy természeti kockázat – a jelen esetben a heves esőzések – a villamosenergia-szolgáltatóhálózat meghibásodását okozzák, ez közvetett módon árt a vízellátó rendszernek. [interview]

Az elégtelen csapadékmennyiséggel szembeni érzékenység

Társadalmi tényezők: Ha a csapadék mennyisége elégtelen (vagyis szárazság van), a vízellátó rendszerben az átlagoshoz képest nagyobb ivóvíz iránti kereslet jelentkezik (ami például a mezőgazdaságban az öntözés szükségletéből, illetve más téren a krónikus betegek fokozottabb vízfogyasztásának a szükségességéből ered), [interview] holott a karsztvíz szintje alacsonyabb, vagyis az átlagosnál kevesebb (potenciális) ivóvíz áll rendelkezésre.

Fizikai/strukturális tényezők: Az elégtelen csapadékmennyiség következtében Veszprém vízbázisait nem táplálja semmi, és emiatt a (potenciális) ivóvíz mennyisége lecsökken.

Ha viszont mégis esne valamennyi eső, Veszprém város (felül) fedett területei megakadályozzák az esővíz beszivárgását a talajba és az alatta levő vízbázisok feltöltődését.

4.2 AZ ALKALMAZKODÓKÉPESSÉG ELEMZÉSE

- A vízellátó tulajdonosa és egyben üzemeltető intézménye szerint a rendszer általános állapota jó.
- A Bakonykarszt Zrt. vezetősége kitűnő és igen tapasztalt szakemberekből áll. A rendszer műszaki-technológiai fejlesztése az 1970-es években kezdődött rugalmas, innovatív hozzáállással, és azóta is folyamatban van. Megtörtént a vízvezetékek felújítása, műszaki-technológiai újításokat vezettek be, rendszerfelügyelő berendezéseket és diszpécserközpontot telepítettek. Jelenleg a vízellátó rendszer mindegyik alegységét számítógép vezérli.
- Üzemzavar esetén az intézmények könnyen kapcsolatba lépnek egymással.

a. Műszaki-szerkezeti alkalmazkodási lehetőségek

- Három különböző víznyomású övezetet hoztak létre Veszprém területén. Ezek csatlakoztatása lehetővé teszi a víz folyásának az irányítását, és ez által nő a vízellátás biztonsága, ha a rendszer valamelyik részét üzemén kívül kell helyezni. [interview, varoshaza]
- Veszprém térségében 84 vízbeszerző mű található, amelyből 20 vízműkút folyamatosan üzemel, 5 kút aktív tartalék (és bármikor indítható), 11 pedig tartósan nem üzemel (azaz passzív tartalék). 48 vízműkút megfigyelőkút,²⁷ de ezek közül 16-ot úgy alakítottak ki, hogy a jövőbeni megnövekedett vízigény kielégítésére is alkalmas legyen. [varoshaza]
- A Bakonykarszt Zrt. észlelőkút-hálózatot is üzemeltet, ami lehetővé teszi a szennyeződések időbeni észlelését. Így az esetleges szennyeződések még azelőtt lehet

²⁷ Az észlelőkút-hálózat üzemeltetése lehetővé teszi a vízminőségi problémák előrejelzését, az ismert vagy ismeretlen szennyező források által kibocsátott szennyeződések észlelését, még mielőtt az esetleges szennyeződés elérhetné a vízkivételi helyeket.

azonosítani, mielőtt elérhetnék a vízkivételi helyeket. Ennek köszönhetően, szükség esetén, foganatosítani lehet az adekvát intézkedéseket is. [varoshaza]

- A törvény értelmében Veszprém teljes területe természetvédelmi terület. Ez azt jelenti, hogy minden emberi tevékenységre – beleértve mind a mezőgazdasági, mind az ipari termelést, illetve mindennemű gazdasági tevékenységet – szigorú korlátozások és szabályozások érvényesek az illető övezetben. Az ilyen területek létrehozatala nagyon költséges, de hatásos.
- Az összes csővezeték, berendezést és szerelvényt rendszeresen karbantartják, felújítják, illetve – szükség esetén – helyettesítik [http://www.bakonykarsztrt.hu/fuzet/fuzet_viz.pdf]. A modernizáltság fokát tekintve a Bakonykarszt Zrt. az ország vezető víziközmű-vállalata. [interview]
- Kisebb üzemzavarok esetén tartalék vízműutak üzemeltethetők be.

b. Szervezeti, szabályozó és igazgatási alkalmazkodási lehetőségek

- Minden egyes vízbázishoz jegyzék tartozik, amely a potenciális szennyező forrásokat tünteti fel, illetve javaslatot tesz a kérdéses övezetek biztonságának a megőrzését illetően.
- 123/1997. sz. (VII. 18.) Kormányrendelet a vízbázisok, a távlati vízbázisok, valamint az ivóvízellátást szolgáló vízellátási létesítmények védelméről
- A 201/2001. sz. (X. 25.) Kormányrendelet az ivóvíz minőségi követelményeit, valamint az ellenőrzés rendjét szabályozza. [interview, varoshaza] Veszprémben az ellenőrzést szolgáló vizsgálatok száma meghaladja a jogszabályban előírtat. [interview]
- A hálózat kulcsfontosságú pontjait rendszeresen ellenőrzik, voltaképpen a jogszabályban előírtnál is gyakrabban. Továbbá a víz minőségét is folyamatosan tesztelik. A vizsgálatok eredményeit számos intézmény (laboratórium,

víztechnológiai egység, valamint az Állami Népegészségügyi és Tisztiorvosi Szolgálat) szigorú ellenőrzésnek veti alá annak érdekében, hogy a víz kitűnő minőségének megőrzésére irányuló intézkedéseket idejében meg lehessen hozni.

- A víztartalékok kezelésére irányuló tevékenység rendszeres adatszolgáltatási kötelezettséggel jár.
- A Bakonykarszt Zrt. ISO tanúsítvánnyal rendelkezik, illetőleg a vonatkozó szabványok betartásával működik.
- A társaság számos Igazgatási Rendeletet, Szabványt, Belső Szabályzatot, Működési Szabályzatot, Működési Rendeletet, valamint Műszaki-Technológiai Rendeletet dolgozott ki a negatív hatások megfelelő elhárításának vagy ellensúlyozásának az érdekében.
- A társaság éves felújítási, korszerűsítési és rendszeres karbantartási terveket dolgoz ki.
- Abban az esetben, ha valamely fogyasztót üzemzavar akadályozza abban, hogy több mint 6 órán át a hálózathoz vízhez jusson, a Bakonykarszt Zrt-t törvény kötelezi arra, hogy személyenként legalább 10 liter vizet juttasson el az illető fogyasztóhoz.
- A hatályos jogszabályok (elsősorban a 219/2004. sz. Kormányrendelet) nem támogatják a területek műszaki megoldások révén történő túlzott befedésének a mellőzését. Ezáltal egyensúlyt lehetne teremteni a bőséges csapadékmennyiség, illetve az elégtelen csapadékmennyiség jelentette kockázatok kezelésének a tekintetében.

4.3 HATÁSVIZSGÁLAT

Az előre látható rövid- és középtávon csak ideiglenes, illetve kisebb üzemzavarok fognak bekövetkezni. Viszont közvetlen fizikai és pénzügyi károkra lehet számítani.

Kiváló minőségű ivóvizet állandó jelleggel biztosító ellátórendszer hiányában a város fertőzési góccá válhat.

4.4 SÉRÜLÉKENYSÉG-VIZSGÁLAT

A rendszer érzékenysége két fő tényezőnek tulajdonítható: egyfelől annak, hogy a vízbázisok nyílt karsztos területen találhatóak; másfelől pedig annak, hogy a rendszer villamosenergia-függő.

Ami az érzékenységet illeti, a fedett területeknek előnyeik és hátrányaik is vannak. Éppen ezért a helyzetet körültekintően kell értékelni.

Sem a túlságosan bőséges, sem az igen kis csapadékmennyiség nem előnyös, de mégsem dolgoztak ki olyan kiegyenlítő eljárásokat, amelyek segítségével a bőséges esőzések alkalmával felhalmozódó vizet megtakarítsák az ivóvízigényhez képest csekély csapadékmennyiséggel jellemzett időszakok hatásának a mérséklése végett.

5 A VÁROSI SZENNYVÍZHÁLÓZAT

A városi szennyvízhálózat rendeltetésszerű működése nem csak az emberek kényelmét szolgálja, hanem alapvető közegészségügyi érdek is. [interview]

Veszprém szennyvízhálózatának 95%-a szeparált, vagyis két külön alrendszerből áll, amelyek közül az egyik a szennyvíz, a másik pedig a csapadékvíz (a felszíni víz) elvezetésére szolgál. Csak a város központjában található régebbi, egyesített szennyvízcsatorna, amelyben az esővíz a szennyvízzel keveredik.

A szennyvízcsatorna-rendszer több mint 220 km teljes hosszúságú zárt vezetékből áll, és a Bakonykarszt Zrt. kezeli. Az esővízelvezető-rendszert, amely többnyire nyitott aknákból és tartályokból áll, zömében a helyi önkormányzat működteti; a zárt esővízelvezető-rendszert pedig a Bakonykarszt Zrt. [terfejl 2010]

Esővízelvezető-csatornák csak a városközpontban és az újonnan épült városrészekben találhatók. A város többi részén az esővíz a felszínen folyik el, amíg be nem ömlik a Séd-patakba. [terfejl 2010]

A másik alrendszer összegyűjtötte szennyvíz is a Séd-patakba ömlik, de természetesen a szennyvizet a természetes vízfolyásba való vezetése előtt kezelik. A Bakonykarszt Zrt. által üzemeltetett és város északi részén, a vasút északi oldalán, Jutaspusta szomszédságában található szennyvíztisztító-állomás területe 56 024 m². (terfejl) Háromlépcsős tisztítási technológiát alkalmaz, és pedig: mechanikai és biológiai tisztítást, illetve tápanyagelvonásos eljárást. Száraz időben a tisztítóállomás 12–15 ezer m³ szennyvizet kezel naponta. [TFKII, terfejl 2010, területfejl]

Körülbelül 25 ezer lakás, a veszprémi lakóépületek 95%-a csatlakozik a szennyvízhálózathoz (2010. évi adat). [terfejl] Viszont vannak még olyan elővárosi övezetek, ahol nincsen csatornahálózat, de az ivóvizet már bevezették.²⁸

5.1 Kitétség vizsgálata

5.1.1 Az esővíz elvezetése

Az esővíz elvezetésével kapcsolatos kockázatelemzés főként a szakirodalom áttekintésén, illetve kis mértékben a Bakonykarszt Zrt. képviselőinek a közvetett megjegyzésein alapszik.

Szakértői vélemények szerint a bőséges esőzések, valamint a hirtelen árvizek jelentik a legsúlyosabb természeti kockázatokat, amelyek ezt a közmű-rendszert veszélyeztetik.

5.1.2 A szennyvíz elvezetése

A szennyvíz elvezetésére vonatkozóan strukturált interjú készült a Bakonykarszt Zrt. képviselőivel.

Véleményük szerint a bőséges esőzések jelentik azt a legsúlyosabb természeti kockázatot, amely ezt a közmű-rendszer veszélyezteti. A bőséges esőzések heves esőzés, illetve hirtelen árvizek formájában okozhatnak kárt. Az esőzés akkor minősül hevesnek, ha több mint 10 mm csapadék esik óránként.²⁹

²⁸Területfejlesztési koncepció (TFK) II – jóváhagyva 2013 júniusában.

²⁹http://www.metoffice.gov.uk/media/pdf/4/1/No_03_-_Water_in_the_Atmosphere.pdf.

A szennyvízelvezető-rendszert érintő, második jelentős természeti kockázatként a földcsuszamlásokat említették.

5.2 Az érzékenység felmérése

5.2.1 Az esővíz elvezetése

5.2.1.1 Társadalmi tényezők

- Számos lakos töltött fel az esővíz elvezetésére szolgáló aknát. []
- A Séd-patak partjának bizonyos részei közvetlenül magánemberek kertjei mellett húzódnak, ami megnehezíti a meder karbantartási munkálatait.

5.2.1.2 Fizikai tényezők

- A csapadékvizet szállító zárt vezetékek téglából, betonból vagy műanyagból készültek, átmérőjük pedig 40–80 cm. (fűzetszv)
- A fedett területek (*territorytbd*) megakadályozzák az esővíz beszivárgását a talajba, következésképpen azt visszatartják, és így az esővíz felgyülemlik.
- A természetes területek (a kék és zöld övezetek) (*territorytbd*), például a tavak, valamint a nyelőaknák lehetővé teszik a többletesővíznek a talajba történő természetes beszivárgását.

5.2.2 A szennyvíz elvezetése

5.2.2.1 A heves esőzésekkel szembeni érzékenység

5.2.2.1.1 Társadalmi tényezők

Az 58/2013. sz. (II. 27.) Kormányrendelet³⁰ 85. cikke 5 bekezdésének az értelmében a szeparált szennyvízhálózatok esetén tilos az esővizet bevezetni a szennyvízcsatornába. Ennek ellenére az interjúalanyok egybehangzóan azt állították, hogy számos lakos – a legtöbb esetben tájékoztatatlanságból – törvénytellenesen az esővízcsatornát a saját szennyvízcsatornáján keresztül a fő szennyvízcsatornához köti.

³⁰http://njt.hu/cgi_bin/njt_doc.cgi?docid=159116.237911

5.2.2.1.2 Fizikai tényezők

- A szennyvízcsatorna-rendszer nagy része a gravitáció elvén működik. [terfejl]Mint már említettük, a terület fekvése miatt a város övezetében több szennyvízszivattyúzó-állomás működik [fuzet_szennyviz], pontosabban 11 Veszprém megyei jogú városban.
- Jelenleg a szennyvízelvezető-rendszer összességében majdnem teljes kapacitással működik. (intw)
- A szennyvízelvezető-csatornák átmérője 15–120 cm. (fuzet_szv)
- A nehéz gépjárművek jelentette folytonos megterhelés következtében a (8 380 596 m²-t jelentő, azaz Veszprém összterületének 6,56%-át adó [terfejl]) közlekedési rendeltetésű területeken az aknafedők megrongálódhatnak, vagy akár el is törhetnek, aminek eredményeképpen a többletesővíz a szennyvízcsatornába juthat.
- A csatornák gyakorta eldugulnak. (intw) Ez azzal magyarázható, hogy az elmúlt 15 évben – valószínűleg a növekvő árak és a gazdasági recesszió következtében – a vízhasználat jelentős mértékben lecsökkent. Ennek eredményeképpen kevesebb szennyvíz kerül a szennyvízhálózatba, mint amennyire tervezték. A fizika törvényei szerint ez a helyzet lassítja a szennyvíz folyását, ami így kevesebb csatornaiszapot tud szállítani. Közvetkezésképpen a csatornák alján jelentős mennyiségű szilárd halmazállapotú szennyeződés gyülemlik fel, ami végül a csatorna elzáródásához vezet. (fuzet_szv)

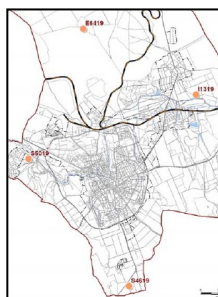
5.2.2.2 A földcsuszamlásokkal szembeni érzékenység

5.2.2.2.1 Fizikai tényezők

- A földcsuszamlásokból származó veszélyt elsősorban az olyan övezetekben kell számításba venni, ahol a talaj jelentős arányban agyagot tartalmaz. [intw] Veszprémben – amint az alábbi térkép is mutatja (tfk1) – négy talajmegfigyelő kút található. A jelen tanulmány e kutak adatait használja referenciaképpen. A négy talajmegfigyelő kút közül három térségében, éspedig: Veszprém-Gyulafirátót körzetében (az I1319-es számmal jelölt pont a térképen), a Csatár-hegyen (az S5019-es számmal jelölt pont a térképen), valamint az E6419-es pont környékén a talaj egyik fontos összetevője az agyag. Ez

alapján azt lehet feltételezni, hogy Veszprém északi részein igen kiterjedt területen találunk agyagos talajt.

ábra...



Forrás: A Veszprém Megyei Kormányhivatal Növény és Talajvédelmi Igazgatósága

- A szennyvizet szállító vezetékek többsége betonból vagy műanyagból készült, (fűzet szv) a többi pedig kőből vagy téglából. []

5.2.2.2.2 Gazdasági tényezők

- Az utóbbi években a Bakonykarszt Zrt. kisebb költségvetést szánhatott az infrastruktúra felújítására.

5.3 Az alkalmazkodóképesség elemzése

5.3.1 Az esővíz elvezetése

5.3.1.1 Műszaki -szerkezeti alkalmazkodási lehetőségek

- A csapadékvíz-elvezető-rendszert most építik ki és/vagy korszerűsítik, elsősorban azokban a városrészekben, amelyek még nem csatlakoznak a hálózathoz.³¹
- A Séd-patakon mederrendezési munkálatok folynak. A korszerűsítés burkolófal alkalmazását jelenti, ami nem pusztán az esővíz elvezetését segíti elő, hanem a megelőző karbantartási feladatok végrehajtását is.³²

³¹ Például: <http://mno.hu/belfold/170-millio-forintbol-epitenek-csapadekviz-elvezeto-csatornat-veszpremben-1182134>

5.3.1.2 Szervezeti, szabályozó és igazgatási alkalmazkodási lehetőségek

- A Városfejlesztési és Környezetvédelmi Bizottság olyan részletes térkép kidolgozását kezdeményezte, amely Veszprémnek az esővíz elvezetés vonatkozásában gondokkal küszködő övezeteit tünteti fel.^{33,34} Ez egyúttal segít a helyi önkormányzatnak a szükségletek azonosításában és a vízelvezető-rendszer során következő felújítási munkálatainak a megtervezésében.
- A város pályázati úton több pénzügyi támogatást is elnyert a csapadékvíz-elvezetőrendszer továbbépítésének, valamint felújításának a céljára.³⁵ A Bakonykarszt Zrt. arról számolt be, hogy nem létezik sem bérelt kommunikációs vonal, sem riadóztató rendszer, amely révén más intézményekkel információt tudna cserélni az esőzések okozta hirtelen árvizek esetén. De ezt nem tekintették problémának, ugyanis arra számítanak, hogy a Veszprém megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság ilyenkor vezető szerepet vállal a szükséges intézkedések meghozatalában.

5.3.2 A szennyvíz elvezetése

5.3.2.1 Műszaki-szerkezeti alkalmazkodási lehetőségek

- A Bakonykarszt Zrt. első helyen áll az országban, ha a felújított szennyvízcsatornák hosszát a szennyvízcsatorna-rendszer teljes hosszához viszonyítjuk. A korszerűsítési munkálatok folyamatosak.
- A vállalat rendszeresen hajt végre füsttel végzett repedésvizsgálatot annak érdekében, hogy megállapítsa: hol vannak törött vagy megrepedt vezetékek, illetve hol csatlakozik szabályellenesen az esővízcsatorna a szennyvízcsatornába. Az eljárást részletesen a következőképpen lehet leírni: a szennyvízcsatorna-rendszer egy kisebb szakaszát elszigetelik, majd füstöt fújnak be az illető szakaszba. Ha a füst felszáll a talaj felszíne

³² Például: <http://mno.hu/belfold/170-millio-forintbol-epitenek-csapadekviz-elvezeto-csatornat-veszpremben-1182134>

³³ <http://vehir.hu/cikk/2008-09-03/folytatodnak-a-csatornazasi-munkak-veszpremben-kozel-9-millio-eurora-palyazunk-ulesezett-a-varosfejlesztesi-bizottsag>

³⁴ TÁJÉKOZTATÓ Veszprém Megyei Jogú Város Önkormányzatának 2008. december 1-jei Közmeghallgatására

³⁵ E.g. <http://mno.hu/belfold/170-millio-forintbol-epitenek-csapadekviz-elvezeto-csatornat-veszpremben-1182134>

főle, akkor a kilépés helyén meghibásodás van, és ahol kiszivárgott a füst, ott az esővíz be tud szivárogni a rendszerbe.

- A dugulások elkerülése végett a vezetékeket és a teljes rendszert szabályos időközönként ipari felvevőkamerákkal átvizsgálják, továbbá szivárgástervezeteket végeznek, illetve más eljárásokat is alkalmaznak. A problémás szakaszok időben történő azonosítása segít a szennyvízcsatorna-rendszer elárasztását megelőzni. (fuzszv)
- A szennyvíztisztító-állomás elkerülő csővezetékekkel rendelkezik, amelyet a kezelendő mennyiség csökkentésére lehet használni, ha túlságosan nagy mennyiségű szennyvíz érkezik.

5.3.2.2 Szervezeti, szabályozó és igazgatási alkalmazkodási lehetőségek

- A város pályázati úton támogatást nyert (az Európai Unió Kohéziós Alapjától) a csapadékvíz-elvezetőrendszer továbbépítésére, több főcsatorna helyettesítésére, valamint felújítási munkálatokra.
- Az 58/2013. sz. (II. 27.) Kormányrendelet³⁶, 85. cikke 5. bekezdésének az értelmében a szeparált szennyvízhálózatok esetén tilos az esővizet bevezetni a szennyvízcsatornába. Ha kiderül, hogy valamelyik lakos az esővízcsatornát a szennyvízcsatornához kötötte, megbírságolják.
- A Bakonykarszt Zrt. ISO tanúsítvánnyal rendelkezik, illetőleg a vonatkozó szabványok betartásával működik.
- A Bakonykarszt Zrt. 15 év távlatú fejlesztési terveket dolgozott ki.
- A társaság ugyanakkor részletes, a meghibásodott csatornák átvizsgálására vonatkozó ütemtervvel rendelkezik. Ezen kívül léteznek éves felújítási, korszerűsítési és karbantartási tervek is.

³⁶ http://njt.hu/cgi_bin/njt_doc.cgi?docid=159116.237911

- A társaság számos Igazgatási Rendeletet, Szabványt, Belső Szabályzatot, Működési Szabályzatot, Működési Rendeletet, valamint Műszaki-Technológiai Rendeletet dolgozott ki a negatív hatások megfelelő elhárításának vagy ellensúlyozásának az érdekében.

5.3.2.3 *Önértékelés*

- A csatornarendszer tulajdonosa és egyben üzemeltető intézménye szerint a rendszer általános állapota jó.

5.4 Hatásvizsgálat

5.4.1 Az esővíz elvezetése

5.4.1.1 *Közvetlen hatások*

- A Séd-patak esetén fennáll a hirtelen árvizek veszélye. Ilyen esemény 2005-ben, 2008-ban és 2010-ben is bekövetkezett.

5.4.1.2 *Közvetett hatások*

- Ha a(z többlet)esővizet nem lehet elvezetni, a közutak és az épületek szenvednek kárt, mert a víz átitatja ezeket. A helyreállítás költségei vagy a kártérítés összege magas lesz.
- Ilyen hirtelen árvizek esetén nemcsak a helyi (tömeg)közlekedés zavarával kell számolni, hanem a balesetek kockázata is megnövekszik. []

5.4.2 A szennyvíz elvezetése

5.4.2.1 *Bőséges esőzések*

A (terfejl) szerint az esős napok alkalmával (a szokványos 12–15 ezer m³-hez képest) átlagban napi 3-4 ezer m³-rel nő meg a veszprémi víztisztító-állomás által kezelendő, csapadékvízzel hígított szennyvíz mennyisége. Más adatok szerint az esőzések a szennyvíz mennyiségét a száraz napokon kezelt 12–15 ezer m³ másfél-kétszeresére szaporítják fel (ami 18–30 ezer m³-t jelent).

Nyilvánvaló módon, ha a csapadékvíz utat talál a szennyvízcsatornába (a szabálytalan csatlakoztatások, illetve a károsodott vezetékek vagy csatornafedők következtében – amint ezt az érzékenység felmérése során már leírtuk), a bőséges esőzések a rendszer sokszerű túlterheléséhez vezethetnek. A kis átmérőjű csöveket – tekintettel a környező térségben élő

lakosság számára – kizárólag szennyvízszállításra tervezték, aminek következtében alkalmatlanok nagymennyiségű, hirtelen és nagy sebességgel érkező többletesővíz elszállítására. De még akkor is kell negatív hatásokkal számolni, ha a rendszer képes elszállítani a híg szennyvíztöbbletet.

A negatív, kedvezőtlen következmények az alábbiak:

Elsősorban a vezetékrendszer fokozottabb kihasználása miatt, a szennyvíz elszállítására fordított villamosenergia-fogyasztással járó költségek magasabbak lesznek.³⁷ Másodsorban a rendszer üzemeltetési költségei is megnövekednek, mert a szennyvíz felhígulása következtében a víztisztító állomás technológiai folyamataiban zavar állhat be. A szennyvíztisztításra használt biológiai populációk meglehetősen érzékenyek a telítettség változásaira; egyszerűbb megfogalmazásban: a hasznos baktériumokat a víz kimoshatja a szennyvíztisztító-állomás medencéiből. Ilyenkor hetek is eltelhetnek addig, amíg a szennyvizet az eredeti hatékonysággal lehet majd újra tisztítani. A kevésbé hatékonyan tisztított szennyvíz károsíthatja azt a természetes vízfolyást, amibe beengedik³⁸ – ebben az esetben a Séd-patakot. Ellenkező esetben igen költséges technológiai változtatásokra van szükség a hígabb szennyvíz kezelése céljából. Ezeket a költségeket a társaság utóbb a végfelhasználóra terheli, hiszen beépülnek a közműdíjba.

Harmadsorban a szennyvíz kiönthet a csatornákból és az alagutakból a felszínre tör, és utakat, valamint telkeket lephet el. Ez a helyzet még súlyosabb, ha a csatorna esetleg el is dugult. Egy ilyen incidens nemcsak kellemetlenséggel jár, és negatív hatással van az emberek életminőségére, hanem növeli a fertőzések kockázatát,³⁹ ráadásul igen nagy környezeti veszélyt is jelent. Emellett igen magas költségekkel is járhat, amennyiben kártérítést kell fizetni. Továbbá a közlekedés esetén ugyanazok a zavarok lépnek fel, mint amelyek előfordulnak a (tiszt) esővíz okozta hirtelen árvízkor. De ilyen esetek legfeljebb tízszer fordulnak elő egy évben.

A heves esőzések túlterhelhetik a szennyvízcsatorna-rendszert, és így a szennyvíz kicsordulhat a szennyvízszivattyúzó-állomásoknál, majd beszivároghat az ivóvízbe. [interview] Jelenleg ez 1-2 alkalommal fordul elő minden 2-3 évben.

³⁷ http://www.driv.hu/driv/driv_files/Image/Vizmondo/vizmondo_csapadekviz_1n.jpg

³⁸ Interjú és <http://www.greenterv.hu/korszeru-epuletgepeszet/esoviz-hasznositas>

³⁹ <http://www.bacsviz.hu/index.php?id=113>

5.4.2.2 Földcsuszamlások

Közvetlen hatások

Földcsuszamlás hatására mechanikai feszültség léphet fel a vezetékekben, aminek következtében ezek megrepedhetnek vagy eltörhetnek, és így csapadékvíz és/vagy talajvíz szivároghat a szennyvízhálózatba.

Közvetett hatások

Végeredményben a földcsuszamlásoknak a szennyvízhálózatra gyakorolt közvetett hatásai megegyeznek a heves esőzéseknek a szennyvízhálózatra gyakorolt, fentebb leírt, közvetlen és közvetett hatásaival.

5.5 Sérülékenység-vizsgálat

Tekintettel elsősorban a jelenleg folyó korszerűsítésre, valamint a rendszeres karbantartási munkálatokra, Veszprém városának alkalmazkodóképessége a két vízelvezető alrendszer fenyegető veszélyek – a heves esőzések (és a földcsuszamlások) – vonatkozásában jelenleg megfelelőnek mondható.

A sérülékenységet két további tényező még nagyobb mértékben csökkentheti.

A legfontosabb az, hogy bőven van mit javítani a város lakosságával történő közreműködés terén: javítani kellene a lakosság tájékozottságát az esővízcsatorna szennyvízcsatornába történő bevezetésének a tilalmát, valamint negatív következményeit illetően, továbbá ösztönözni kellene őket, hogy az előírások szellemében cselekedjenek.

Ugyanakkor meg kell jegyezni, hogy az érintett intézményeknek – a helyi önkormányzatnak, a Bakonykarszt Zrt-nek, a Pápakörnyéki Vízitársulatnak stb. – érdemes lenne elgondolkodniuk azon, hogy még szorosabban együtt kellene működniük (például: jól kialakított riadóztató rendszerre lenne szükség, amelyben előre meghatározott módon zajlik az információáramlás a váratlan események bekövetkezésekor).

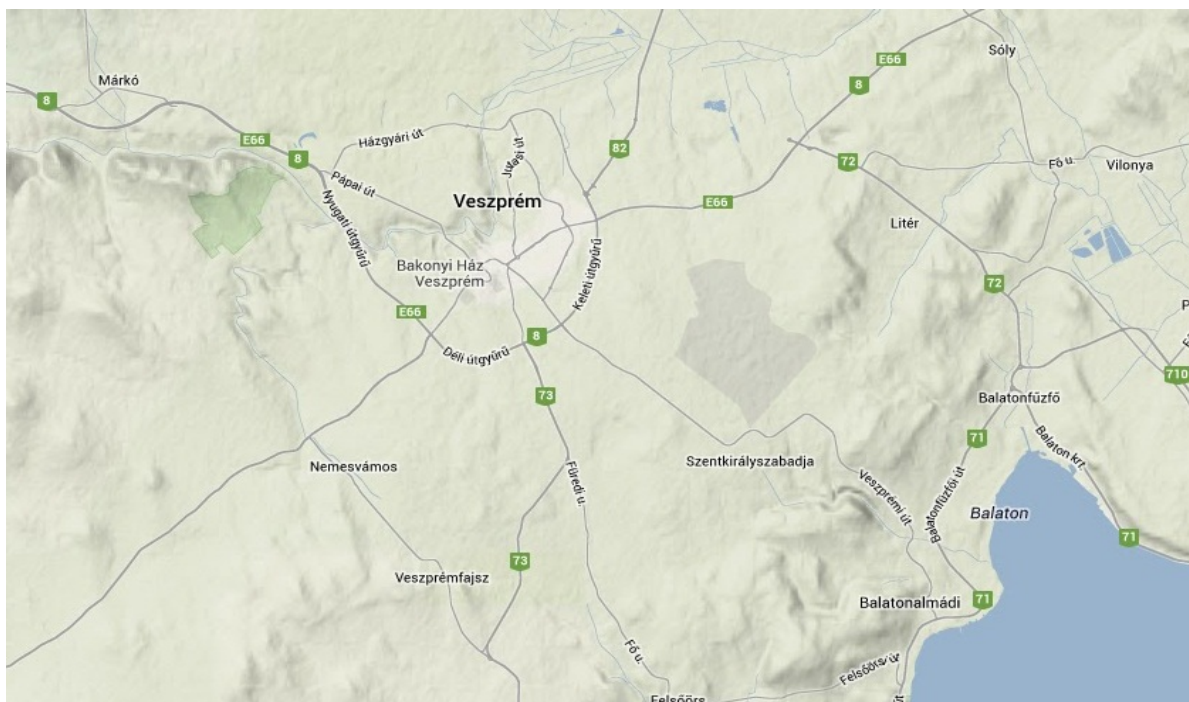


6 Forrásjegyzék

7 FÜGGELÉK

1. Veszprém⁴⁰ földrajzi fekvése

Veszprém a Közép-Dunántúlon található mintegy 110 km-re nyugatra Budapesttől, valamint 15 km-re északra a Balatontól. Pontos földrajzi fekvését tekintve Veszprém az Északi-Bakony és a Déli-Bakony között, a Veszprém-Devecseri-árokban, a Balaton-felvidék észak-keleti végénél, a Séd-patak folyása mentén terül el. Veszprém domborzata igen változatos: dombok és völgyek váltakozása jellemzi – „a hét domb városának” is nevezik. A város Veszprém megye közigazgatási központja. Átlagos tengerszint feletti magassága 260 m, ezzel Magyarország legmagasabban fekvő megyeszékhelye. A város funkcionális szempontból a Várnegyedet is magában foglaló Belvárosra; házakból álló lakónegyedekre, illetve többemeletes társasházakból álló lakótelepekre, valamint az Iparvárosra oszlik. Területe hozzávetőlegesen 128 km².



1. térkép: Veszprém földrajzi fekvése

2. Demográfiai adatok⁴¹

⁴⁰Magyar Nagylexikon, 2004. Magyar Nagylexikon Kiadó, Budapest

A legutóbbi, 2011. évi népszámlálás adatai szerint Veszprém összlakossága 61 721 fő; ami 1,8%-kal kevesebb a 2001. évi népességnél. A népsűrűség 486,4 lakos/km². A város lakosságának korcsoportok szerinti megoszlása:

- 0–14 év közöttiek: 13%
- 15–17 év közöttiek: 3%
- 18–59 év közöttiek: 62%
- 60 év felettiek: 22%

1108 nő jut ezer férfira, tehát a város női lakossága mintegy 10%-kal nagyobb a férfi lakosságánál, ami annak tulajdonítható, hogy a férfiak várható életkora rövidebb. Veszprémben 100 nő élete folyamán 134 gyermeket hoz világra, ami a legalacsonyabb érték Veszprém megyében. Az egy családorvosra, illetve egy gyermekorvosra jutó betegek száma 1462.

Az iskolázottsági szint Veszprémben így alakul: a 15 évesnél fiatalabb korú lakosság 97,9%-a elvégezte a 8 osztályt; a 18 évesnél fiatalabb korú lakosság 63,1%-a érettségizett; illetve a 25 évesnél fiatalabb korú lakosság 28%-a főiskolai/egyetemi végzettséggel rendelkezik.

2010-ben a munkavállalók száma 20 655 volt. Az eltartottsági ráta 2011-ben 0,53 volt; azaz 53 inaktív lakos (20 gyermek és 33 idős) jutott 100 aktív korú lakosra. 2010-ben 15 971 lakos részesült valamilyen szociális juttatásban (vagy időskori nyugdíjban). A férfi lakosság 53,4%-a aktív; 19,4%-a inaktív, de van állandó jövedelme, és 27,3%-a eltartott. Ezzel szemben a női lakosság 45%-a aktív; 31%-a inaktív, de van állandó jövedelme, és 24%-a eltartott.

Csak 225 személy jut 100 háztartásra, ami azt jelenti, hogy átlagban 2,25 személy él egy háztartásban. Ez egyúttal a legalacsonyabb érték a megyében. A háztartások 33%-a egyszemélyes háztartás. Veszprémben 16 716 család él 24 715 lakásban; továbbá átlagban 2,8 fő alkot egy családot (a családok mérete).

3. A Veszprémben működő intézmények⁴²

Veszprém megyeszékhely, ezért a városban számos regionális jelentőségű intézmény működik:

Az intézmény típusa	Az intézmények
---------------------	----------------

⁴¹ Központi Statisztikai Hivatal: *Népszámlálás 2011*. Budapest, 2013. (Veszprém megye.)

⁴² www.veszprem.hu

	száma
Bölcsődék	5
Óvodák	15
Alsó tagozatos iskolák	12
Középiskolák (gimnáziumok)	12
Felsőfokú oktatási intézmények	2
Megyei kórházak	1
Egészségügyi ellátást biztosító intézmények	31
Szociális intézmények	20
Kulturális intézmények	19

1. táblázat: A veszprémi intézmények

A helyi katasztrófavédelmi intézmény

A Veszprém megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság része az országos katasztrófavédelmi rendszernek.⁴³ Regionális szervezet, amelynek keretében polgári védelmi, iparbiztonsági és tűzoltósági főfelügyelőség működik. A megyei jelentőségű szervezet három helyi katasztrófavédelmi kirendeltséget működtet (Ajkán, Pápán, valamint Veszprémben), illetve hat hivatásos tűzoltó-parancsnokságot (Ajkán, Badacsonytomajon, Balatonfűzfőn, Pápán, Pétfürdőn, valamint Veszprémben). A Veszprém megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság egyfelől szakigazgatási feladatokat lát el mint például a berendezések, illetve létesítmények iparbiztonsági, valamint tűzvédelmi szempontból történő engedélyezése, ellenőrzése és felügyelete, másfelől pedig katasztrófavédelemmel foglalkozik, vagyis vészhelyzetekben beavatkozik, és biztosítja a polgári lakosság védelmét.

Az önkormányzat hatásköre

⁴³www.veszprem.katasztrofavedelem.hu

A legtöbb veszprémi intézményt a város helyi önkormányzata tartja fenn, kivéve a felsőfokú oktatási intézményeket, valamint részben az iskolákat. A felekezeti iskolákat az egyházak tartják fenn, míg a többi iskola finanszírozásában változás állt be az új köznevelési törvény⁴⁴ 2013 elején történt hatályba lépésével, ugyanis az oktató személyzet béreit az államnak kell fedeznie, a helyi önkormányzatoknak pedig az infrastruktúra működését kell biztosítaniuk. Az intézmények és közművek igen jelentős hányada az Önkormányzat szakosodott szerveinek az alárendeltségébe tartozik. Ilyenek például a Közigazgatási Iroda, a Közjóléti Iroda és a Városüzemeltetési Iroda. Országos jelentőségű hatóság részeként a Veszprém megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság a Belügyminisztérium Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóságának van alárendelve.⁴⁵

4. A környezetvédelmi szabályozások és a fejlesztési tervek

A legtöbb városi jelentőségű természeti és környezeti elemet helyi szabályozások óvják.⁴⁶ A levegő minőségét, a talajvédelmet, a vízügyi kérdéseket, a szennyvíztisztítást, a háztartási hulladék kezelését, valamint a légszennyezéssel és a zajártalommal kapcsolatos problémákat külön rendeletek szabályozzák, illetve magukat a védelmi tevékenységeket részben a 2010-ben létrehozott helyi környezetvédelmi alap finanszírozza.⁴⁷

Veszprém egyik legátfogóbb és legkomplexebb hosszú távú környezetvédelmi stratégiája az *Energetikai Stratégia (2010–2025)*,⁴⁸ amelyet a helyi önkormányzati testület fogadott el 2011-ben. A stratégia fő célkitűzése 25%-kal csökkenteni az üvegházhatású gázok (CO₂, CH₄, N₂O, valamint a freonok) kibocsátását az 1985 és 1987 közötti átlagos szinthez viszonyítva, továbbá 20%-kal növelni a megújuló energia felhasználását, illetve 25%-kal csökkenteni a teljes energiafelhasználást 2025-ig. A klímaváltozás hatásainak a mérséklésére irányuló stratégia olyan sajátos projekteket azonosít, amelyek hozzájárulnak a kitűzött cél megvalósításához. Ennek ellenére Veszprémben még nem fogadtak el, illetve nem ültettek gyakorlatba semmilyen olyan intézkedést vagy stratégiát, amely a klímaváltozáshoz történő alkalmazkodást célozza.

⁴⁴ A 2012. évi CLXXXVIII. törvény

⁴⁵ www.katasztrofavedelem.hu

⁴⁶ Például a 35/2010. sz. (XI.12.) önkormányzati rendelet a levegő tisztaságának a védelméről, valamint 30/2010. sz. (VI. 28.) önkormányzati rendelet a háztartási hulladék kezeléséről.

⁴⁷ 36/2010 sz. (XI.12.) önkormányzati rendelet a helyi környezetvédelmi alapról.

⁴⁸ *Energetikai Stratégia (2010–2025)*

Fejlesztési Tervek

A tervek egy része voltaképpen az országos és uniós szintű fejlesztési stratégiák⁴⁹ helyi gyakorlatba ültetése, míg a fennmaradókat Veszprém önkormányzata dolgozta ki a helyi fejlesztési célok meghatározásának az érdekében. *Veszprém Megyei Jogú Város Településfejlesztési Terve* amelyet 2000-ben fogadtak el, majd 2002-ben és 2013-ban módosítottak. A terv a következő fejlesztési célkitűzéseket fogalmazza meg a város részére:

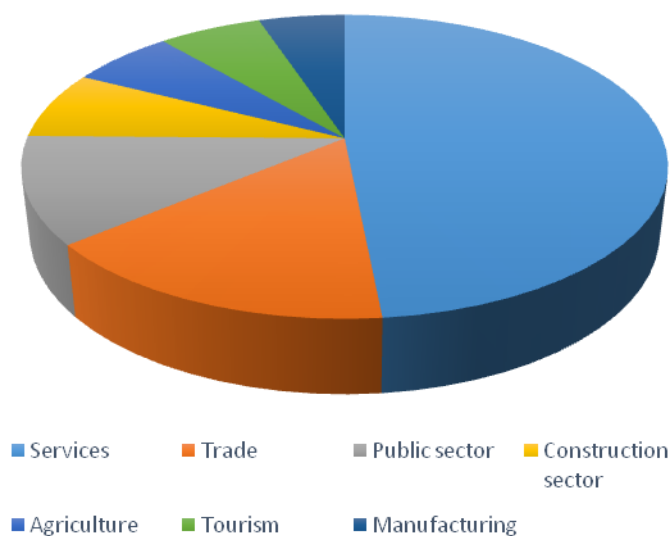
1. A városkörnyezet fejlesztése
2. A tudásalapú gazdaság
3. Kiegyensúlyozott társadalom
4. Korszerű közlekedésfejlesztés
5. A közművek fejlesztése
6. Környezet, táj és zöldfelület

Veszprém Megyei Jogú Város Strukturált Településfejlesztési Terve, amelyet 2003-ban fogadtak el az egyes városrészekre vonatkozó célkitűzéseket fogalmazza meg.

5. Főbb gazdasági tevékenységek

Veszprém Közép-Dunántúl egyik legnagyobb kereskedelmi, szolgáltató, oktatási és ipari központja. 2010-ben 10 572 működő vállalkozás létezett Veszprémben. A főbb gazdasági ágazatok az alábbi arányokban képviseltetik magukat a város gazdaságában: szolgáltatások: 47%, kereskedelem 15%, közszféra 11%, építkezési szektor 7%, mezőgazdaság 6%, turizmus 6% és gyártóipar 5% (lásd az ábrát).

⁴⁹ Az Európa 2020 Stratégia, a Nemzeti Fejlesztési Terv – Széchenyi 2020, valamint a kérdéses régió fejlesztési terve.



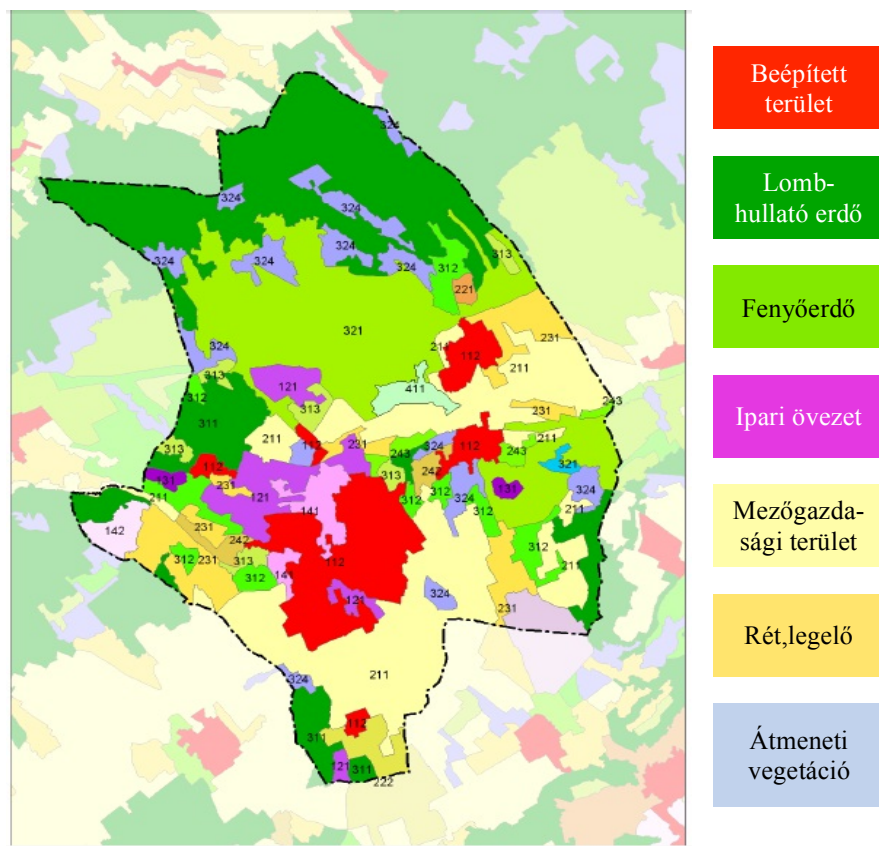
1. ábra Gazdasági tevékenységek Veszprémben

Services =	szolgáltatás	Trade =	kereskedelem
Public sector =	állami szféra	Construction sector =	építőipar
Agriculture =	mezőgazdaság	Tourism =	turizmus
Manufacturing =	gyártás		

A társaságok 96%-a kevesebb mint 9 alkalmazottal működik; következésképpen kis- vagy mikrovállalkozásnak minősül. A 250-nél több dolgozót foglalkoztató nagyvállalatok a veszprémi munkaerő 2%-ának adnak munkát. A legfontosabb vállalatok a környezetvédelem, az információs technológia és a logisztika területén működnek. Az üzletek és boltok száma 2010-ben összesen 1400 volt. Tekintettel arra, hogy Veszprém Óvárosa turisztikai látványosság, igen sok szállodai szoba (összesen 1200) működik a városban, de a kihasználtságuk 2010-ben a gazdasági hanyatlás miatt igen alacsony volt (25%-os).

6. Felszínborítás és földhasználat

A *CORINE Európai Unió Felszínborítási Adatbázis* (CLC) a különböző övezetek felszínborításának összehasonlító áttekintését teszi lehetővé. Veszprém közigazgatási területének 89%-a beépítetlen vagy nem fejlesztett, 11%-a pedig beépített vagy városi terület.



2. térkép Földhasználat és felszínborítás Veszprém

Felszínborítás	A teljes területhez viszonyított aránya %
Lakott terület	5,31
Közösségi célú övezet	0,6
Kereskedelmi övezet	3,13
Vegyes rendeltetésű övezet	0,04
Katonai övezet	15,3

Közművek	0,5
Közlekedés, szállítás	6,5
Zöldövezet (parkok)	0,9
Vízfelület	0,5
Természetes terület	35
Mezőgazdasági terület	30
Kihasználatlan terület	1,9

2 táblázat. Földhasználat

Zöldövezetek

Azok a zöldfelületek, amelyeket a lakosság is látogathat – vagyis a nyilvánosság számára megnyitott kertek, a sportpályák, a közparkok és a lakónegyedek, illetve lakótelepek parkjai – elsősorban közösségi szabadidős célokat szolgálnak. A zöldterületek 65%-a (körülbelül 60 ha) magánterület. Ezek nyilvános használatát nem lehet biztosítani. Általában mégis elmondható, hogy a zöldövezetek területe és eloszlása kielégítő Veszprémben. Minden nagyobb lakónegyed vagy lakótelep 500 méteres körzetében található legalább egy nyilvános kert vagy közpark.