

TEQTOS

KARBONSEMLEGES VESZPRÉM 2030

HELYZETÉRTÉKELÉS

*VESZPRÉM MEGYEI
JOGÚ VÁROS
ÖNKORMÁNYZATA*



Tartalom

1.	Vezetői összefoglaló	5
2.	Bevezetés.....	7
2.1.	Fókusz meghatározása.....	7
3.	A stratégia célrendszere	10
3.1.	Átfogó stratégiai területek	11
3.2.	Specifikus stratégiai területek.....	13
3.3.	A célok illeszkedése a szakpolitikai kerethez	14
4.	A Stratégia fókuszterületei	16
4.1.	Politika és irányítás	16
4.1.1.	Az önkormányzat klímapolitikai céljai	16
4.1.2.	Városi klímapolitikai folyamatok monitorozása	18
4.1.3.	Helyi társadalmi konszenzus megteremtése.....	19
4.1.4.	Településrendezési szabályok áttekintése.....	21
4.1.5.	Kiegészítő finanszírozási lehetőségek.....	21
4.1.6.	Megállapítások összegzése	26
4.2.	Rugalmasság és alkalmazkodás.....	27
4.2.1.	Nemzeti Alkalmazkodási Stratégia	27
4.2.2.	Veszprém térségére vonatkozó előrejelzések	38
4.2.3.	Rezilienciavizsgálat.....	41
4.2.4.	Megállapítások összegzése	44
4.3.	Megújuló energia	45
4.3.1.	Alkalmazható időjárásfüggő energiaforrások.....	47
4.3.2.	Alkalmazható szabályozható energiaforrások.....	55
4.3.3.	Megállapítások összegzése	58
4.4.	Technológia és innováció	59
4.4.1.	Város, mint innovációs tér	60
4.4.2.	A jövő energiahordozója: a hidrogén	65



4.4.3.	Közösségi energia - Energiaközösségek	69
4.4.4.	Megállapítások összegzése	71
4.5.	Közösségi elkötelezettség és oktatás.....	73
4.5.1.	Környezeti nevelés intézményei	73
4.5.2.	Önkormányzati programok	75
4.5.3.	Civil szervezetek tevékenységei.....	76
4.5.4.	Résztvételi városfejlesztés	77
4.5.5.	Önkéntesség	79
4.5.6.	Energiatudatossági, szemléletformálási projektek	80
4.5.7.	Megállapítások összegzése	81
4.6.	Energiahatékony épületek.....	82
4.6.1.	Lakásállomány	84
4.6.2.	Villamosenergia-ellátás	85
4.6.3.	Gázellátás	87
4.6.4.	Távfűtés	88
4.6.5.	Megállapítások összegzése	91
4.7.	Vízgazdálkodás.....	94
4.7.1.	Felszíni vizek állapota	95
4.7.2.	Felszín alatti vizek állapota.....	97
4.7.3.	Csapadékgazdálkodás	98
4.7.4.	Szennyvízkezelés.....	100
4.7.5.	Megállapítások összegzése	100
4.8.	Fenntartható közlekedés.....	103
4.8.1.	A közlekedésfejlesztés céljai	103
4.8.2.	Gépjármű-közlekedés	105
4.8.3.	Közösségi közlekedés.....	110
4.8.4.	Kerékpáros közlekedés	113
4.8.5.	Mikromobilitási szolgáltatások	120
4.8.6.	Gyalogos közlekedés	121

4.8.7.	Megállapítások összegzése	122
4.9.	Hulladékgazdálkodás	124
4.9.1.	Hulladéklerakóhelyek	127
4.9.2.	Szelektív hulladékgyűjtés	128
4.9.3.	Lom hulladék gyűjtése.....	128
4.9.4.	Zöldhulladék gyűjtése.....	129
4.9.5.	Elhagyott (illegális) hulladék	130
4.9.6.	A városból kiszállított hulladékok útja	131
4.9.7.	Megállapítások összegzése	131
4.10.	Városi zöldítés	133
4.10.1.	Táj- és természeti értékek állapota	133
4.10.2.	Zöldfelület-gazdálkodás.....	134
4.10.3.	Zöldfelületek tipizálása	135
4.10.4.	Lakott területeken kívüli zöldfelületek	139
4.10.5.	Zöldfelületek városrészi lebontásban.....	139
4.10.6.	Zöldfelületi ellátottság értékelése	141
4.10.7.	Megállapítások összegzése	142
5.	Üvegházhatásúgáz kibocsátás területei.....	145
5.1.	Villamosenergia-felhasználás.....	146
5.2.	Földgázfelhasználás	146
5.3.	Közlekedés	147
5.4.	Mezőgazdaság.....	148
5.5.	Hulladékkezelés.....	149
5.6.	Szennyvízkezelés	150
5.7.	Zöldfelületek	151
5.8.	Üvegházhatású gáz kibocsátás változása 1990-2022.....	151

1. Vezetői összefoglaló

2020-ban az Európai Unió vezetői elfogadták a Green Deal megállapodást, melynek célja, hogy 2050-re a részt vevő országok elérjék a klímasemlegességet. Az Európai Bizottság 2021. július 14-én kiadta a „Fit for 55” vagyis „Irány az 55%” csomagot, amelyben az Európai Unió 2030-as nettó kibocsátáscsökkentési célját 55%-ban határozták meg az 1990-es bázishoz viszonyítva, annak érdekében, hogy a klímasemlegesség 2050-re megvalósulhasson.

2022. május 18-án megjelent a REPowerEU terv, melyben – többek között – a kötelező energiamegtakarítás céljának 13%-ra-, a megújuló energiaforrások arányának 45%-ra emelése, továbbá a megújuló hidrogénre való átállás felgyorsítása szerepel 2030-as céldátummal.

Annak érdekében, hogy a folyamatosan szigorodó kibocsátáscsökkentést célzó rendszerben Veszprém Megyei Jogú Város meg tudja tartani a kiemelt helyét, nagyon fontos, hogy egy olyan Karbonsemlegességi Stratégia elkészüljön, amely aktualizálja, összehangolja, 2023/2024-es állapotba foglalja össze az eddig elkészült különféle ágazati és átfogó stratégiák célkitűzéseit, menetrendjeit, és 2030-ig végrehajtható és finanszírozható cselekvési tervet (benne prioritizált és kidolgozott akciókkal) fogalmazzon meg.

Ha a világ el akarja kerülni a veszélyes mértékű éghajlatváltozást, az üvegházhatású gázok (ÜHG) kibocsátásának azonnali, gyors és nagymértékű csökkentésére van szükség, és globálisan 2050-re el kell érnie a nettó (kibocsátás és elnyelés eredőjeként) nulla szintet. Különösen a városoknak kell a legnagyobb erőfeszítéseket tenniük, mivel a globális ÜHG-kibocsátás kétharmada ezekhez köthető.

A nettó zéró szén-dioxid-kibocsátás elérése csak a csúcstechnológiák és a közösségi erőfeszítések együttes alkalmazásával teljesíthető.

Városi szinten a szén-dioxid-kibocsátás magában foglalja a közlekedésből, a városi áruk és szolgáltatások kereskedelméből származó, valamint az olyan szereplők fogyasztásából származó hatást, mint az önkormányzat, az ipar és a háztartások. A városok azonban nyitott rendszerek, amelyek közeli és távoli területekre támaszkodnak az importált áruk és szolgáltatások, valamint a hulladékexport tekintetében. A területi kibocsátások átfogó vizsgálatánál ki kell térni az ellátási láncokba beágyazott kibocsátások elszámolására, hogy teljesebb képet kapjunk a város CO₂-mérlegéről. A feladat elvégzéséhez elsősorban rövid releváns adatokkal szükséges rendelkezni: mindenekelőtt a gyűjtés, feldolgozás, és közzététel rendszerét ki kell dolgozni.



Teljeskörű dekarbonizáció

A városok széleskörű lehetőségeket kínálnak a hatékony szén-dioxid-mentesítésre, mert koncentrálják az embereket, az infrastruktúrát és a tevékenységeket. **A sikeres megvalósításhoz vezető útnak integrált megközelítésen szükséges nyugodnia**, így a nagyléptékű beruházások mellett szükséges az elkerülhető kibocsátás csökkentése vagy megszüntetése az energiaigény alacsonyabb emissziós módok felé tolásával, amihez a korszerű okos eszközök és adattudományi alkalmazások tudnak jelentősen hozzájárulni.

Szintén megkerülhetetlen elem az ún. alacsony szintű technológiai igényű beavatkozások megvalósítása: pl. a munka és lakás tereinek közelítése, a gyalogos és kerékpáros közlekedés infrastruktúrájának nagyarányú fejlesztése, széleskörű faültetési program indítása. Ezek esetén a csekélyebb beruházási költségek mellett kritikus fontosságú a széles közösség aktív bevonásának elérése, mivel az emberi viselkedés és a társadalmi normák változásának hatása a CO₂-kibocsátás mérséklése szempontjából nehezen alulbecsülhető.



2. Bevezetés

2.1. Fókusz meghatározása

A tudományos világ döntő többségének álláspontját elfogadva kijelenthető, hogy az előttünk álló évtized hátralévő 6 évében megvalósuló intézkedések kritikus szerepet játszanak a globális felmelegedés hatásainak mérséklésében. Azok a lépések, amelyeket rövid távon megteszünk annak érdekében, hogy a hőmérséklet-emelkedést 1,5 °C közelében tartsuk, jelentősen csökkenthetik az éghajlatváltozással összefüggő várható veszteségeket és károkat. Ez az emberiség közös feladata, melyben a lehetőségek és a felelőségek a fejlett társadalmi-gazdasági országokat és településeket a küzdelem élvonalába helyezik.

Ahogy egyre sürgetőbbé válik az éghajlatváltozás elleni küzdelem, Európa számos országában megfigyelhető, hogy **az európai uniós irányelveket követve a települések is szabályokat hoznak az üvegházhatású gázok kibocsátásának lokális és mélyreható csökkentéséről, melynek átfogó kötelezettségvállalásokat tartalmaznak** annak érdekében, hogy a század közepére a települések egészére vonatkoztatva elérhetővé váljon a nettó nulla kibocsátás.

Az adott közigazgatási egységben működő minden szervezettel együttműködve olyan klímastratégiát szükséges készíteni, amely azon túlmenően, hogy tükrözi és támogatja ezeket a kötelezettségvállalásokat, átláthatóan felvázolja a kibocsátás nagyfokú csökkentésének adatokkal alátámasztott, realisztikus megközelítését.

Az üvegházhatású gázok (ÜHG) kibocsátási adatainak elemzése alapján egyértelműen megállapítható, hogy az üvegházhatást okozó gázok kibocsátásának nagyarányú eltávolítására és/vagy megkötésére irányuló technológiák – mint például a faültetések vagy a nagyszabású erdőgazdálkodási programok, amelyek a kompenzáció leggyakoribb formái – eltérő nagyságrendjük miatt nem képesek kompenzálni a jelenlegi mértékű kibocsátásokat a vállalt nettó nulla kötelezettségvállalás eléréséhez. A célkitűzés teljesítéséhez jelen dokumentum számba veszi mindazokat a 2024-ben rendelkezésre álló információkat és tapasztalatokat, valamint a hazai szabályozási környezetben elérhető technológiákat, amelyek jelentős mértékben hozzájárulhatnak a városi gazdasági, társadalmi és közigazgatási egységek ÜHG-kibocsátásának csökkentéséhez, hogy Veszprém példaszerű és irányadó szerepet tölthessen be a magyarországi és régióbeli települések számára.

A klímasemlegesség elérésének célkitűzése két motivációs faktorból építkezik: **globális léptékben az időjárás-változás hatásainak mérsékléséhez való közös kötelezettségvállalásnak való megfelelés, míg lokálisan a helyi lakosság és a Veszprém,**



mint térségi központ által kiszolgált vonzáskörzet népességének életminőség-javításának, és így a település hosszútávú fejlődésének szándéka vezérli.

E kettős cél eléréséhez szükséges a legfontosabb alapvetések rögzítése:

1. A klímasemlegesség (net zero) cél eléréséhez **széleskörű társadalmi együttműködés megteremtése** szükséges, melynek alapja a helyzetértékelés és a rá épülő tevékenységek kialakításának konszenzusos megteremtése. Ennek az összefogásnak ki kell terjednie, közintézmények és a vállalkozások mellett, a lakosság bevonására kiemelt fókusszal:
 - a fiatalságra, akik a leginkább érintett célcsoportja a fenntarthatósági kérdéseknek, mivel életük jelentős részét meghatározzák az előttünk álló környezeti változások;
 - az időskorúakra, akik a leginkább érzékenyek az időjárási szélsőségekre;
 - a bizonytalan egzisztenciális helyzetű csoportokra, akik a legkevésbé képesek az alkalmazkodásra;
 - továbbá azokra a polgárookra, akiknek elhatározásuk és lehetőségük is van a fejlesztések előmozdítására, racionális anyagi jellegű elköteleződéseken keresztül.

Szükség van tehát az érintett célcsoportok esetében:

- szemléletformálásra, hogy a települési programokban az aktív résztvevők bázisa szélesedjen;
 - tudásbővítésre, annak érdekében, hogy konkrét lehetőségeket tudjanak az elhatározással rendelkezők mérlegelni;
 - ösztönzőkre a döntések meghozatalának előmozdítására.
2. A kibocsátások csökkentésének eszközeként konkrét energetikai és infrastrukturális beruházások létrehozását szükséges támogatni, így a folyamat monitorozásához **átfogó és teljeskörű vizsgálat alá kell vetni települési szinten az üvegházhatású gázok kibocsátási forrásait**, tehát a szén-dioxid mellett a jelentős hatású metánt is a releváns ágazatokban. Mindemellett javaslatot is szükséges megfogalmazni ugyancsak ágazati szinten azokra a beavatkozásokra, amelyek a jelenlegi szabályozási keretek között lehetőséget biztosítanak arra, hogy a nulla, ill. a nettó nulla kibocsátás felé tudjunk elmozdulni a következő években.

A klímasemlegesség fogalmának pontosításához fontos látni, hogy a vizsgált gazdasági és társadalmi egységnek nem kell tökéletesen kibocsátásmentesnek lennie, hanem **a szén-dioxid-elnyeléssel együtt képzett egyenlegnek szükséges nullát képeznie**. Tehát megjelenik itt egy újabb fogalom- és feladatkör, melyet passzív és aktív elnyeléssel – vagy megkötéssel – jellemezhetünk.

3. Az **aktív** módszer olyan tevékenységeknek az összessége, melyek kémiai vagy fizikai módon képesek a szén-dioxidot megkötni, ill. abból a szenet kinyerni és eltárolni – ezek kísérleti fázisban lévő technológiák, melyek gyakorlati felhasználása rövid távon nem várható. A **passzív** elnyelők sokkal közismertebb és elérhetőbb megoldást kínálnak a zöldítésen keresztül, mivel a növények fotoszintetizálása során szén-dioxid felvételével beépítik a szenet a sejtjeikbe – ez kézenfekvő módja a teljes kibocsátásmennyiség csökkentésének.

3. A stratégia célrendszere

A Karbonsemleges Veszprém 2030 Stratégia célrendszere a mitigáció, reziliencia és adaptáció hármasan alapul, továbbá 5 átfogó és 5 specifikus fókuszterületre bontva határoz meg javasolt intézkedéseket és nagyhatású programokat.

A **mitigáció** a legalapvetőbb feladat a globális hőmérséklet-emelkedés 1,5°C alatti tartásához és a nettó zéró kibocsátás eléréséhez Veszprém esetében is. Minden olyan intézkedésre vonatkozik, amely megszünteti vagy csökkenti az üvegházhatású gázok kibocsátását. A célrendszer meghatározásakor figyelembe vették a csökkentés sikeres megvalósításához szükséges lépések, a meglévő releváns városi stratégiákban:

- A városi energia- és anyagigény csökkentése;
- A városi energiaellátás átállítása nulla szén-dioxid-kibocsátású villamos energiára, üzemanyagokra és alapanyagokra;
- A városi ellátási láncokban a szén-dioxid-megkötés fokozása, valamint a kibocsátás csökkentése.

A **reziliencia**, amely a klímaváltozás káros hatásainak előrejelzését és kezelését jelenti, szintén kiemelten megjelenik a stratégia módszertanában.

Az **adaptáció** alatt az alkalmazkodóképesség fejlesztése értendő, azaz az előre láthatóan szélsőséges csapadék- és hőmérsékleti viszonyokkal jellemezhető éghajlathoz és annak hatásaihoz való alkalmazkodás – ami az „élhető város” fogalmának jövőbeli értelmezéséhez járul hozzá.

A stratégia módszertana szerint 10 fókuszterület vizsgálatával kerül a helyzetfeltárás teljeskörűen elvégzésre.

Az **átfogó területeken** belül meghatározott fejlesztési, iránybeli javaslatok hozzájárulnak a kibocsátás csökkentéséhez. Közvetett hatással bírnak a specifikus területeken meghatározott kiemelt ágazatok kibocsátási értékeire, ebből fakadóan hozzájuk konkrét értékek nem, csupán százalékos becslés rendelhető.

A **specifikus területek** konkrét ágazatok szerint meghatározhatók. Ezen esetekben konkrét kibocsátási érték, adatok állnak rendelkezésre, mérhetőek az alkalmazott beavatkozások hatásai, ezáltal a stratégia megvalósításának sikeressége pontosabban mérhető.

Karbonsemleges Veszprém 2030 Stratégia vizsgálati területei	
Átfogó területek	Specifikus területek
Politika és irányítás	Energiahatékony épületek
Rugalmasság és alkalmazkodás	Vízgazdálkodás
Megújuló energia	Hulladékgazdálkodás
Technológia és innováció	Városi zöldítés
Közösségi elkötelezettség és oktatás (szemléletformálás)	Fenntartható közlekedés

1. táblázat - A Karbonsemleges Veszprém 2030 Stratégia célrendszere (Saját szerkesztés)

3.1. Átfogó stratégiai területek

1. Politika és irányítás

A városi politika és irányítás fő célja az, hogy a város karbonsemlegessé váljon 2030-ig. Ennek érdekében az önkormányzat elkötelezett a szükséges intézkedések meghozatalában és a megfelelő irányítási mechanizmusok kialakításában annak érdekében, hogy a város fenntartható fejlődést érjen el és hozzájáruljon a globális klímaváltozás elleni küzdelemhez. Az irányítás eszközei az energiahatékonysági intézkedések támogatása, a megújuló energiaforrások használatának ösztönzése és a zöld közlekedési megoldások elterjedésének elősegítése. Emellett az önkormányzat partnerségeket alakít ki és ápol a helyi vállalkozásokkal, civil szervezetekkel és lakossággal annak érdekében, hogy közösen munkálkodjanak a város karbonsemlegessé tételéért, és hogy a közösség teljes körű támogatást nyújtson a célok eléréséhez.

2. Rugalmasság és alkalmazkodás

A változó klímaviszonyok és egyéb kihívások közepette a város célja, hogy képes legyen mindenekelőtt előre tekinteni a változó körülményekre, hatékonyan reagálni és alkalmazkodni, miközben fenntartja a karbonsemlegesség elérésére tett erőfeszítéseket is. Az alkalmazkodóképesség javítása elengedhetetlen az élhetőség, életminőség fenntartására és javítására, mely célkitűzés a város fontos kinyilvánított célja.

3. Megújuló energia

A **megújuló energiaforrások**, mint például a napenergia, szélenergia, vízenergia és biomassza, fontos szerepet fognak játszani a város energiaellátásában és hőtermelésében, valamint a közlekedésben és az iparban. Ennek érdekében az önkormányzat támogatja majd a megújuló energiaforrásokra való átállást ösztönző intézkedéseket, mint például a napelemes



rendszerek telepítését a középületekre és lakossági ingatlanokra, a szélerőművek létesítését a város környékén, valamint az önkormányzati járműpark átállítását elektromos vagy hidrogénüzemű járművekre. Emellett az önkormányzat partnerségeket alakít ki és ápol az energiaiparral és a helyi vállalkozásokkal annak érdekében, hogy elősegítse a megújuló energiaforrások szélesebb körű elterjedését és használatát a város területén.

4. Technológia és innováció

A technológia és innováció terén a karbonsemlegesség felé vezető úton az önkormányzat célja, hogy elősegítse és támogassa az új, fenntartható technológiák és innovatív megoldások fejlesztését és alkalmazását, amelyek hozzájárulnak az üvegházhatású gázok kibocsátásának csökkentéséhez és a város fenntartható fejlődéséhez. Ez magában foglalhatja például az **okos város technológiák fejlesztését és implementálását, amelyek segítségével hatékonyabbá tehető az energiafelhasználás, optimalizálható a közlekedés, és a lakosság számára olyan információk szolgáltatására van lehetőség, melyek a szemléletüket és döntéseiket aktívan formálni képesek.** Emellett az önkormányzat partnerségek kialakításával – helyi vállalkozások, kutatóintézetek és egyetemek – tovább ösztönzi az innovációt és a technológiai fejlesztéseket a karbonsemlegességi célok elérésének érdekében. A város ezzel a megközelítéssel törekszik arra, hogy egy dinamikus és versenyképes gazdaságot hozzon létre, amely a fenntarthatóság és a környezetvédelem elveire épül.

5. Közösségi elkötelezettség és oktatás (szemléletformálás)

A karbonsemlegességi célok eléréséhez kritikus fontosságú a széles közösség aktív bevonásának elérése, így az emberi viselkedés és a társadalmi normák változásának hatása a CO₂-kibocsátás mérséklése szempontjából kiemelt jelentőségű. A közösségi elkötelezettség és szemléletformálás elősegítése a karbonsemlegességi célok megvalósítása mentén a lakosság oktatását és további aktivitásokat igényel a fenntartható életmód és energiafelhasználás témájában. Az átfogó terület lényege, hogy információs kampányok és oktatási programok révén felhívja a lakosság figyelmét a klímaváltozás kihívásaira és a karbonsemlegesség fontosságára. Ezek a programok segítenek a városlakóknak megérteni az egyéni és közösségi cselekvés fontosságát a klímaváltozás elleni küzdelemben, és inspirálják őket arra, hogy változtassanak életmódjukon és viselkedési mintázataikon. Emellett szükséges az együttműködés erősítése a helyi oktatási intézményekkel annak érdekében, hogy a fenntarthatóság és az energiatudatosság az oktatási programokba épüljön, valamint tananyagok és közösségi tevékenységek, programok révén nemcsak a diákok, de a teljes lakosság aktív részeseivé válhat a karbonsemlegességi törekvéseknek.



3.2. Specifikus stratégiai területek

1. Energiahatékony épületek

A város elkötelezett amellett, hogy 2030-ig **jelentős energiahatékonysági intézkedések és beruházások megvalósulását ösztönözze a felhasznált fajlagos teljesítmény és az üvegházhatású gázok kibocsátásának csökkentése érdekében.** Az energiahatékony épületek kritikus fontosságúak a város karbonsemlegessé tételében, mivel jelentős részét képezik az energiafogyasztásnak és a kibocsátásnak. Ennek eszköze az épületek magas színvonalú szigetelésének, a hatékony fűtési és hűtési rendszerek kialakításának, valamint az intelligens energiafelhasználást lehetővé tevő vezérlési és monitorozási rendszerek telepítésének előmozdítása. Emellett további eszköz a vezetés kezében a szigorú szabályozások bevezetése az energiahatékonysági szabványok tekintetében az új épületek esetében, és ösztönzők nyújtása az energiahatékonysági felújításokhoz és beruházásokhoz a meglévő épületekben. Mindez hozzájárul ahhoz, hogy Veszprém csökkentse az energiafelhasználást és a kibocsátást az épületállományban, és közelebb kerüljön a karbonsemlegesség eléréséhez.

2. Vízgazdálkodás

A város célja, hogy az éghajlatváltozáshoz igazodó intézményi és lakossági felelős vízgazdálkodás **szempontjait beemelje a köztudatba, és kialakítson olyan szokásokat, jó gyakorlatokat, melyek beépülnek a mindennapokba.** Az önkormányzat támogatja a víztakarékos öntözési technológiák elterjesztését és az aszálykezelési tervek kidolgozását, miközben csökkenti a hirtelen lezúduló esőzések okozta villámárvizek kialakulásának esélyeit. A vízkészletek hatékony felhasználásának ösztönzése és a szürkevíz újrahasználatának elősegítése is fontos lépéseket jelent a fenntarthatósági célok elérése felé. Az önkormányzat kész terveket kidolgozni az alkalmazkodási intézkedésekhez, és szorosan együttműködni az intézkedések monitorozásában és fejlesztésében.

3. Hulladékgazdálkodás

A hulladékgazdálkodás specifikus célja az, hogy továbbfejlessze a hulladékgazdálkodási rendszert, és mintaértékű modellként szolgáljon a körforgásos gazdaság terén Európában. Az elmúlt évtizedek fejlődése alapján, amelynek során hazánkban a lerakott hulladék mennyisége csökkent, és a hasznosított hulladéké nőtt, a város elkötelezett a fenntartható hulladékgazdálkodás mellett. Az érintett felekkel történő együttműködés kialakítása és építése szükséges annak érdekében, hogy a hulladékgazdálkodási rendszer fejlesztése és modernizálása folytatódjon. Fontos szempont a cél elérésében az Európai Bizottság körforgásos gazdaság koncepciójának integrálása, beleértve az egyes hulladéktípusok

elkülönített gyűjtését és az élelmiszer-hulladék mennyiségének csökkentését és újrafelhasználását is.

4. Fenntartható közlekedés

Az éghajlatváltozás hatásainak mitigációját segíti elő **a közlekedés által okozott üvegházhatású gázok kibocsátásának csökkentése**, azaz a közösségi közlekedés és a zöld közlekedési módok (gyalogos és kerékpáros közlekedés) részesedésének növelése, valamint az elektromos járművek elterjedése a városi flottában és a lakossági közlekedésben. A **közlekedési infrastruktúra** fejlesztésében az okos közlekedési irányítás és az útvonaltervezés jelenthet mérföldkövet a szén-dioxid-kibocsátás átfogó csökkentésében.

A klímaváltozásra adott adaptációs válaszként a város célja lehet a rugalmas közlekedési megoldások kidolgozása és bevezetése, amelyek alkalmazkodnak az éghajlatváltozás hatásaihoz, például a hőhullámokhoz vagy az extrém időjárási eseményekhez. Emellett a város **vészhelyzeti közlekedési terv** készítésével az időjárási szélsőségekre való felkészülés érdekében például az árvizek, aszályok által okozott közlekedési zavarokat tudja semlegesíteni.

5. Városi zöldítés

A településszerkezeti terv megfelelő szakmaisággal biztosítja a zöldterületekkel való ellátást, ill. az egyes elemek közötti kapcsolatok kialakítását, valamint a táji környezettel való összekapcsolást. Annak érdekében, hogy 2030-ban is korszerűnek minősüljön a szabályozás és a városi struktúra, a zöldfelületek minőségének további fejlesztésére (azok összekapcsolására) és hatékonyabb kihasználására van szükség. A városi zöldítés keretében új közösségi zöldfelületek (zöldtetők) létrehozása és a meglévők funkcióbővítése szükséges, hogy még jobban kiszolgálják a lakosság igényeit. A városi zöldfelületek közvetlenül hozzájárulnak a karbonsemlegesség eléréséhez is, mivel elnyelik a légköri szén-dioxidot, csökkentik a hőszigetek kialakulását, így az épületek hűtési igényét és a lakókat gyaloglásra, kerékpározásra ösztönzik gépjárműhasználat helyett.

3.3. A célok illeszkedése a szakpolitikai kerethez

A fentiekben felsorolt célok mind a nemzetközi, mind a hazai szakpolitikai keret adottságait és követelményeit figyelembe véve kerültek kialakításra, és illeszkednek az alábbi stratégiai, szakpolitikai dokumentumokhoz:

- Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia (NÉS);
- Nemzeti Alkalmazkodási Stratégia (NAS);
- Nemzeti Hidrogénstratégia 2030;

- Nemzeti Körforgásos Gazdasági Stratégia.

Városi vonatkozásban az alábbi területi fejlesztési dokumentumokban meghatározott célokhoz illeszkedik jelen stratégia célrendszere:

- Veszprém Fenntartható Városfejlesztési Stratégiája (2021-2027);
- Veszprém 2030 Városfejlesztési Stratégia;
- Veszprém MJV Energia és Klíma Akcióterve (SECAP);
- Veszprém MJV energetikai stratégiája (2010-2025);
- Veszprém MJV Önkormányzata Gazdasági programja;
- Veszprém Fenntartható Városi Mobilitási Tervének felülvizsgálata (2022);
- Veszprém MJV Környezetvédelmi Programja (2026);
- Veszprém MJV TOP Plusz városfejlesztési programterve (2021-2027);
- Veszprém MJV Zöldfelületi Stratégia (2020-2024).

4. A Stratégia fókuszterületei

4.1. Politika és irányítás

A célok eléréséhez konkrét akarat és elhatározás szükséges, mellyel demonstrálható a szilárd elköteleződés, és egyben útmutatásként szolgál a településen élő személyek és működő szervezetek számára, mivel a feladatok súlyának és mértékének tudatosításával fel kell ismerni azt, hogy azokat csak kollektív erőfeszítésekkel lehet elérni.

Az önkormányzat részéről elsődlegesen a szilárd elkötelezettség reprezentálása a legfontosabb annak érdekében, hogy **széleskörű konszenzus kialakítását** mozdítsa elő a város lakossága körében és politikai támogatást biztosítson a szükséges feladatok elvégzéséhez.

Másodlagosan az **ösztönző szabályozási környezet kialakítása** biztosíthatja a hosszútávú eredmények elérését.

Harmadlagosan szükséges pontosan **gyűjteni és monitorozni az adatokat**, melyek a folyamatok változásának számszerűsített értékeléséhez szükségesek.

Negyedrészről szükséges olyan **mintaprogramok indításának az ösztönzése**, melyek a helyi társadalom széles rétegei számára biztosíthatnak aktív bekapcsolódási lehetőséget a klímasemlegesség eléréséhez vezető folyamatba.

Ötödrészről, tekintve a következő 5 évben az önkormányzati források és állami támogatások feltételezett mértékét, és a becsült kibocsátásmérsékléssel, és adaptációval kapcsolatos beruházási költségek összevetésével egyértelműen kijelenthető, hogy **külső piaci finanszírozás bevonása szükséges** szignifikáns eredmények eléréséhez. Ez a külső forrás jöhet a magánszemélyektől és vállalkozásoktól, és minden esetben olyan innovatív pénzügyi konstrukciók használatát igényli, melyekkel kapcsolatos ismeretek már kipróbáltan rendelkezésre állnak. A lehetőségek azonosítása és kiaknázása ilyen téren csak közösségi szintű tervezéssel valósulhat meg, melynek idő- és erőforrásigényének biztosítása elsődleges feladat.

4.1.1. Az önkormányzat klímapolitikai céljai

Mitigáció (mérséklés)

Az éghajlatváltozás mitigációja, vagyis mérséklése az éghajlatváltozás bolygónkra gyakorolt hatásának csökkentését jelenti, amely aktív emberi beavatkozást igényel az üvegházhatású gázok légköri koncentrációjának csökkentése érdekében. A mitigáció alapvető lépés a nettó zéró kibocsátás eléréséhez és a globális hőmérséklet-emelkedés 1,5°C alatti tartásához.



A mitigáció magában foglal minden olyan intézkedést, amely megszünteti vagy csökkenti az üvegházhatású gázok kibocsátását, beleértve az átállást alacsony szén-dioxid-kibocsátású energiaforrásokra, új technológiák alkalmazását a szén-dioxid légkörből való csökkentésére vagy eltávolítására; a természetes szén-elnyelők védelmét és mennyiségi-minőségi fejlesztését, és viselkedésváltozást a kollektív szénlábnomunk csökkentése érdekében, például helyi eredetű termékek, élelmiszerek fogyasztásával és utazási szokásaink megváltoztatásával.

Alkalmazkodóképesség (adaptáció)

Az alkalmazkodóképesség a klímasemlegesség vonatkozásában, azaz a klímaadaptáció, a globális felmelegedéshez való alkalmazkodás azon tevékenységeinek összessége, melyek célja az emberi társadalom működésének hozzáigazítása az éghajlatváltozás hatására megváltozó természeti környezethez. Bár sem az alkalmazkodás, sem az enyhítő, mérséklő intézkedések megakadályozni nem képesek az éghajlatváltozással bekövetkező hatásokat, azonban képesek együttesen csökkenteni a kockázatokat. Lehet **reaktív**, az éghajlati hatásokra adott válasz, vagy **kognitív**, azaz megelőző, védekező cselekvés. A városok a megváltozott éghajlati viszonyokhoz történő alkalmazkodás kritikus tényezői, ezért kiemelten szükséges az adaptációs célokat beépíteni a város klíma- és karbonsemlegességi törekvéseit érintő szakpolitikákba és stratégiákba.

Reziliencia (rugalmasság)

A reziliencia a klímaváltozás káros hatásainak előrejelzését és kezelését jelenti. Az éghajlatváltozással szembeni rugalmasság vagy ellenálló képesség az éghajlatváltozás negatív hatásaira való felkészülést jelenti, valamint a gyors helyreállítás képességét. Az alkalmazkodóképességgel ellentétben – a tényleges vagy várható éghajlathoz és annak hatásaihoz való alkalmazkodás – a reziliencia az ezekre a hatásokra való felkészülés tényleges képessége, különösen a klímaváltozás okozta katasztrófákból való kilábalás képessége.

Az éghajlatváltozással szembeni reziliencia növelését szolgálják például:

- korai figyelmeztető rendszerek fejlesztése az extrém események előrejelzésére és nyomon követésére, beleértve a szélsőséges időjárási eseményeket;
- zöldfelületek növelése, „szivacsvaros” kialakítása a városi területeken az árvíz elnyelő képesség növelése érdekében, és a szélsőséges hőség kezelésére a városi területeken.



4.1.2. Városi klímapolitikai folyamatok monitorozása

A klímapolitikai célok elérésének legelső eszköze a releváns települési adatok rendelkezésre állásának biztosítása. Több különböző jó gyakorlat segíti az átfogó adatgyűjtési rendszer kialakítását, melyek áttekintése hasznos támpontokat nyújthat a saját megoldás kialakításához.

Az angol LGA (Local Government Association) által kidolgozott Greenhouse Gas Accounting Tool („üveghatást okozó gázok számviteli eszköze”) segítségével az önkormányzatok egységes digitális módszertannal számíthatják ki a saját kiindulási helyzetüket a szén-dioxid kibocsátás terén. Az eszköz összefoglaló táblázatokat és diagramokat készít, hogy segítsen a tanácsoknak realizálni legjelentősebb kibocsátási forrásaikat, melyeket később felhasználhatnak az üvegházhatású gázok kibocsátásának csökkentését célzó intézkedések rangsorolására.

Az amerikai Környezetvédelmi Ügynökség interaktív térképes eszközzel teszi lehetővé a felhasználók számára a szárazság, erdőtűzek, egyes városrészek összesített árvíz kockázatát, valamint a különböző szennyezési és káros- ill. üvegházhatásúgáz-kibocsátási adatokat. Az Egyesült Államok ezenkívül megyei szintű hatástérképeket is kidolgozott a regionális sebezhetőségek felmérésére, kimutatására.

Mivel jellemzően az adatszolgáltatás és ezen eszköz használata önkéntes alapon működik, így a beérkező adatok halmaza nem biztosít teljes képet a valós helyzetről. Szükséges kialakítani a nyilvánosság olyan (esetleg online) színtereit, melyeken a releváns adatok szolgáltatásának elmaradása esetén az érintett szervezetek felelősségvállalási hajlandósága elmarasztható.

Az ipari szereplők kibocsátáscsökkentési tevékenységének átláthatóságát biztosítja az ESG rendszer és jelentési kötelezettség, melyet a 2023. évi CVIII. törvény alapján szabályoz. Az ESG célja a vállalatok mindennapi tevékenységében rejlő nem pénzügyi kockázatok és lehetőségek nyomon követése. Az ESG keretrendszer az alábbi pillérekből áll, mely témákban a vállalatok kötelesek jelentést biztosítani:

Environmental pillér	(környezeti)	Social (társadalmi) pillér	Governance (irányítási) pillér
Jelentéstétel szempontjából a legösszetettebb pillér:			
<ul style="list-style-type: none"> Kibocsátás (üvegházhatású gázok, lég-, víz- és talajszennyezés); 		<ul style="list-style-type: none"> Dolgozók fejlődéséről való gondoskodás; Személyügyi kérdésekkel kapcsolatos gyakorlatok; 	<ul style="list-style-type: none"> Résztvényesek jogai, igazgatótanács diverzitása, a vezetőség kompenzációja;

Environmental pillér	(környezeti)	Social (társadalmi) pillér	Governance (irányítási) pillér
<ul style="list-style-type: none"> Erőforrás-felhasználási kérdések (pl. adott gyártó frissen előállított vagy újrahasznosított anyagot használ a termelés során, hogyan gondoskodik a vállalat a termékeibe bekerült alapanyagok újrahasznosításáról); Vízkezeléssel történő gazdálkodás; Földhasználati kérdések (erdőirtás, biodiverzitás); Üzleti tevékenység pozitív környezeti hatása (mely akár hosszútávú versenyelőnyt is jelenthet). 		<ul style="list-style-type: none"> Termékbiztonság és -minőség; Ellátási lánc személyüggyel, munkahelyi biztonság- és egészségvédelemmel, etikátlan beszállítói magatartással kapcsolatos kérdései; Termékek és szolgáltatások elérhetőségének biztosítása hátrányos helyzetben lévő kisebbségi csoportok számára (ahol releváns). 	<ul style="list-style-type: none"> Fentiek összhangja a fenntarthatósági célokkal; Versenyyellenes magatartással és korrupcióval kapcsolatos tényezők.

2. táblázat - Az ESG keretrendszer pillérei (Saját szerkesztés)

Az ESG rendszer jelentőségét mutatja, hogy egyre több befektető veszi figyelembe befektetési döntési folyamataiban az ESG szempontokat, melyek ezáltal egyre fontosabbá válnak tőkebevonás, részvény- és kölcsöntőke esetében egyaránt.

Az adatgyűjtés rendszerének kialakítása az első lépés ahhoz, hogy a folyamatokat egy kibocsátás és energiamenedzsment rendszerben integráltan figyelemmel lehessen követni, továbbá olyan szabályozói javaslatok és beavatkozások megfogalmazásához, melyek segítségével a felhasználói szokások kisléptékű változtatásával jelentős energia-megtakarítást és így kibocsátáscsökkentést lehet elérni.

4.1.3. Helyi társadalmi konszenzus megteremtése

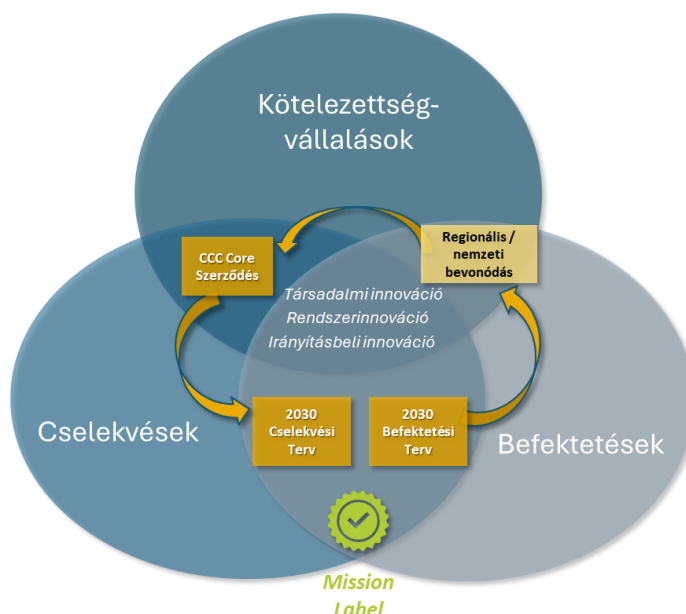
Annak érdekében, hogy az egyéb fejlesztési területek helyett a karbonmentesség megteremtésére kerüljenek alokálásra jelentős erőforrások, a polgárok többségének elvi megerősítése szükséges.

A konszenzus formális kialakítása fontos mérföldkő a karbonmentes és okos városok megteremtését célzó európai innovációs tervezésben, mely a kutatás-fejlesztési erőfeszítések összehangolására szolgáló Horizon Europe program Net Zero Cities missziójának célja.



Ennek eredménye a Városi Klímaszerződés (Climate City Contract - CCC), amely egy iteratív eljárású közös folyamat dokumentált eredménye. A rendszerszintű folyamatot a városok irányítják, és több érdekelt felet is bevonnak a különböző irányítási szinteken, valamint a magán és civil stakeholderek tágabb ökoszisztémáját, együtt meghatározva a kulcsfontosságú intézkedéseket a 2030-as klímasemlegesség eléréséhez, valamint ezek végrehajtásának módját és eszközeit.

A CCC három egymással összefüggő összetevőből áll: kötelezettségvállalások (commitments), cselekvések (actions) és befektetések (investments).



1. ábra - Cities mission Climate City Contract (Forrás: <https://netzerocities.app/QR-CCC> alapján, saját szerkesztés)

A **kötelezettségvállalások** a

helyi, regionális és nemzeti szintű partnerekkel közös létrehozási folyamat eredményeit rögzítik, hogy új együttműködési módokat alakítsanak ki a klímasemlegesség gyorsabb elérése érdekében. Tartalmazza a 2030-as időtávig lefektetett közös szándékot és az ennek elérésére irányuló stratégiát, valamint a szerződésben szereplő érintett felek cselekvési kötelezettségvállalását.

A 2030-as **cselekvési terv** azonosítja a meglévő stratégiák, politikák és tervek erősségeit és hiányosságait, és a változtatás minden eszközét felhasználja a 2030-as ambíció elérése érdekében összehangolt beavatkozási portfólió létrehozására.

A 2030-as **befektetési terv** stratégiai szinten mozgósítja és szervezi meg az állami forrásokat, javaslatot téve arra, hogyan lehetséges magántőke bevonása a támogatásba és finanszírozásba a városok számára a klímasemlegesség elérése érdekében.

A CCC logikája iránymutatásként szolgálhat Veszprém számára a karbonsemlegesség előmozdításához szükséges társadalmi támogatás megteremtésében. Ideális esetben a város közvetlenül részt vesz az európai innováció élvonalába tartozó Net Zero Cities programban.

4.1.4. Településrendezési szabályok áttekintése

A település épített környezetére vonatkozó rendelkezések az önkormányzat által közvetlenül szabályozzák a fejlesztések lehetőségeit és korlátait: olyan eszközt jelentenek a városvezetés számára, mellyel jelentős hatást tud gyakorolni Veszprém jövőbeli arculatára és élhetőségére.

A 253/1997. (XII. 20.) Korm. rendelet az országos településrendezési és építési követelményekről (OTÉK) az építmények létesítési előírásainak szigorú keretrendszerét határozza meg a fenntarthatóságra vonatkozóan, mely iránymutatással szolgál az épített környezet alakításával kapcsolatban – egyre több esetben kötelezvényként is:

- Egészséges, a káros anyagoktól mentes belső környezet;
- Racionális energiafelhasználás;
- Az energia-visszanyerés és a megújuló forrásokból származó energia alkalmazása, az épületgépészeti berendezések energiahatékony üzemeltetése;
- A takarékos vízfelhasználás, a csapadék, a talajvíz, és a szürkevíz hasznosításának lehetősége, vagy a vízfelhasználás hatékony csökkentésére kialakított megoldások;
- Fenntartható építőanyag-felhasználás, amely törekszik a helyi vagy helyben gyártott építőanyagok betervezésére, a bontott építőanyagok szakszerű újrafelhasználására;
- A környezetszennyezés csökkentése (fény- és zajszennyezés mérséklése, káros anyagok kibocsátásának és a természetes vizek szennyezésének csökkentése vagy megszüntetése);
- Az ökológiai értékek védelme (védett természeti területek és értékek megóvása, az épített környezet és az élővilág harmóniájának megteremtése);
- Az életciklus vizsgálata.

Veszprém MJV Helyi Építési Szabályzata (HÉSZ) nem tartalmaz utalásokat az OTÉK-ban szereplő szempontok figyelembevételére. Szükséges ennek megfelelően a következő HÉSZ-módosításkor ajánlásként megfogalmazni az OTÉK-ban szereplő szempontokat, ill. megvizsgálni, hogy milyen módon ösztönözhető azok érvényesítése.

4.1.5. Kiegészítő finanszírozási lehetőségek

Az önkormányzat számára rendelkezésre álló állami támogatások jellemzően pályázati finanszírozású projektek megvalósítását ösztönzik. A hazai források mellett az európai konvergenciát biztosító strukturális alapok, majd a közvetlen közösségi források jelentős bővítési lehetőségeket kínálnak. Ugyanakkor ezekhez való hozzáférés egyre intenzívebb versenyt eredményez. A demonstrációs célú fejlesztéseken túlmenően az átfogó hatású beruházások esetében elengedhetetlen a piaci forráslehetőségek áttekintése, alkalmazásuk feltételeinek megismerése.



Green crowdfunding - Zöld közösségi finanszírozás

A zöld crowdfunding egy olyan finanszírozási megoldás, amely az egyének és a közösségek számára lehetőséget biztosít, hogy közvetlenül támogassák a környezetvédelmi és fenntarthatósági projekteket. A hagyományos támogatási formáktól eltérően a közösségi finanszírozás lehetővé teszi a kis összegű adományok gyűjtését széleskörű társadalmi részvétellel. A zöld crowdfunding platformokon keresztül az emberek pénzt gyűjthetnek és adhatnak olyan projektekre, amelyek elősegítik az alternatív energiaforrások használatát, a természeti erőforrások megőrzését, az ökológiai fenntarthatóságot és a környezettudatos közösségi kezdeményezések megvalósítását.

Ez a finanszírozási módszer igen népszerű a nonprofit szervezetek vagy az alapítványi szervezetek körében is, hiszen gyorsan és könnyen indíthatóak és rövid idő alatt is képesek lehetnek jelentős összegeket gyűjteni, ráadásul számottevő marketing és PR előnyöket is kínálhat egy sikeres kampány, nemcsak az adott projekt, hanem a szervezet általános ismertsége és jó hírnevének növelése szempontjából is.

Számos európai városban találunk példát sikeres "green crowdfunding" kampányra is az elmúlt évekből, amelyek célja a fenntarthatóság és a környezettudatosság előmozdítása volt.

Az Egyesült Királyságban a "The Bee Roadz" kampány célja méhbarát útvonalak létrehozása volt a régióban. A kampány több mint 20,000 fontot gyűjtött össze, amellyel helyi közösségeket készítettek fel arra, hogy méhbarát kerteket és zöldterületeket alakítsanak ki. A pénzt arra használták, hogy növényeket ültessenek és oktatási anyagokat biztosítsanak a helyi iskolák és közösségek számára.

A „Green Bicycle Lanes in Copenhagen” célja olyan zöld kerékpársávok létrehozása, amelyek növényekkel vannak körülvéve a helyi közlekedés biztonságosabbá és kellemesebbé tétele érdekében. A kampány célja 50,000 euró összeggyűjtése volt, amit sikerült is elérniük, ezzel javítva a város kerékpáros infrastruktúráját a dán fővárosban.

Az "Urban Forests in Milan" kampány célja városi erdők telepítése, a városi hősziget hatás csökkentése és a levegő minőségének javítása érdekében. A projekt keretében 100,000 euró fölötti összegből több városrészben is elkezdheték a fák ültetését.

A „Solar Schools” kampány célcsoportja elsősorban a vállalati szféra volt. A kezdeményezés keretében napelemeket telepítettek az ország iskoláiba, csökkentve ezzel az intézmények energiafogyasztását és szemléltetéssel elősegítve a fenntarthatósági oktatást.

A sikeres green crowdfunding kampány alapja egy világos és meggyőző projektötlet, amely konkrétan megfogalmazza azokat a helyi környezeti problémákat, amelyekre megoldást kínál.



Nagyon fontos, hogy a célkitűzéseknek mérhetőnek és elérhetőnek kell lenniük, hogy az adományozók láthassák a befektetésük eredményét. Sok sikeres kampány egészen a mikroadományok szintjéig lebontja a megvalósítási terveket (például, hogy meghatározzák, hogy mennyibe kerül 1db fa ültetése, vagy 1 méter bicikliút kiépítése) Emellett a projektnek már az elején meg kell határoznia a célközönséget, és személyre szabott üzenetekkel kell megközelítenie őket, hogy a lehető legtöbb támogatót vonzza be.

A kommunikáció kulcsfontosságú a kampány sikerességében. Egy hatékony kommunikációs stratégia magában foglalja a különböző csatornákon keresztül történő aktív népszerűsítést, mint például közösségi média, hírlevelek és helyi média. A történetmesélés, vizuális anyagok és személyes történetek segíthetnek bemutatni a projekt potenciális hatását, így nem csak informálnak, hanem emocionálisan is megérintik az embereket. Az átláthatóság és a megbízhatóság szintén elengedhetetlen, a projekt minden részletét, beleértve a költségvetést és a pénz felhasználásának terveit is világosan kommunikálni kell, hogy növelje az adományozók bizalmát és elkötelezettségét. A jutalmak és ösztönzők, mint szimbolikus ajándékok vagy a projekt által létrehozott termékek, motiválhatják az adományozókat, hogy támogassák a kampányt.

Összefoglalva zöld crowdfunding nemcsak pénzügyi forrást nyújt, hanem elősegíti a társadalmi elkötelezettséget és tudatosságot a környezeti kérdések iránt, valamint növeli a projektek láthatóságát és közösségi támogatottságát, ami fontos lépés a fenntartható fejlődés felé.

EKR - Energiahatékonysági Kötelezettségi Rendszer

A 2021. január 1-jétől bevezetett szakpolitikai eszköz által kötelezetteknek (energia kereskedők, egyetemes szolgáltatók, üzemanyagkereskedők) olyan intézkedéseket kell végrehajtaniuk és finanszírozniuk, amelyek a végfelhasználók oldalán igazolt energiamegtakarítást eredményeznek. A kifizetések kedvezményezettjei a hazai vállalati és lakossági végfogyasztók is lehetnek, a megtakarítások tényét hitelesített energetikai audittal kell igazolni, kivéve azokat a bejáratott eseteket, melyek kialakított módszertan szerint számítható eredménnyel járnak, mint a következő esetek:

- Épületek külső szerkezeteinek korszerűsítése;
- Épülettechnikai rendszerek korszerűsítése;
- Technológiai folyamatok energiahatékonyságának javítása;
- Közlekedéssel kapcsolatos energiahatékonysági intézkedések;
- Szemléletformálás;

- Lakossági nagyléptékű világítás-korszerűsítés (LED-csere program).

A kötelezett fél az energiamegtakarítási kötelezettség nem teljesítése esetén - részben vagy egészben - **energiahatékonysági járulék** megfizetését választhatja, melynek mértéke: 50.000 Ft/minden nem teljesített 1 GJ/év. Az energiahatékonysági járulékból származó a központi költségvetésbe érkező bevételeket elsődlegesen a támogatandó háztartások energiahatékonyságát javító alternatív szakpolitikai intézkedések finanszírozására használják fel, de anyagilag és társadalmi megítélés szempontjából alapvetően a kötelezettek számára kedvezőbb a másodpiacon beszerezhető auditok felhasználása, melyek szakosodott energiahatékonysági tanácsadó szervezetek által generált beruházásokkal jönnek létre. A Cyeb Kft., mint fenn említett szervezet által kezdeményezett lakossági LED csere program – melyhez számos veszprémi háztartás is csatlakozott – az EKR felhasználásának kiváló példája, ahol a megtakarítást közreműködőn keresztül finanszírozzák a kötelezettek.

PPA – Power Purchase Agreement (Zöldenergia-vásárlási megállapodás)

A zöldenergia-vásárlási megállapodás vagy PPA működési elve, hogy a zöldáramtermelő és a fogyasztó között hosszútávú (10-20 év) villamosenergia-vásárlási szerződés jön létre rögzített árral. A szerződés (megfelelő hitelminősítésű ügyfél esetén) fedezetet jelent a zöldáramtermelő számára banki finanszírozás igénybevétele.

Előnye, hogy hosszútávon kiszámítható energiaköltséggel lehet kalkulálni, és az energetikai infrastruktúra üzemeltetése helyett a fő termelési/szolgáltatási folyamatra tud a szervezet koncentrálni, valamint segítségével a vállalati fenntarthatósági célok könnyen teljesíthetőek.

On-site és Off-site PPA módzatait különböztetjük meg. Az **On-site PPA** esetében az erőmű a fogyasztó telephelyén (vagy közvetlen közelében magánhálózati csatlakozással) épül. A finanszírozó és beruházó a zöldáramtermelő vállalkozás. Az **Off-site PPA** esetében az erőmű külső helyszínen épül és közcélú villamosenergia-hálózaton keresztül kapcsolódik a fogyasztóhoz. Többlet rendszerhasználati és kereskedői díjak merülnek fel az on-site megoldáshoz viszonyítva.

ESCO – Energy Services Company

A korlátozott befektetési lehetőségekkel rendelkező állami vagy magánmegrendelők részére nyújthatnak segítséget az energiahatékonysági szolgáltató cégek (ESCO – Energy Services Company) – azok a gazdálkodó szervezetek, melyek energiahatékonysági szolgáltatást nyújtanak vagy egyéb energiahatékonyság-javító intézkedést hajtanak végre a végső felhasználó létesítményében vagy helyiségében.

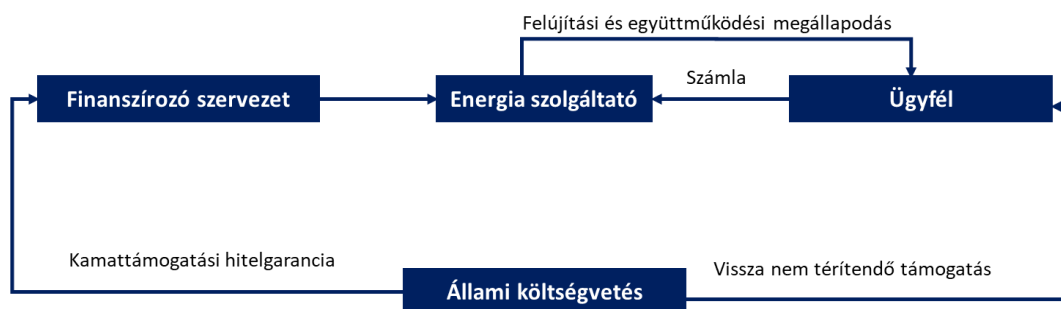
Működési elve, hogy egy szervezet (pl. vállalat, társasház) saját energetikai beruházásának finanszírozását, teljes lebonyolítását és üzemeltetését külső szolgáltató végzi, amely az elért energia-megtakarításból szerez bevételt – a vonatkozó szerződések futamideje általában 5-10 év. Az energiamegtakarítás a környezeti előnyök mellett költségmegtakarítással is jár, amely a szerződésben meghatározott feltételek szerint részben az energiahatékonysági szolgáltatót, részben pedig a megrendelőt illeti.

Alkalmazásának lehetőségei: jelentős energia-megtakarítási lehetőség azonosítása esetén kölcsönösen előnyös helyzetet teremt, kifejezetten vonzó lehet tőkehiányos, vagy nehezen hitelezhető szervezetek számára, és támogatja a hosszú távú üzleti tervezést. A konstrukcióból a szerződő számára számos előny várható, így a korszerű technológia nagy mértékben javítja az ellátásbiztonságot, és/vagy a komfortot, továbbá jelentős költségcsökkenést eredményez a szerződés lejárta után, ill. megemlíthető a beruházás által keletkező értéknövekmény az adott ingatlanban.

Számla alapú finanszírozás

A számla alapú finanszírozás egy újszerű megközelítés a fenntarthatósági projektek finanszírozásában, különösen az energiahatékonysági beruházások terén. Ez a finanszírozási modell lehetővé teszi az energiaszolgáltatók számára, hogy közvetlenül finanszírozzanak olyan zöld beruházásokat, mint a hőszigetelés vagy a fűtési rendszerek korszerűsítése. A projekt költségeit ebben az esetben az energiaszolgáltató állja, amit az ügyfelek a rendszeres közüzemi számlájukon keresztül térítenek meg. Ez a módszer különösen vonzó lehet a lakossági és vállalati ügyfelek számára, mivel közvetlenül javítja ingatlanjaik energiahatékonyságát, miközben csökkenti a kezdeti pénzügyi terhet.

A számla alapú finanszírozás egyik legnagyobb előnye, hogy csökkenti a hitelek kockázati profilját. Mivel a beruházások költségeit a szolgáltatás részeként kezelik, és a költségmegtakarítás az energiafelhasználás csökkenésével azonnal érzékelhető, az ügyfelek nagyobb valószínűséggel fizetik vissza a kölcsönt. Ez ösztönzi őket arra, hogy fenntartsák az energiaszolgáltatást és kiaknázzák az alacsonyabb üzemeltetési költségek nyújtotta előnyöket. Az energetikai felújítások következtében az épületek kevesebb energiát fogyasztanak, ami hosszú távon gazdaságilag is előnyös a felhasználók számára.



2. ábra: Közütemi energiaszolgáltató által finanszírozott beruházás (Forrás: saját szerkesztés)

Ezen finanszírozási megoldás további előnye, hogy az energiaszolgáltatók számára az energia megtakarítások könnyen monitorozhatóak és hitelesíthetőek. Az Energiahatékonysági Kötelezettségi Rendszerrel való összekapcsolhatóság lehetővé teszi, hogy a megtakarításokat szabályozott keretek között hasznosítsák, ami fokozza a rendszer hatékonyságát. Emellett a rendszer integrálható a vissza nem térítendő támogatásokkal is, így tovább növelve a fenntarthatósági projektek vonzerejét és elérhetőségét mind az ügyfelek, mind az energiaszolgáltatók számára.

4.1.6. Megállapítások összegzése

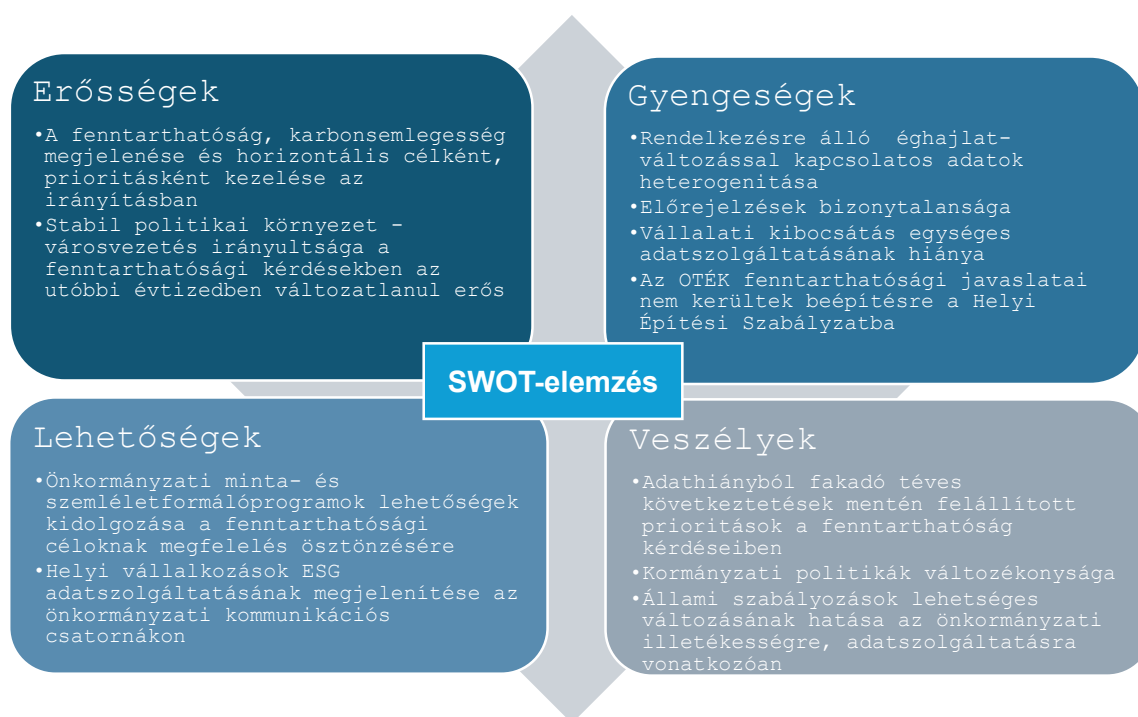
Jelen Stratégia politika és irányítás átfogó fókuszterületén belül számos fontos aspektus mérlegelésére ad lehetőséget az Önkormányzat számára.

Az önkormányzat klímapolitikai céljainak a mitigáció, adaptáció és reziliencia hármas fókusza holisztikus megközelítést biztosít a karbonsemlegességi célok eléréséhez. A város törekvéseinek előmozdítását szolgálhatja a Városi Klíma Szerződés (Climate City Contract) kialakítása, amely a település aktorai számára formálizált együttműködést alakít ki annak érdekében, hogy közösen küzdjék le a klímasemlegesség elérését akadályozó tényezőket.

A települési adatok monitorozása során elengedhetetlen a vállalati kibocsátások megismerése és figyelemmel követése: az ESG keretrendszer biztosít egységes értékelést a területen működő cégek fenntarthatósági és karbonsemlegességi irányába tett törekvéseiről.

Az állami finanszírozási lehetőségek szűkössége miatt a célok eléréséhez innovatív, piaci alapú források bevonása elengedhetetlen: a green crowdfunding, az EKR keretrendszer, az ESCO, a számla alapú finanszírozás, ill. ezek kombinálása jelentős új lehetőségekkel bővíthetik a város mozgásterét.

A következő ábra, a **SWOT-elemzés** a **politika és irányítás** fókuszterület jelenlegi helyzetének erősségeit, gyengeségeit összegzi, valamint kiemeli a területben rejlő lehetőségeket, illetve kockázatokat, veszélyeket, melyekre történő felkészülés indokolt.



4.2. Rugalmasság és alkalmazkodás

4.2.1. Nemzeti Alkalmazkodási Stratégia

A klímaváltozás hatásaira adott válaszként az adaptáció megvalósítására országos szinten komplex szakpolitikai rendszer került kidolgozásra, mely alapjául szolgálhat a helyi megközelítés kialakításában. A Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia (NÉS) a klímapolitika, a zöldgazdaságfejlesztés és az alkalmazkodás átfogó keretrendszere, amely az éghajlatvédelem céljait (ideértve a nemzetközi kötelezettségeket is) és cselekvési irányait tükrözi mind ágazati, mind területi dimenziókban a szakpolitikai és gazdasági tervezés számára, illetve a társadalom egésze felé. Fontos ernyőstratégiáról van tehát szó, amely koordináló szerepet vállal a többi ágazati stratégia vonatkozásában.

A NÉS a mitigációs–adaptációs célkitűzés-kettősnek megfelelően a következő jövőképre (vízióra) támaszkodik:

- Dekarbonizációs jövőkép: „a fenntartható fejlődés felé” Magyarország a gazdasági versenyképesség és növekedés, a társadalmi jólét megteremtése és a szegénység elleni küzdelem, valamint az éghajlatvédelem szempontjait egyaránt figyelembe vevő pályán **fokozatosan áttér az alacsony szén-dioxid kibocsátású gazdaságra**. A helyesen megválasztott klímapolitikai irányok, a megfelelően ambiciózus kibocsátás-csökkentési célok az ország versenyképességét is pozitívan befolyásolják, különösen hosszú távon. Az áttérés elsődleges hajtóereje nem a nemzetközi kötelezettségeknek

való megfelelés szándéka, hanem a fenntartható fejlődés nemzetstratégiai céljainak elérése, különösen a fosszilis tüzelőanyagoktól való függés mérséklése, az anyag- és energiatakarékos technológiák térnyerése, a megújuló energiaforrások elterjedése vonatkozásában.

- Adaptációs jövőkép: „felkészülni az elkerülhetetlenre, megelőzni az elkerülhetőt!” Hazánk az éghajlatváltozás valószínűsíthető következményeit tekintve Európa egyik legsérülékenyebb országa. Az **éghajlatváltozás várható magyarországi hatásainak, természeti, társadalmi és gazdasági következményeinek elhárítása érdekében az alkalmazkodás és a felkészülés teendői** – elsősorban a vízgazdálkodás, a mezőgazdasági termésbiztonság, valamint a természeti értékeink és az emberi egészség megóvása terén – már rövidtávon **beépülnek a szakpolitikai tervezésbe és a gazdasági döntéshozatalba.**

A NÉS alfejezete, a **Nemzeti Alkalmazkodási Stratégia** (NAS) kiindulópontja, hogy a klímaváltozás nem határolható el a társadalom-, a gazdaság- vagy a környezetpolitika témaköreitől, így a fenntartható fejlődés szempontrendszerével összhangban szükséges kezelni. A Nemzeti Alkalmazkodási Stratégia a **rugalmas alkalmazkodás, azaz az összehangolt, a kockázatoknak elébe menő felkészülés lehetőségének megteremtését szolgálja**. Küldetése az éghajlati változásokra rugalmasan reagáló, a kockázatokat megelőző és a károkat minimalizáló, élhető Magyarország természeti, valamint társadalmi–gazdasági feltételeinek biztosítása; innovatív, a fenntartható fejlődést támogató stratégiai keretrendszer révén.

Az alkalmazkodás számos különböző ágazati stratégia dokumentumaiban is megjelenik, ezek közül az alábbiak azok, melyekben a gyakorlati megvalósítás igénye is kiemelésre kerül. Az alábbiak a vonatkozó intézkedések az ágazati stratégiai tervdokumentumok és az alkalmazkodási éghajlatpolitika összehangolására:

- A **Nemzeti Erdőtelepítési Program** alapján jelenleg 1,94 millió hektár a magyarországi erdőterület (faállománnyal borított vagy erdősítésre kötelezett terület). A program hosszú távú célként (35–50 év) az ország erdősültségének – az optimálisnak tartott – 27%-ra történő növelését tűzte ki célul, amely további több mint 600 ezer hektár új erdő telepítését jelentheti az érintett erdőgazdálkodói kör telepítési szándéka, és a rendelkezésre álló uniós források függvényében.
- A **Nemzeti Erdőstratégia** végrehajtása során kiemelt figyelemmel kell lenni az erdők mitigációs, szénmegkötő szerepének növelése mellett az alkalmazkodásban betöltött funkcióik erősítésére is.

- A **Nemzeti Környezetvédelmi Program (NKP)** végrehajtása során javasolt az éghajlati alkalmazkodási szempontok magas szintű figyelembevétele és monitorozása.
- A **Nemzeti Környezettechnológiai Innovációs Stratégia** végrehajtásának keretében biztosítani szükséges az alkalmazkodáshoz kapcsolódó innovációk támogatását, mely mind fenntarthatósági, mind klímavédelmi szempontból célravezető.
- A **Nemzeti Vízstratégia** (Kvassay Jenő Terv vagy KJT) megvalósításánál kiemelt prioritást kell élveznie a vízjárás szélsőségeit kiegyenlítő, a szárazság hatásait ellensúlyozni képes, tájba illeszkedő vízvisszatartási megoldásoknak.
- A **kormányzati szakpolitikák** együttműködésével kell elősegíteni, hogy a területhasználat fenntartható irányba mozduljon el, az adaptív vízgazdálkodás törekvéseivel összhangban.
- A **Nemzeti Vidékstratégia** végrehajtása mellett különös figyelmet kell fordítani a következő időszakra előkészítés alatt álló Vidékfejlesztési Operatív Program tervre, célzott intézkedések megfogalmazásával a fenntartható gazdálkodás ösztönzésére, az alkalmazkodási és mitigációs képességeinek javítására, a vidéki gazdaságban az éghajlatváltozás kihívásaira.
- **Magyarország Nemzeti Biztonsági Stratégiájának** megvalósítása során a katasztrófakockázatok értékelési szempontjai közé integrálni kell az éghajlatváltozásból fakadó természeti és antropogén eredetű biztonsági kockázatok megelőzése érdekében tett intézkedéseket.
- A korszerű élelmiszerlánc kockázatelemzési rendszer **(Élelmiszerlánc-Biztonsági Stratégia)** kidolgozása során kiemelt figyelmet kell fordítani az éghajlatváltozásból eredő kockázatok azonosítására, valamint az annak következtében hazánk területén kívül megjelenő járványokra, új ismeretlen veszélyekre történő felkészülésre.
- A **Nemzeti Turizmusfejlesztési Stratégia 2030** megközelítése, hogy a turisztikai ágazat hosszú távú fejlesztéseiben a környezeti fenntarthatóság szempontjainak maradéktalanul érvényesülnie kell. Horizontális céljai között első az „együtt-élő turizmus”, amely szerint a jövő turizmusa a környezet és a turista, valamint a turista és a helyi társadalom viszonyában is kölcsönösen előnyös kell, hogy legyen.

A NAS kitér az **éghajlatváltozás várható magyarországi hatásaira** a természeti erőforrások vonatkozásában (vizek, talaj, biológiai diverzitás, erdők). Ezen kívül kitér a **klímaváltozás hatásaira** a következő kategóriákban, fontos ágazatokat érintve: **emberi egészség (egészségügy), katasztrófavédelem és biztonságpolitika, épített környezet, terület- és településfejlesztés, terület- és településrendezés, települési infrastruktúra, közlekedés, hulladékgazdálkodás, energiagazdálkodás, valamint turizmus** területeken.

Az egyes tényezők, témakörök hatásainak összefoglalását követően összegzésre kerültek a stratégia által megfogalmazott kiemelt ágazati cselekvési irányok és feladatok, melyek kijelölése rövid, közép- és hosszú távon történt. Általánosan **hosszú távon** minden ágazat, szakterület adaptációs cselekvési iránya: **az éghajlatváltozáshoz igazodó gazdálkodás, mint peremfeltétel teljes körű integrálása a vonatkozó szabályozásokba és szakpolitikába.**

Vízgazdálkodás

A csapadék és a hőmérséklet viszonylag kismértékű változása nagy hatással van a víz körforgására: **többéves időszakok átlagos évi csapadécai közötti 15-20%-os eltérés lehet**, párosulva **az évi középhőmérséklet 1-2°C-os eltéréssel**, az átlagos évi lefolyásban **akár 60%-os különbséget is eredményezhet**. A vízjárásban többnyire nemcsak kimutatható az éghajlat területi változatosságának hatása, hanem igazolható annak vizeinkben történő felerősödése. Az éghajlatváltozás súlyosbítja a nem éghajlati eredetű kedvezőtlen hatásokat (területhasználat változásai, növekvő környezetterhelés).

A várható releváns hatások között szerepel az átlagos évi lefolyás csökkenése és az éven belüli vízállás átrendeződése, valamint a kis vízgyűjtők villámárvizeinek gyakoribb előfordulása. A kisvízfolyások vízhozamának szélsőségesse válása, a beszivárgás csökkenése és a talajvízszint süllyedése növeli az aszályhajlamot és az aszályos évek gyakoriságát. A belvizek alakulása bizonytalan lesz, és várhatóan nő a víz hőmérséklet, miközben csökkennek a jégjelenségek.

Hazánk vizeiben – területileg eltérően – megfigyelhető az évi lefolyás változása (mennyiség, valamint időbeli átrendeződés), az árvizek gyakoriságának változása (növekedése), évi természetes vízkészlet csökkenése, talajvízszint süllyedése, tartósabb alacsony vízállás.

Az éghajlat változása Magyarország vízgazdálkodására általában kedvezőtlenül hat, vagy kedvezőtlenül erősíti a nem éghajlati hatásokat. A vízgazdálkodás szakterületeinek alábbi adaptációs eljárásai ismertek:

Vízgazdálkodási szakterület	Proaktív		Reaktív
	Szerkezeti	Nem szerkezeti	
Vízkészlet-gazdálkodás	Tározás, felszín alatti vizek felszíni vizekbe vezetése, vízátervezés, ökológiai vízigény biztosítása	Vízhasználatok telepítése, vízigény-szabályozás, hatósági előírások, vízdíj	Vízkorlátozás, ideiglenes vízpótlás, élővilág menekítése
Vízminőség-szabályozás		Szennyvíztisztítási határértékek előírása	Ideiglenes vízpótlás

Vízgazdálkodási szakterület	Proaktív		Reaktív
	Szerkezeti	Nem szerkezeti	
Árvízvédelem	Árvédelmi töltések, tározók, vésztározók, vízmegtartás/visszatartás	Ártéri hasznosítás korlátozása, előrejelzés	Árvízvédekezés, kitelepítés
Területi vízgazdálkodás	Öntözés, vízpótlás lehetőségének biztosítása, vízellátó és vízelvezető rendszerek (csatorna, szivattyú, tározó), belvíz tározása	Területhasználat váltás, művelés korlátozása, előrejelzés, aszálymérés-kló eljárások a növénytermesztésben, fajtaváltás, csapadékvíz-tározás a talajban	Belvizek ideiglenes visszatartása
Települési vízgazdálkodás	Meder karbantartás, záportározók	Területi korlátozás, árvízi előrejelzés	Kitelepítés
Folyó- és tógazdálkodás	Vízszintszabályozás vízeresztő zsilippel és tározóval	Vízhasználat korlátozása	Ideiglenes vízpótlás

3. táblázat - A vízgazdálkodás szakterületeinek adaptációs eljárásai (Forrás: Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia)

Az éghajlatváltozás rövid távon várható kedvezőtlen hatásai az alkalmazkodás ma ismert eljárásaival nagy valószínűséggel kivédhetők, ehhez kiemelt jelentőségű a **fenntartható vízgazdálkodás kialakítása**. Ezen cél elérése **rövid távon** kockázatmegelőző intézkedésekkel (például vízkár-elhárítás és a vízvisszatartó rendszerek kiépítése), fenntartható vízhasználat ösztönzésével, a területhasználatok rugalmas áttekintésével az ökológiai változások tükrében, valamint a víztakarékos technológiák elterjesztésével és a vízminőség javításával érhető el. A medermélyítés és medermélyülés negatív hatásainak minimalizálása, valamint az adaptációs intézkedések és monitorozási rendszerek fejlesztése is kiemelt szerepet kap a tervezett cselekvések között. **Középtávon** releváns irány a vízvisszatartó, vízrendezési gyakorlat általánosítása, és a területhasználatok igazítása a változó feltételekhez.

Biológiai sokféleség

A természetes és természetközeli élőhelyek, az ökoszisztémák, a klímaszabályozó, a vízháztartásszabályozó és az erózióvédelmi szolgáltatásokon keresztül képesek lehetnek a klímaváltozás hatásainak mérséklésében, a vízháztartás-szabályozás és erózióvédelem támogatásában. A természetes és természetközeli **ökoszisztémák megőrzése és a degradált ökoszisztémák helyreállítása**, mint megelőző tevékenység, kulcsfontosságú a klímaváltozás hatásainak mérséklésében. A várható változások számos faj regionális kihalásával, illetve új fajok (köztük károkat okozó idegenhonos inváziós fajok) megjelenésével fog együtt járni. Emellett a társadalmi környezetben történő változásokon keresztül a

természetes élővilágra is kihat késleltetett jelleggel, az erre a hatásra történő tervezés, kezelése viszont lehetséges és szükséges.

A NAS **természetvédelemhez kapcsolódó alkalmazkodási** eszközrendszerében **rövid távon** a természetes és természetközeli ökoszisztémák megőrzése áll cselekvési irányként, beleértve a klímaváltozás hatásainak vizsgálatát, a környezeti sérülékenységek feltárását, az éghajlati adaptációs projektek folytatását és újraindítását, valamint az ökoszisztéma-szolgáltatások felmérését és értékelését. Emellett hangsúlyt kap az ökoszisztéma alapú adaptációs intézkedések végrehajtása, a természetvédelmi monitorozás megerősítése, az ismeretterjesztés és szemléletformálás, valamint a szakterületi stratégiák és programok felülvizsgálata is. **Középtávon** az élőhelyek megőrzése és helyreállítása a cél, különös figyelemmel a klímaváltozás veszélyeztetettebb területeire. Ezen túlmenően fontos a vizes élőhelyek vízháztartásának és vízmegtartó képességének helyreállítása, adaptív kezelési gyakorlat kialakítása, valamint gazdálkodási technológiák elterjesztése az élőhelyek ellenálló képességének növelése érdekében. A hagyományos tájgazdálkodási elemek fenntartása és a helyi genetikai források megőrzése is kiemelt fontosságú.

Erdők

Várható közvetlen és közvetett hatások az erdők vonatkozásában a prognosztizált kb. 1-2,5°C-os hőmérsékletemelkedés, a szélkárók, jégkárók valószínűségének növekedése, valamint a biotikus kártevők megjelenése (bár a fajok a változások környezeti hatásaira történő reagálása bizonytalan). A felmelegedés és aszályok fogékonnyá tehetik erdőinket az erdőtüzekre. A klímazónák vándorlása, a biodiverzitás csökkenése miatt szükséges a jövőben várható klimatikus viszonyoknak megfelelő, lehetőleg elegyes faállományok kialakítása. Az erdőgazdálkodás eszközeivel segíteni kell a klímaváltozás követését biztosító migrációt. A klímaváltozás negatív hatással lehet az erdőgazdálkodás jövedelmezőségére is a változás mértékétől függően, valamint a hazai erdőművelés feladatainak revíziója is szükségessé válhat.

Az **erdőgazdálkodás**hoz kapcsolódóan ezen hatásokhoz történő alkalmazkodást segíti elő **rövid és középtávon** például az erdőterületek növelése, tűzkockázat csökkentése, további hatásvizsgálatok, az erdőgazdálkodás támogatása kidolgozott modellekkel, fenntartható gazdálkodás az erdészetben és vadállomány méretében, valamint az erdők vízmegtartó képességének növelése.

Az éghajlatváltozás humán és társadalmi-gazdasági következményei a NAS alapján:



Emberi egészség

Az éghajlatváltozásból fakadó legjelentősebb kockázatok között jelenik meg a magas hőmérsékletből (hőhullámok következtében) adódó halálesetek és megbetegedések – kiemelten veszélyeztetettek az idősek, a szív- és érrendszeri megbetegedésekben szenvedők. Tekintve, hogy az időskorúak arányának teljes lakosságon belüli növekedésére kell számítani, az egészségügyi ellátórendszer várhatóan további kapacitásbeli nehézségekkel kell, hogy szembenézzon. A magasabb nyári hőmérséklet különösen a városokban élőket érinti kedvezőtlenül.

Az egészséget leginkább veszélyeztető hatások az átlaghőmérséklet fokozatos és folyamatos növekedése, a szélsőségesen meleg időszakok gyakoribb kialakulása, a gyorsan bekövetkező és intenzív frontátvonulások, az időszakosan megnövekvő UV-B sugárzás, valamint a téli szmoghelyzetek gyakoribbá válása. Ezen hatások következtében fellépő egészségkárosodások a népegészségügyet érintő területeken, valamint fertőző és daganatos betegségek területén okozhatnak negatív változást. Az idősebb korcsoportok hőhullámok alatti sérülékenysége, a legfiatalabbak (0–14 évesek) szintén kockázatnak vannak kitéve, és különösen nagy az újszülöttek sérülékenysége. **A klímaváltozás várható egészségi hatásainak becslésében meghatározó szerepet tölthet be a lakosság alkalmazkodási készségének változása, ezzel kapcsolatban azonban korlátozott mértékben állnak rendelkezésre adatok.**

A lehetséges eszközök, melyek megjelennek az **emberi egészség rövid és középtávú** cselekvési irányjaiban, magukban foglalják az ellátó intézmények részvételével a munkahelyi feltételek felülvizsgálatát és javítását, a klímaváltozás közvetett hatásainak kezelése érdekében az ételmezésbiztonsági intézkedések kiterjesztését, az egészségügyi ellátórendszerek megerősítését, a megelőző felkészülés szerepének növelését, valamint az állati hordozók, például a szúnyogok elterjedtségének kontrollálását és a kórokozók terjesztésében szerepet játszó állatfajok felmérését.

Katasztrófavédelem, biztonságpolitika

Az éghajlatváltozás nem önálló veszélyfaktorként jelenik meg, nemzeti vonatkozásban hatványozza a meglévő, ismert biztonsági kockázati tényezőket – gyorsítja a negatív biztonsági trendeket, eskalálja a nemzetközi kapcsolatok aktuális feszültségeit, konfliktusait.

Lehetséges releváns biztonságpolitikát befolyásoló hatások **helyi szinten** az infrastruktúra, a közüzemek biztonsága és az ipari biztonság területeken jelenhet meg, például az időjárási viszonyokra gyakorolt hatás révén. A szélsőséges időjárási események kockáztatják az infrastruktúra egyes elemeit és irányítási rendszereit, a klímaváltozás révén fellépő

erőforráshiány pedig az erőforrásigényes ágazatokra jelent veszélyt, emelkedhet a veszélyes anyag kibocsátással járó nem várt események száma, súlyossága.

A témában a NAS által kijelölt cselekvési irányok közül helyi vonatkozásban, rövid és középtávon az integrált polgári védelmi és közlekedésbiztonsági összefogás kiépítése helyi szinten, valamint az intézmények klímabiztos kialakítása és a természeti veszélytípusok rendszeres értékelése hatékony adaptációs módszer lehet.

Épített környezet, terület- és településfejlesztés, terület- és településrendezés, települési infrastruktúra

A városokban az időjárásváltozás hatásainak enyhítésére az épített környezet tervezése, kialakítása és módosítása során több szinten szükséges egyes szakmai szempontok folyamatos mérlegelése.

A megfelelő szabályozási környezet kialakításával, a tudatos várostervezéssel csökkenthetők az éghajlatváltozás negatív hatásai, melynek érdekében fontos a megfelelő szabályozási környezet kialakítása és a tudatos várostervezés. Az épületállományban kiemelt figyelmet kell fordítani a hőhullámok elleni védekezésre, beleértve az aktív és passzív alkalmazkodási lehetőségek megfelelő használatát. A településtervezés során fontos az átszellőzési útvonalak és szélcsatornák kialakítása, valamint az árnyékolás és zöldfelületek növelése a városi hőszigetek és a hőhullámok enyhítése érdekében. Az alkalmazkodás helyi szintű releváns eszközei között kiemelendő **rövid és középtávon az integrált klímaváltozási szempontok beépítése az építési és területhasználati előírásokba és szabályozásokba**, valamint az épített környezetet érintő alkalmazkodási intézkedések részletes meghatározása a településfejlesztésben és településrendezésben. A felszínmozgásokra és a veszélyeztetett műemlékek állapotára való felmérés, a városi zöldterületek kataszterezése és bővítése, valamint a városi fás területek védelme és karbantartása is kiemelt szerepet kap. Az alternatív közlekedési formák előtérbe helyezése és a közösségi közlekedési hálózat felkészítése a szélsőséges időjárási jelenségekre szintén fontos lépés. Emellett hőterhelésnek ellenállóbb közúti burkolóanyagok és helyspecifikus zöldinfrastruktúra-rendszer kialakítása, valamint új építési megoldások bevezetése segíthet az alkalmazkodásban. A termőtalajok védelme, az agglomerációk beépítettségének felülvizsgálata és az alkalmazkodás szempontjainak figyelembevétele a településtervezésben is kulcsfontosságúak.

Közlekedés

A hőhullámok a közösségi közlekedés résztvevőire kiemelkedően nagy terhelést jelentenek, a nyári hónapokban fokozódó aszfaltkárosodások is várhatók. Az utak és a kötöttpályás közlekedési rendszerek tervezése során figyelembe kell venni a hőmérséklet várható



emelkedését, valamint a hőhullámok gyakoribbá válását. Téli időszakban a közlekedési feltételek romlása várható, az áradások és viharok gyakoriságának növekedése további veszélyt jelent. A hirtelen lezúduló csapadék alámoshatja a közúti és vasúti töltéseket. A hőhullámok idején, valamint a fűtési eredetű kibocsátásból képződő szmog kedvezőtlen hatásának kiküszöbölése szükséges a közlekedés és lakossági tüzelés kibocsátásának csökkentésével, szemléletformálással és technológiai változtatásokkal.

Hulladékgazdálkodás

A hulladékgazdálkodás kevésbé érintett az éghajlatváltozás hatásai által, az alkalmazkodás szempontjából a legnagyobb kihívást a meglévő infrastruktúra, különösen a hulladéklerakók biztonságos üzemeltetése jelenti.

Energiagazdálkodás

Az éghajlatváltozás várhatóan érinti a megújuló energiahordozók rendelkezésre állását is, emellett az energiaszállítási rendszerek, közüzemi szolgáltatások körében is növekvő kockázatok azonosíthatók. A változó időjárási viszonyok módosuló energiaigényeket, a vizek emelkedő hőmérséklete a hűtővíz-ellátás szempontjából okozhat nehézségeket. Ezen hatások kiküszöbölése megvalósulhat rövid és középtávon az éghajlati kockázatok beépítésével az erőművi és energetikai infrastruktúratervezésbe. Ehhez szükséges az információgyűjtés és hatásértékelés, valamint a helyi energetikai infrastruktúra felülvizsgálata és az időjárásfüggő megújuló energiahordozók bevezetése. A szemléletváltás és tudásmegosztás is kulcsfontosságú, valamint az intézkedések folyamatos felülvizsgálata és szabályzati kritériumok további módosítása városi hatáskörben.

Turizmus

A gazdasági, társadalmi, politikai viszonyok átalakulhatnak az éghajlatváltozás következményeként, és a változó prioritások a döntéshozatalban visszavethetik a turizmus gazdasági ágazatát. Azokban a régiókban, ahol a turizmus az egyik domináns gazdasági szektor, a **gazdasági diverzifikációt célzó alkalmazkodási válaszadás különösen fontos lehet a gazdasági károk csökkentése szempontjából**. Rövid és középtávon az alkalmazkodást azok a NAS által kijelölt cselekvési irányok segítik helyi vonatkozásban is, mint például a turisztikai vonzerővel bíró rendezvények energiafelhasználásának csökkentése, kockázatelemzési módszertan alkalmazása a desztinációmenedzsmentben, valamint közreműködés a kiemelten veszélyeztetett turisztikai desztinációs adaptációs stratégiájának kidolgozásában, így például a régió részét képező Balaton vonatkozásában (mely desztináció turizmusának éghajlathoz kötődő változásai hatással lehetnek a helyi szintű turizmus alakulására is).

Horizontális eszközök az alkalmazkodásban

A Nemzeti Alkalmazkodási Stratégia a részletezett eszközökre tett javaslatok mellett – melyek nagy része a vonatkozó szakpolitikai, fejlesztési dokumentumokban, tervekben jelenik meg vagy javasolt ezek figyelembevétele azok megvalósításánál – **horizontális eszközökre** is kitér. Ezek között az EU támogatáspolitikai irányait meghatározó uniós éghajlatvédelmi szempontok érvényesítése, partnerségek erősítése és létrehozása (pl. média, oktatás, egyházak), K+F+I cselekvési irányok szerepelnek. Mindezek végrehajtásának keretrendszerére és monitoringjára is irányutatást ad a stratégia.

Élelmezésbiztonság

Az éghajlatváltozás bemutatott várható magyarországi hatásai mellett (természeti erőforrások, valamint alapvető ágazatok tekintetében) fontos témakör az élelmezésbiztonság kérdése. Magyarország Nemzeti Biztonsági Stratégiája amellett, hogy feladatként határozza meg a természetes erőforrások, a vízbázisok és talajok védelmét, az egészségügyi kockázatok és járványok kiküszöbölését, az **élelmezésbiztonság** fenntartására is kitér. A klímaváltozás hatására az egyre gyakoribb, hosszabb ideig tartó, nagyobb intenzitású szárazságok, hőhullámok az élelmiszerellátást és az élelmezésbiztonságot veszélyeztetik. A mélyebben (pl. völgyben) fekvő területeken a növénytermesztési, állattenyésztési, vadgazdálkodási, halászati tevékenységek növekvő ár- és belvízveszélynek lehetnek kitéve. Mivel az éghajlatváltozás maga után vonja új kártevők elterjedését, az egyes – élelmiszerekkel terjedő – megbetegedések kockázata is növekszik.

A klímaadaptáció jegyében az élelmezésbiztonság javítása során az egészség és a gazdaság védelmén keresztül a környezeti szempontok érvényesítése is szerepet kap. Erre, valamint az élelmiszerlánc egyre összetettebbé válásának problémájára **a rövid ellátási lánc (REL) alkalmazása** adhat választ. A REL olyan ellátási láncot jelent, amelyet kevés gazdasági szereplő alkot, akik elkötelezettek az együttműködés, a helyi gazdasági fejlesztés, valamint a termelők, feldolgozók és a fogyasztók közötti szoros földrajzi és társadalmi kapcsolatok iránt.

Európai uniós kezdeményezés a **SmartChain-projekt** (Okos megoldások a rövid élelmiszerláncokban), amely a rövid ellátási láncok bemutatását és népszerűsítését tűzte ki célul, és egy fenntartható élelmiszerrendszer innovációs platformot hozott létre, amely segítségül szolgálhat a nemzetközi jó gyakorlatok hazai adaptációjában. A projekt magyarországi partnere a Kisléptékű Termékelőállítók és Szolgáltatók Országos Érdekképviselőinek Egyesülete. A korábbi időszakban (2014-2020 között) állami támogatást is élvezhetett a Vidékfejlesztési Program Rövid Ellátási Lánc Tematikus Alprogramja, melynek keretében a REL együttműködések támogatása, helyi piacok infrastrukturális fejlesztése, REL



termelői csoportok támogatása, mezőgazdasági termékek értéknövelése és az erőforrás-hatékonyság elősegítése voltak a kitűzött célok.

A **rövid ellátási lánc** előnyben részesítése sokrétűen járul hozzá a települési karbonsemlegességi célok eléréséhez – miközben **erősíti a helyi gazdaságot és közösséget, fenntarthatóbb mezőgazdasági gyakorlatokat is támogat:**

- Csökkentett szén-dioxid-kibocsátás: A rövid ellátási láncok révén a termékek helyben kerülnek előállításra és értékesítésre, így jelentősen csökken a szállításhoz kapcsolódó szén-dioxid-kibocsátás;
- Helyi gazdaság támogatása: A helyi termelők és vállalkozások támogatása elősegíti a helyi gazdaság megerősödését, munkahelyeket teremt, emellett csökkenti a település külső gazdasági hatásoknak való kitettségét, növelve a gazdasági ellenállóképességet;
- Fenntartható mezőgazdasági gyakorlatok: A helyi, kisebb méretű gazdaságok sok esetben fenntarthatóbb gyakorlatokat alkalmaznak (pl. ökológiai gazdálkodás), ezzel csökkentve a vegyszerhasználatot, a talaj és víz szennyezését, emellett a biodiverzitás megőrzéséhez is hozzájárulnak változatos növénykultúrák termesztésével;
- Kevesebb hulladék, pazarlás csökkentése: A helyi termékek alacsonyabb csomagolási szükségletet jelentenek, mivel nem kell hosszú távolságokat megtenniük – ezzel a műanyag és egyéb csomagolóanyagok használata és hulladéktermelés jelentősen csökkenthető. Emellett a helyben termelt élelmiszerek frissességük révén tovább eltarthatók.
- Közösségi kohézió és tudatosság: A helyi termelők és fogyasztók közti közvetlen kapcsolat erősíti a közösségi összetartást (pl. helyi termelők piacokon és egyéb rendezvényeken való megjelenése, helyi termelőktől történő online rendelés); emellett a tudatosságot is elősegíti a fenntartható fogyasztás irányában.

A fenntartható élelmezésbiztonsági intézkedések önkormányzati támogatása mind a klímaadaptációhoz, mind pedig a helyi gazdaság további erősítéséhez is hozzájárul. A szükséges intézményi háttér és megfelelő támogatás biztosításával, valamint a szabályok betartásának monitoringjával hosszú távon is értékteremtő, és a többi magyar település számára is példaértékű lehet. A rövid ellátási lánc fenntartását támogatja a város a következő intézkedésekkel: a helyi termelő, beszállítók előnyben részesítésével (pl. közétkeztetésbe, iskolai menzákra, intézményi étkeztetésbe történő bekapcsolás), termelői piacok szervezésével és promótálásával, online piacok, e-kereskedelmi platformok létrehozásával és támogatásával, (melyek összekapcsolják a helyi termelőket a fogyasztókkal), vállalkozói

inkubátor programok indításával (helyi élelmiszertermelők és -feldolgozók elindítását, növekedését támogatva).

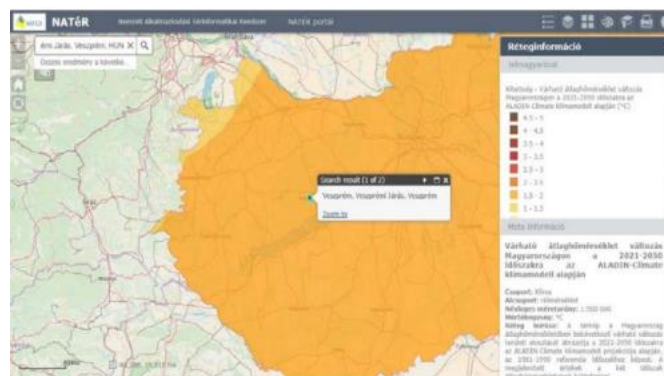
A REL előnyben részesítésének kihívása lehet a szezonális termékpaletta fogyasztói szempontból, valamint a korlátozottabb termékmennyiség, melyet az adott évi időjárási viszonyok is befolyásolnak – erre történő előrejelzések- és az egyes termelői prioritások kialakítása, formálása segítheti a helyi gazdaság stabilitásának, tervezhetőségének biztosítását.

4.2.2. Veszprém térségére vonatkozó előrejelzések

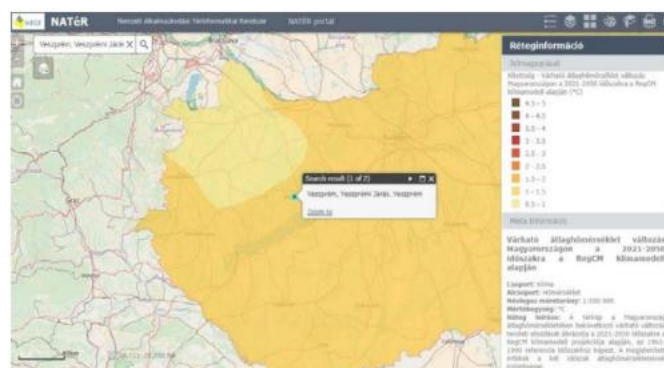
Veszprém MJV Fenntartható Energia és Klíma Akcióterve (SECAP) kitér az éghajlatváltozás hatásainak bemutatására különböző klímamodellek szerint (ALADIN-Climate, RegCM) részletes területi bontásban, melyek közül a 2021-2050 időtávra vonatkozó prognózisok rövid ismertetése következik az alábbiakban Veszprém városra vonatkozóan.

Átlaghőmérséklet változása

A várható változás területi eloszlását a 2021-2050 intervallumra vonatkozóan az alábbi ábrák mutatják.



3. ábra - Átlaghőmérséklet változás 2021-2050, Veszprém, ALADIN-Climate



4. ábra - Átlaghőmérséklet változás 2021-2050, Veszprém, RegCM

Az ALADIN-Climate modell szerint a várható átlaghőmérséklet változás 1,5-2 °C lesz, míg a RegCM modell alapján, szintén erre az időszakra, 1-1,5 °C hőmérséklet-emelkedés prognosztizálható, elmondható tehát, hogy a **2021-2050 között minimum 1°C-os emelkedés várható az évi átlaghőmérséklet tekintetében.**

Hőhullámos napok száma

A klímamodell az 1991-2020 időszakhoz képest viszonyít. A Veszprémre lekérdezett hőhullámos napok gyakoriságára kapott információk alapján elmondható, hogy a 2021-2050 intervallumban 57,2-65,2% / év előfordulást jeleznek előre. Az átlaghőmérséklet-növekedéssel **jelentősen növekedni fog a hőhullámos napok számainak gyakorisága egy évben**, ami napi átlag 30°C feletti hőmérséklettel jár, melynek komoly egészségügyi kockázatai vannak.

Csapadék várható változása

Az 1961-1990 referencia intervallumhoz képest a 2021-2050 időszakot tekintve a két modell prognózisa ellentmondásos. Az ALADIN-Climate modell alapján 0-25 mm-ig várható az évi csapadékösszeg növekedése, míg ugyanerre az időszakra a RegCM modell alapján az évi csapadékösszeg-változás (-100) – (-75) mm, amely csökkenést jelez. Összességében elmondható, hogy **hosszabb időtávon a csapadék éves mennyisége jelentősen csökkenni fog.**

Aszályindex változása

A NATÉR adatai alapján a 1961–1990 referencia időszakhoz viszonyítva a 2021-2050 időszakra az ALADIN-Climate alapján 0,5-0,75, míg a RegCM alapján 1-1,25 az aszályindex várható változása, amely **emelkedést prognosztizál a terület aszálynak való kitettségére vonatkozóan.**

Éghajlati veszély

A klíma modellek alapján is várható a **hőhullámos napok arányának növekedése**. Az extrém hideg kockázati szintje jelenleg alacsony, várhatóan hosszútávon jellemző. A klíma modellek is azt jelzik, hogy az éves átlaghőmérsékletek emelkedni fognak. Extrém csapadék tekintetében az adatok alapján az éves csapadékmennyiség a 2012-es évhez viszonyítva növekedett, azonban sem időbeli, sem területi eloszlása nem kiegyenlített. Intenzitásnövekedés várható, azonban a klímamodellek alapján elmondható, hogy az éves

csapadék összege csökkenni fog a következő évtizedekben. A **viharok kockázati szintje magas** és már jelenleg is problémát okoznak.

Veszprém MJV-ban az alábbi várható hatások kerültek meghatározásra a SECAP dokumentum alapján:

Érintett specifikus ágazat	Várható hatások	Bekövetkezés valószínűsége	Hatás várható foka	Időkeret	Hatáshoz kapcsolódó mutatók
Épületek	állagromlás	Valószínűleg igen	Mérsékelt	Hosszú távú	károsodott épületek száma
Közlekedés	közlekedési infrastruktúra károsodása: útburkolat-töredezés, festéskopás, kiporzás, gépjármű minőségromlása	Valószínűleg igen	Magas	Hosszú távú	károsodott közlekedési infrastruktúra %-ban kifejezve
Energia	energiaellátási infrastruktúra és az áramtermelő létesítmények károsodása: áramkimaradás, áramszünet	Lehetséges	Mérsékelt	Hosszú távú	károsodott energia-termelési infrastruktúra %-ban
Víz-gazdálkodás	vízhiány, aszályos napok számának emelkedése	Valószínűleg igen	Magas	Hosszú távú	károsodott vízellátási infrastruktúra %-ban
Hulladék-gazdálkodás	hulladék-feldolgozó, -kezelő létesítmények, eszközök károsodása	Lehetséges	Mérsékelt	Hosszú távú	károsodott hulladék-gazdálkodási infrastruktúra %-ban
A föld-használat tervezése	városi hősziget, erózió, árvíz, belvíz	Valószínűleg igen	Mérsékelt	Közép-távú célok	érintett területek %-ban
Mezőgazdaság és erdőgazdálkodás	terméshozam hanyatlása, állattartás hanyatlása, termelékenység hanyatlása	Valószínűleg igen	Magas	Jelenlegi	terméshozam-veszteség %-ban, állatállomány-veszteség %-ban
Környezetvédelem és biológiai sokféleség	ökoszisztéma pusztulása, fajok kihalása, fajok elvándorlása (migráció)	Valószínűleg igen	Magas	Hosszú távú	élőhelyvesztesség %-ban
Egészségügy	megbetegedések számának növekedése, eddig kihaltak hitt betegségek ismét előtérbe kerülése, halálesetek számának emelkedése	Valószínűleg igen	Magas	Jelenlegi	szélsőséges időjárási viszonyok miatti sérülések száma, halálesetek száma
Polgári védelem és veszélyhelyzetek kezelése	katasztrófa-helyzetek számának növekedése	Valószínűleg igen	Magas	Jelenlegi	szélsőséges időjárási viszonyok miatti beavatkozások száma
Turizmus	idegenforgalomi kereslet visszaesése	Lehetséges	Mérsékelt	Hosszú távú	turistaforgalom változása %-ban

4. táblázat - Veszprém Megyei Jogú Városban várható éghajlatváltozási hatások (Forrás: Veszprém MJV Fenntartható Energia és Klíma Akcióterve (SECAP))

A klímaváltozáshoz való alkalmazkodást a SECAP Veszprém Megyei Jogú Városban átfogó és reprezentatív intézkedések segítségével kívánja megvalósítani a következő kulcsterületeken:

- Városi lakosság szemléletformálása;



- Környezetvédelmi beruházások, ideértve a városi zöldfelületek, zöldterületek növelését;
- Közösségi közlekedési rendszer fejlesztése, ideértve a környezetbarát járműpark és az emobilitás elterjesztését;
- Energiahatékonysági intézkedések, ideértve a megújuló energiaforrások részarányának növelését.

4.2.3. Rezilienciavizsgálat

A Veszprém MJV Fenntartható Városfejlesztési Stratégia jövőképe szerint „2030-ra Veszprém a harmónia, a magas életminőség és az erős közösségek városa lesz”. A megfogalmazott célok a jövőképet részben a város vonzerejének erősítésével töreksenek megvalósítani, részben pedig **Veszprém reziliens működésének biztosításával**. Ennek része a diverz, több ágazatra épülő gazdasági élet, mely a meglévő gépipari és elektronikai ágazatokon felül a kreatív és a digitális iparra, valamint az idegenforgalomra is támaszkodhat. A célok megvalósítását összesen 80 projektjavaslat támogatja, melyek nemcsak önkormányzati kompetenciákra terjednek ki, hanem Veszprém jövőképének egészére.

A reziliens város a stratégiai célrendszerben

Veszprém Megyei Jogú Város Fenntartható Városfejlesztési Stratégiája alapján a reziliencia (azaz a rugalmas ellenállási képesség) települések szintjén történő alkalmazása három területre bontható:

- Műszaki: egy rendszer stabil alapállapotba való visszatérésének képességét („visszapattanását”) jelenti, és kifejezhető azzal az idővel, amely a behatás és a működés helyreállása között eltelik. Megfeleltethető a rugalmas reagálási képességnek.
- Ökológiai: annak a maximális külső hatásnak a mértéke, amelyet a rendszer még károsodás vagy jelentős állapotváltozás nélkül képes elviselni. Megfeleltethető az abszorpciós képességnek.
- Adaptív: révén a rendszer külső behatásokra megváltozik, avagy a megváltozott külső körülményekhez adaptálódik. Megfeleltethető a transzformációs képességnek.

A rezilienciát kialakító legfontosabb tényezők a diverzitás, a kohézió és az autonómia a helyi társadalom dimenziói szerint értelmezve – társadalmi, gazdasági és politikai vonatkozásban:

A helyi társadalom tértermelésének aspektusai	A rezilienciát kialakító legfontosabb tényezők		
	Diverzitás	Kohézió	Autonómia
Társadalmi struktúrák és	Sokszínűség, heterogén szerkezet a társadalom	Erős kötődés a helyi közösséghez (identitás),	Önszervezettség, jelentős számú alulról jövő



A helyi társadalom tértermelésének aspektusai	A rezilienciát kialakító legfontosabb tényezők		
	Diverzitás	Kohézió	Autonómia
reciprocitások alapuló viszonyok	különböző metszeteiben (kor-, státusz-, etnikai és vallási tagoltság, szubkulturális és életmódcsoportok)	magas szintű társadalmi tőke (bizalom), integráció: a kirekesztés és a kizáródás hiánya	kezdeményezés és nonprofit szervezet jelenléte, működése
Gazdasági aktivitás és piaci viszonyok	A gazdasági szereplők méretbeli és ágazati sokszínűsége	Helyi kötődésű vállalkozások jelenléte és társadalmi szerepvállalása	A gazdasági aktivitás erőforrásainak helyi rendelkezésre állása, helyi piacok működése, lokális termelési láncok és piaci kapcsolatok
Politikai aktivitás és hatalmi viszonyok	Értékpluralizmus, különböző csoportok részvétele a döntéshozatali mechanizmusokban, a kisebbségi vélemények artikulálásának lehetőségei	Érdekegyeztetési mechanizmusok működése, együttműködés a különböző csoportok között az alapvető stratégiai célok kapcsán	A helyi ügyeket érintő stratégiaalkotás és döntéshozatal széles körű szabadsága

5. táblázat - A reziliens település sajátosságai a helyi társadalom néhány viszonyrendszerében (Forrás: Veszprém MJV Fenntartható Városfejlesztési Stratégiája)

Az alábbi, OECD által meghatározott lehetséges városireziliencia-indikátorok adnak alapot a reziliencia növelése érdekében alkalmazott fejlesztések, beavatkozások terén a települések monitorozására:

- **Gazdaság:** GDP-növekedés, munkanélküliség, start-upok és vállalkozások kudarcrátája, foglalkozásban állók összetétele (kor, nem), gazdaságilag aktív népesség összetétele (kor, nem);
- **Társadalom:** be- és elvándorlás, szegénységi ráta, háztartásjövedelem, szolgáltatásoktól 500 méternél messzebb élők aránya;
- **Kormányzás:** bevételek forrás szerinti megoszlása, közösségsszervezési akciók száma, köztisztviselők száma, dekoncentrált döntéshozatali szintek száma;
- **Környezet:** népsűrűség szabadon hozzáférhető zöldterületek, beépített területek aránya, barnamezős területek aránya, közterek közelében élők aránya, közösségi közlekedési eszközök közelében lévő fejlesztések aránya.

Veszprém MJV Fenntartható Városfejlesztési Stratégiája módszertanában az alábbi öt dimenzió mentén jelenik meg az OECD által felsorolt négy fő terület. Tehát a reziliencia vonatkozásában az oszlopokban jelzett tervezési dimenziók kapcsolódnak szervesen a kijelölt célokhoz:

Célok	Prosperáló város	Zöldülő város	Digitális város	Megtartó város	Kiszolgáló város
Jövőorientált oktatás elősegítése	x		x	x	

Zöld, digitális és K+F+I fókuszú gazdaságösztönzés	x		x		x
Nemzetközi szintű kulturális kínálat biztosítása	x			x	
Fenntartható mobilitás kereteinek biztosítása		x			x
Klímaadaptív városműködés		x	x		x
Gazdaságösztönzési erőfeszítések zöld fókusz		x			
Színvonalas és hozzáférhető közszolgáltatások biztosítása			x	x	
Önszerveződő közösségek támogatása				x	
Lakhatási kínálat alakításában való erős jelenlét				x	
Egész éves turisztikai profil					x
Regionális kapcsolatok gyarapítása, elmélyítése					x

6. táblázat – A fenntartható város célrendszerének és a városfejlesztési stratégia kapcsolódásai a reziliens település vonatkozásában (Forrás: Veszprém MJV Fenntartható Városfejlesztési Stratégiája alapján saját szerkesztés)

A stratégia három dimenzióra együttesen reagálni képes beavatkozási lehetőségeket azonosít – alacsony abszorpció, alacsony adaptáció, valamint alacsony transzformációs képesség esetén tervezett beavatkozásokat:

Az adaptív forgatókönyv jelentős tényezői	Alacsony abszorpció képesség esetén tervezett beavatkozások	Alacsony adaptáció képesség esetén tervezett beavatkozások	Alacsony transzformációs képesség esetén tervezett beavatkozások
Nem alakul ki regionális vezető szerep egyes ágazatokban (pl. tudásintenzív iparágak)	<ul style="list-style-type: none"> Pannon Egyetem mélyebb bevonása a vállalkozás-, piac- és termékfejlesztés terén Kutatás-fejlesztési szolgáltatások biztosítása civil, nonprofit szervezeteknek, inkubátorjelleggel Kreatívipari központ tervezésének elindítása 		
Városi érdekekkel ütköző honvédségi fejlesztések	<ul style="list-style-type: none"> (nincs mód reakcióra) 		
Hiányos digitális infrastruktúra és kompetenciák	<ul style="list-style-type: none"> Nyitott Egyetem-modell: az élethosszig szóló tanulás lehetőségeinek kiterjesztése Közszolgáltatók okosváros-átállásának konkrét képzésekkel, programokkal célzott erősítése Smart városműködés erősítésével a digitális infrastruktúra hiányainak pótlása – pl. városmenedzsment, parkolás, forgalomirányítás, közvilágítás 		
Kiszolgáltatottság az autóiipari trendeknek	<ul style="list-style-type: none"> KKV-k vállalkozásösztönzése változatos szektorokban Pannon Egyetem mélyebb bevonása a vállalkozás-, piac- és termékfejlesztés terén Kreatívipari központ tervezésének elindítása 		
Forrásvezérelt fejlesztéspolitika	<ul style="list-style-type: none"> FVS elkészítése teljes tervezésben, változatos projektek minél mélyebb előkészítése, ezzel készen állva változatos új források bevonására 		

Az adaptív forgatókönyv jelentős tényezői	Alacsony abszorpció képesség esetén tervezett beavatkozások	Alacsony adaptációs képesség esetén tervezett beavatkozások	Alacsony transzformációs képesség esetén tervezett beavatkozások
Lemaradás az okos településüzemeltetési megoldások adaptálásában	<ul style="list-style-type: none"> Közzszolgáltatók okosváros-átállásának konkrét képzésekkel, programokkal célzott erősítése Smart városműködés erősítésével a digitális infrastruktúra hiányainak pótlása – pl. városmenedzsment, parkolás, forgalomirányítás, közvilágítás 		
Nem energiahatékony intézményműködés	<ul style="list-style-type: none"> Nagyszámú intézménymegújítási projekt előkészítése energiahatékonyasági elemekkel 		

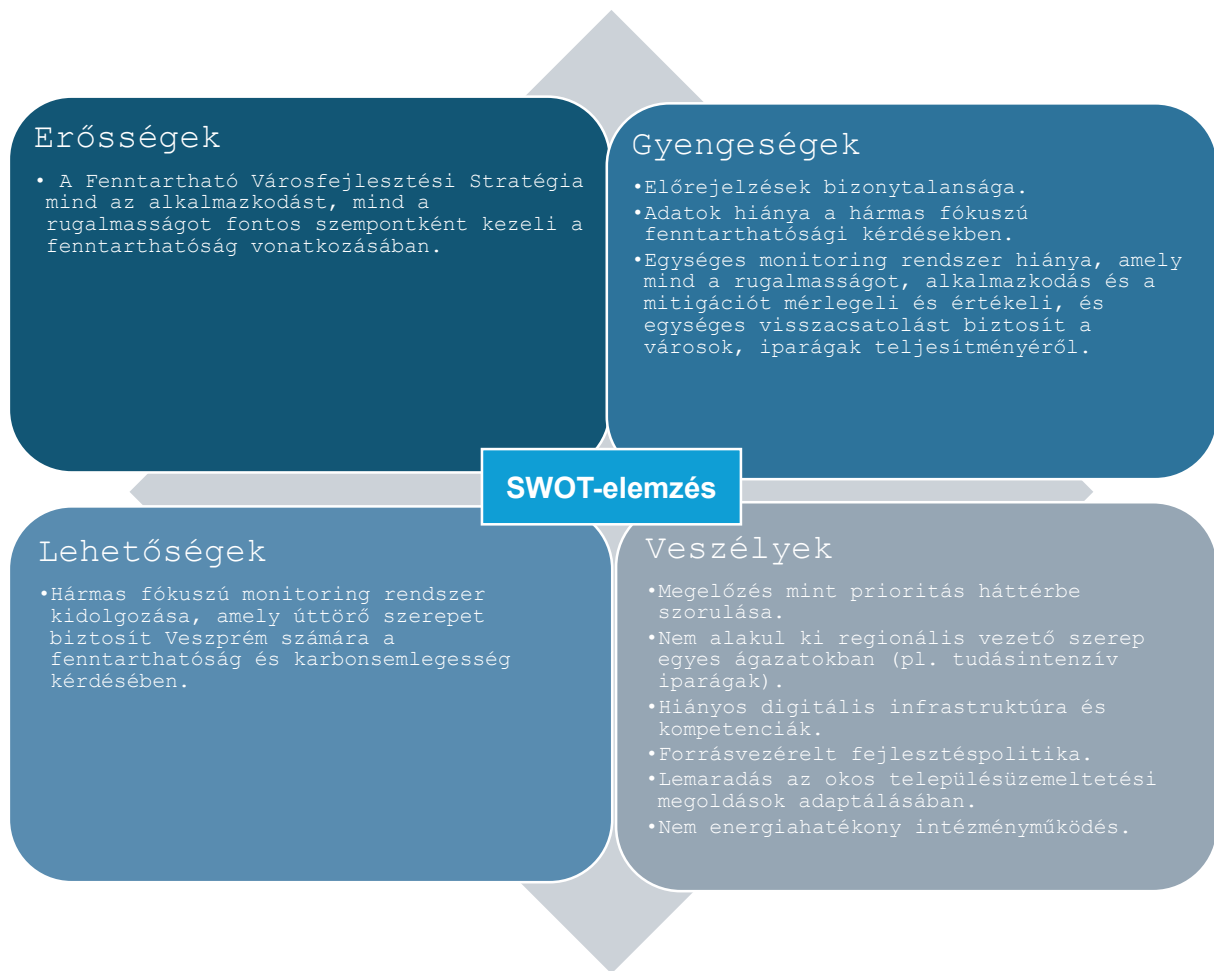
7. táblázat - Adaptív forgatókönyv (Forrás: Veszprém MJV Fenntartható Városfejlesztési Stratégiája)

Az ismertett dokumentumok vizsgálata alapján elmondható, hogy a rezilienciát és alkalmazkodást Veszprém a vonatkozó stratégiáiban konkrét cselekvési tervekkel igyekszik szem előtt tartani, az egyes szakpolitikai célok kijelölésénél megjelenik fontos szempontként vagy horizontális célként a fenntarthatóság, éghajlati hatásokhoz kapcsolódó reziliencia és alkalmazkodás.

4.2.4. Megállapítások összegzése

A rugalmasság és alkalmazkodás átfogó fókuszterülete magában foglalja az alkalmazkodás hazai vonatkozásait és a különböző területeken, ágazatokban mutatja be az éghajlatváltozás hatásait, valamint a hazai szinten erre adott szakpolitikai cselekvési terveket, ezek helyi vonatkozásait kiemelve. A területspecifikus éghajlatváltozási előrejelzések Veszprém MJV-ra vonatkozóan igazolják azokat a veszélyeket és kockázatokat, melyekre a fenntarthatóságot és klímasemlegességet fontos szempontként rögzítő szakpolitikai dokumentumok, így a város Fenntartható Városfejlesztési Stratégiája, valamint Fenntartható Energia és Klíma Akcióterve is cselekvési, kezelési megoldásokat vetít elő.

Az alábbi **SWOT-elemzés** hivatott összegezni a **rugalmasság és alkalmazkodás** fókuszterület erősségeit, gyengeségeit, emellett kiemeli a területben rejlő lehetőségeket, illetve kockázatokat, veszélyeket, melyekre történő felkészülés, kezelés indokolt.



4.3. Megújuló energia

A megújuló források országon belüli egyenlőtlen eloszlása és a nagy erőművek távoli elhelyezkedése jelzi, hogy a helyi megújuló energiaforrások kiaknázása kihívást jelenthet. Veszprém városnak lehetősége van arra, hogy a helyi megújuló potenciált kiaknázva javítsa az energiabiztonságot és csökkentse a központi energiaellátástól való függőséget. A város éves villamosenergia-fogyasztása és az elérhető megújuló kapacitások közötti egyensúlyozás a stratégia kulcsfontosságú eleme kell, hogy legyen.

Megyei szinten a megújulóenergia termelő erőművek különböző technológiákkal vannak jelen számosságukban - az országos tendenciákkal megegyezően - a naperőművek a legjellemzőbbek. Az Ajkán található biomassza erőmű és a Királyszentistván hulladékégető kapacitásai azt mutatják, hogy a régió képes nagyobb skálán is zöldenergiát termelni, és megfelelő alapokat kínálni a továbbfejlesztésre.

Veszprém város energiaellátása három fő vezetékes energiahordozóra épül: földgázra, villamosenergiára, ill. a földgáz alapú távhőre. Ez a sokoldalú energiaellátási struktúra lehetővé teszi a város számára, hogy rugalmasan reagáljon a különböző energiaigényekre és biztosítani tudja a lakosság és az ipar folyamatos energiaellátását. Az energiaellátás

sokszínűsége kulcsfontosságú tényező a város hosszú távú fenntarthatósági stratégiájában, mivel lehetőséget ad arra, hogy a különböző források közötti egyensúlyt optimalizálják, csökkentve ezzel az egyes energiahordozó általi függőséget és növelve az energiaellátás biztonságát.

Az utóbbi évtizedekben tapasztalható folyamatos növekedés a villamosenergia-fogyasztás terén különös figyelmet érdemel. A 2000-es évekhez képest történt 13%-os emelkedés rávilágít arra, hogy a város energiaigényei dinamikusan növekednek, ami egyértelműen összefügg az épületszám növekedésével, a gazdasági aktivitás bővülésével és az életminőség javulásával. Ez a tendencia azt is jelzi, hogy Veszprémnek folyamatosan fejlesztenie kell energiaellátási infrastruktúráját, hogy kezelni tudja a növekvő keresletet.

E növekedés kezelése érdekében Veszprémnek stratégiai lépéseket kell tennie mindenekelőtt az energiahatékonyság javítása, a megújuló energiaforrások bevonása és az energiaellátási rendszer modernizálása terén. A városnak meg kell vizsgálnia a földgáz használatának csökkentési lehetőségeit, például a távhőrendszer korszerűsítésével és az alternatív, kevésbé szén-dioxid-intenzív megoldások, mint a földhő (víz-víz hőszivattyúval) szélenergia vagy a biomassa, nagyobb mértékű bevonásával. Továbbá a növekvő villamosenergia-igények kiszolgálása érdekében fontos lenne a helyi naperőművi kapacitások bővítése és napelemparkok kiépítése, valamint a napenergia használatának ösztönzése a lakossági és ipari szektorokban.

Továbbá fontos kiemelni, hogy Veszprém város már rendelkezik egy átfogó Energetikai Stratégiával, amely ambiciózus célokat tűzött ki a fenntartható és hatékony energiahasználat érdekében. Az Energetikai Stratégia egyik kulcsfontosságú célja, hogy a felhasznált energia 25%-a megújuló forrásokból származzon. Ez az elkötelezettség nemcsak, hogy elősegíti a karbonlábnyom csökkentését, de hozzájárul a nemzeti és európai környezetvédelmi célok teljesítéséhez is.

A stratégia egyik legfontosabb eleme a távhőszolgáltatás korszerűsítése, amelyhez a megújuló energiaforrások felhasználásának növeléséhez a fogyasztó oldali hőigény csökkentését (szigetelés, okosmérők alkalmazása) is szükséges megvalósítani, amely a már korábban bemutatott innovatív finanszírozási eszközök alkalmazásával válik megvalósíthatóvá.

A városban már megvalósult konkrét projektek tovább erősítik a fenntartható energiagazdálkodás irányát. Ilyen például a napenergia alapú fotovoltaiikus kiserőművek telepítése több iskolában, amelyek nem csak az intézmények energiaellátását teszik fenntarthatóbbá, hanem érzékenyítik a diákokat és a közösséget is a megújuló energiaforrások fontosságára. Az energetikai megújítások szintén számos intézményben megvalósultak,



amelyek jelentős mértékben javítják az épületek energiahatékonyágát, csökkentve ezzel az energiafelhasználást és az üzemeltetési költségeket.

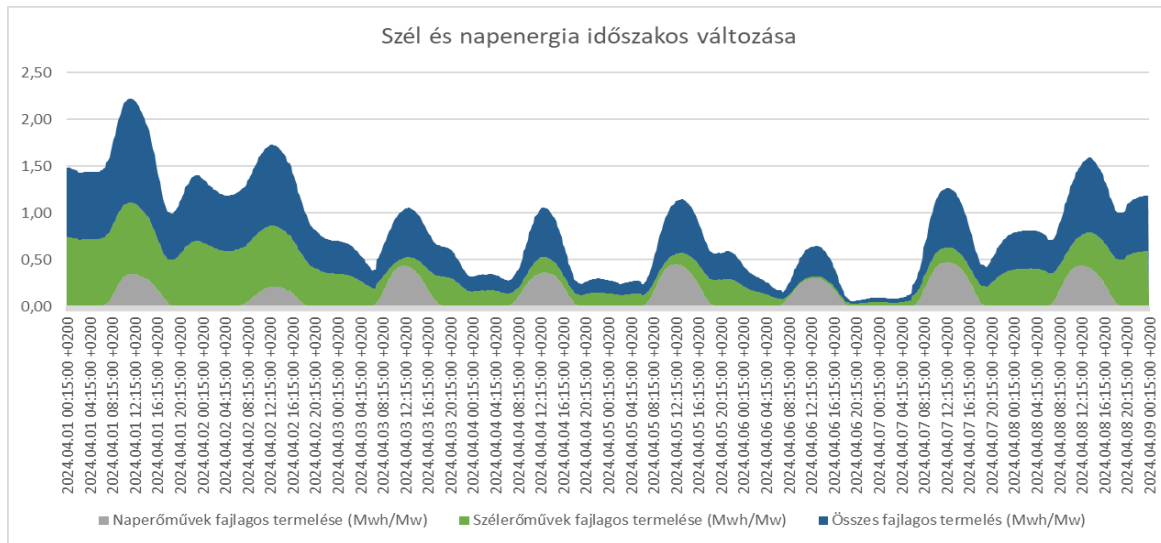
A rendelkezésre álló technológiák alkalmazásának lehetőségeinek számbavétele kulcsfontosságú Veszprém város karbonsemlegessé válásának folyamatában. Az Energetikai Stratégiában foglalt vállalások végrehajtása és a konkrét projektek sikeres megvalósítása bizonyíthatja, hogy Veszprém város komolyan veszi a fenntarthatósági célok elérését, és aktívan dolgozik azon, hogy energiaellátását diverzifikálja, hatékonyabbá és környezet baráttá tegye.

4.3.1. Alkalmazható időjárásfüggő energiaforrások

Az időjárásfüggő megújuló energiaforrások olyan technológiák, melyek a környezeti jellemzők függvényében változtatják termelésüket, mint például a szél- és a napenergia, szemben a szabályozható megújuló energiaforrásokkal, mint például a vízerőmű, a bioenergia (biogáz, biomassa), vagy viszonylag állandó forrásokkal, mint amilyen a geotermikus energia.

A hálózatra csatlakoztatott erőművek a jövőbeli termelésüket negyedórás bontásban előre meg kell határozniuk annak érdekében, hogy a hálózat üzemeltetője (Magyarországon a MAVIR) össze tudja hangolni a mindenkori fogyasztási igényeket a megtermelt energia mennyiségével. A sziget üzemű alkalmazások esetén a termelésnek a mindenkori fogyasztással kell a megfelelő összhangot megteremtetnie annak érdekében, hogy az ellátásbiztonság megteremthető legyen. Az ún. visszawattos - hálózatra kötött fogyasztó esetén kizárólag önfogyasztásra telepített – erőműveknél az ellátásbiztonságot a hálózat szolgáltatja, viszont a beruházás megtérüléséhez szükséges a termelés-fogyasztás megfelelő méretezése, mivel a fogyasztáson felül többletként megtermelt energia ilyenkor – a termelés leszabályozása miatt – elvész.





5. ábra: Szél és napenergia időszakos változása Veszprémben (Forrás: MNNSZ adatai alapján saját szerkesztés)

Látható tehát, hogy a termelés szabályozhatósága miatt élesen elkülönülnek az egyes technológiák mind a közcélú hálózathoz való csatlakoztathatóság, mind az ellátásbiztonság és a megtérülés szempontjából.

Napenergia

A napenergia fotovoltaiikus erőművekkel való felhasználása az egyik legnépszerűbb alkalmazott technológia, egyrészt a nagyfokú megbízhatóság, és karbantartási igénymentesség, másrészt a teljesítménylépcső könnyű növelése (ún. skálázhatóság) miatt.

Jelentős hátránya az energiaforrás napon belüli ciklikussága (pl. világításra közvetlenül nem felhasználható), továbbá a szezonális okán, mivel a fűtésigény a téli időszakban jelentkezik, amikor éves szinten a legkevesebb a rendelkezésre álló napfény.

Alkalmazása azokban az esetekben a legcélszerűbb, amikor az energiaigény a termeléssel szinkronban jelentkezik: közintézmények, irodaházak, és olyan gyártási folyamatok esetében, melyek folyamatos energiafelhasználással járnak a szünetes munkaidőben. Akkumulátoros energiatárolás csatlakoztatása segítséget nyújthat a termelés és fogyasztás közötti összhang megteremtésében.

Szabályozási szempontból külön vannak kezelve az egyes naperőművek méret-, így a hálózati egyensúlyra gyakorolt hatás tekintetében.

Háztartási méretű kiserőmű (HMKE)

A napelemek használata Veszprém városában jelentős fejlődésen ment keresztül, ami jelzi a megújuló energiaforrások iránti elkötelezettséget és a város karbonsemlegesség felé tett lépéseit. A 2022-es adatok szerint a napelemekkel felszerelt lakások száma a lakásállomány 5%-át tette ki, ami önmagában is jelentős eredmény, figyelembe véve, hogy a napkollektorok elterjedtsége még ennél is alacsonyabb, kevesebb mint 1%-ot kitevő aránnyal.

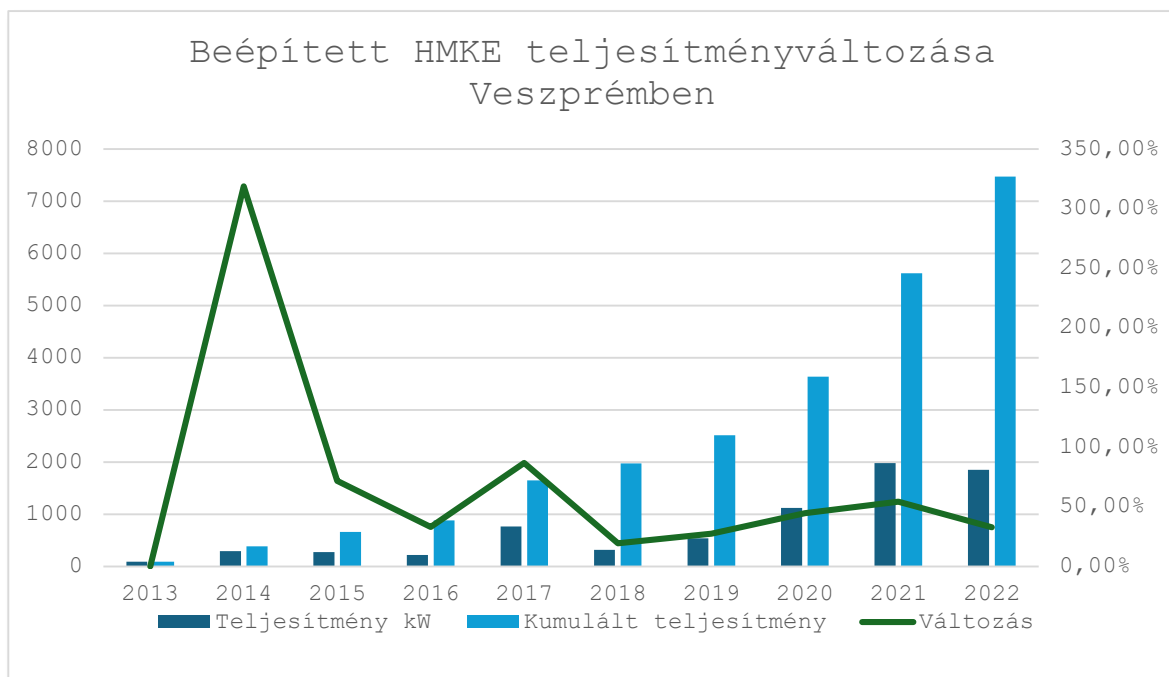
Az elkövetkező évekre vonatkozó előrejelzések még inkább bizakodásra adnak okot. A 2022 végi engedélyezési hullám hatására várható, hogy a napelemekkel felszerelt lakások száma 2023 végére 1800-2000 darabra nő, ami a lakásállomány körülbelül 8%-át jelenti. Ez a növekedési ütem várhatóan lassul a következő években, de a 2030-as célkitűzés, miszerint a lakásállomány 10%-a rendelkezzen napelemes rendszerrel, elérhető célnak tűnik mindamelllett, hogy a legfontosabb ösztönző - szaldó elszámolás – kivezetésre került, bár vissza-nem térítendő (pályázati) támogatások jelenleg is elérhetők.

A jelenlegi szabályozás szerint a társasházak (lakótelepek) által telepített HMKE csak a közösen felmerült villamosenergia igény csökkentésére használható fel, tehát az egyes lakosok saját fogyasztására nincs hatással, így az egyéni beruházási szándékot nem támogatja.

Az energiaközösségek jövőbeli létrehozása kínálhat lehetőséget a napelemek használatának további bővítésére. E közösségek révén a lakótelepeken élő fogyasztók nemcsak saját maguk számára állíthatnak elő energiát, hanem az óra mögötti (behind-the-meter) villamosenergia-megosztással a közösség többi tagjával is megoszthatják azt. Ez a modell nemcsak, hogy javítja az energiaellátás megbízhatóságát és csökkenti a hálózati terhelést, hanem jelentősen növelheti az energiafogyasztás hatékonyságát is.

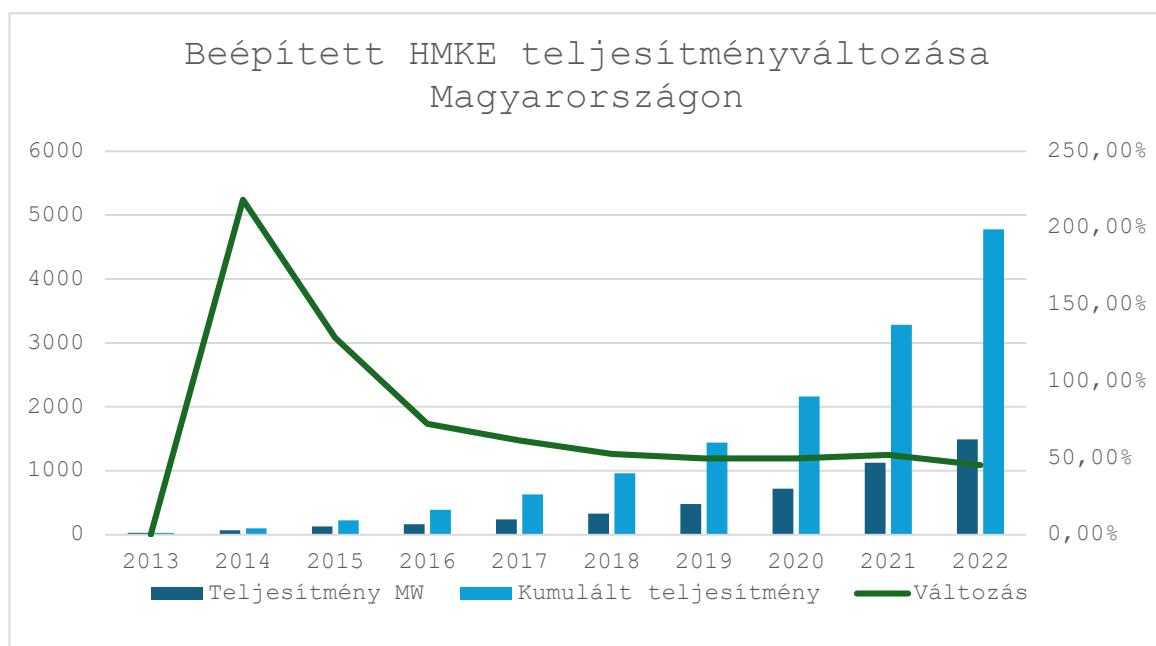
A napelemek és az energiaközösségek bővülése a lakóépületekben történő energiahatékonysági beruházásokkal együtt nemcsak, hogy hozzájárul Veszprém város karbonsemlegességi céljainak eléréséhez, de lehetővé teszi az energiarendszer decentralizálását is. Ezáltal a fogyasztók aktív résztvevőivé válnak az energiaellátási rendszerben, elősegítve a fenntartható és részvételi alapú energia-gazdálkodást.

A Veszprémben hálózatra kapcsolt HMKE-k beépített teljesítményét vizsgálva megállapítható, hogy elmarad az országos átlagtól.



6. ábra - Beépített HMKE teljesítményváltozása Veszprémben (Forrás: EON alapján saját szerkesztés)

2013-as bázison 2022-ig több mint 80-szoros bővülés történt a hálózatra kapcsolt HMKE-k beépített teljesítményében. Veszprémben 2017-ig több mint 17-szeres a bővülés üteme.



7. ábra - Beépített HMKE teljesítményváltozása Magyarországon (Forrás: EON alapján saját szerkesztés)

2013-as bázison 2022-ig több mint 153-szoros bővülés történt a hálózatra kapcsolt HMKE-k beépített teljesítményében. 2017-ig több mint 20-szoros a bővülés üteme.

A jelenség okainak feltárása szükséges a megfelelő intézkedések meghozatala érdekében – ezen okok között szerepelhetnek a következők:

- Geográfiai, településszerkezeti adottság – kevés optimális kelet-nyugat irányú tetőgerincű épület
- Helyi építési szabályzatban településképi okokból szereplő korlátozás
- Társasházak és lakótelepi lakások országos átlagot meghaladó aránya (lásd. energiaközösségek létrehozásának szükségessége)

50 kW teljesítmény feletti fotovoltaikus erőművek

Az 5-500 kW teljesítményű kiserőművek és az e határ feletti erőművek szabályozása jelenlegi gyakorlat szerint nem különbözik. Az időjárásfüggő, jelentős teljesítményű termelésük a hálózatra nagy mértékű hatást gyakorol, mivel a napközépi csúcstermelési többlet mellett a reggel és kora este jelentkező fogyasztási csúcsigények kielégítéséhez nem járul jelentősen hozzá. Az időjárás előrejelzés pontatlanságai miatt továbbá a MAVIR-nak gyorsan szabályozható gázturbinás erőműveket kell a rendszerben készenétben tartania arra az esetre, ha az előre jelzett termelési menetrendet nem sikerül az erőműveknek pontosan követniük. Ez természetesen jelentős költséggel jár, mindamellett, hogy a rendelkezésre álló technológiának fizikai korlátai vannak.

2024. év elején az említett okok miatt új fotovoltaikus erőművek hálózatra való csatlakozására nincs mód – a szerződéssel rendelkező igények 2030-ig lefoglalják a szükséges hálózatfejlesztési kapacitásokat mindamellett, hogy a beruházóknak kell a fejlesztéseket finanszírozni, ill. akkumulátoros tároló építésével, vagy az erőmű termelésének lekapcsolásával biztosítják a napközépi extra mértékű termeléstől mentesítenie a hálózatot.

Lehetőség nyílik mindemellett egy meglévő fogyasztó mellé ún. viszwatt védelemmel való alkalmazás engedélyeztetésre, amikor a hálózatra való kitermelés fizikailag korlátozásra kerül, így az erőmű méretezésének, és megtérülésének tervezésénél ez többlet szempontként jelentkezik.

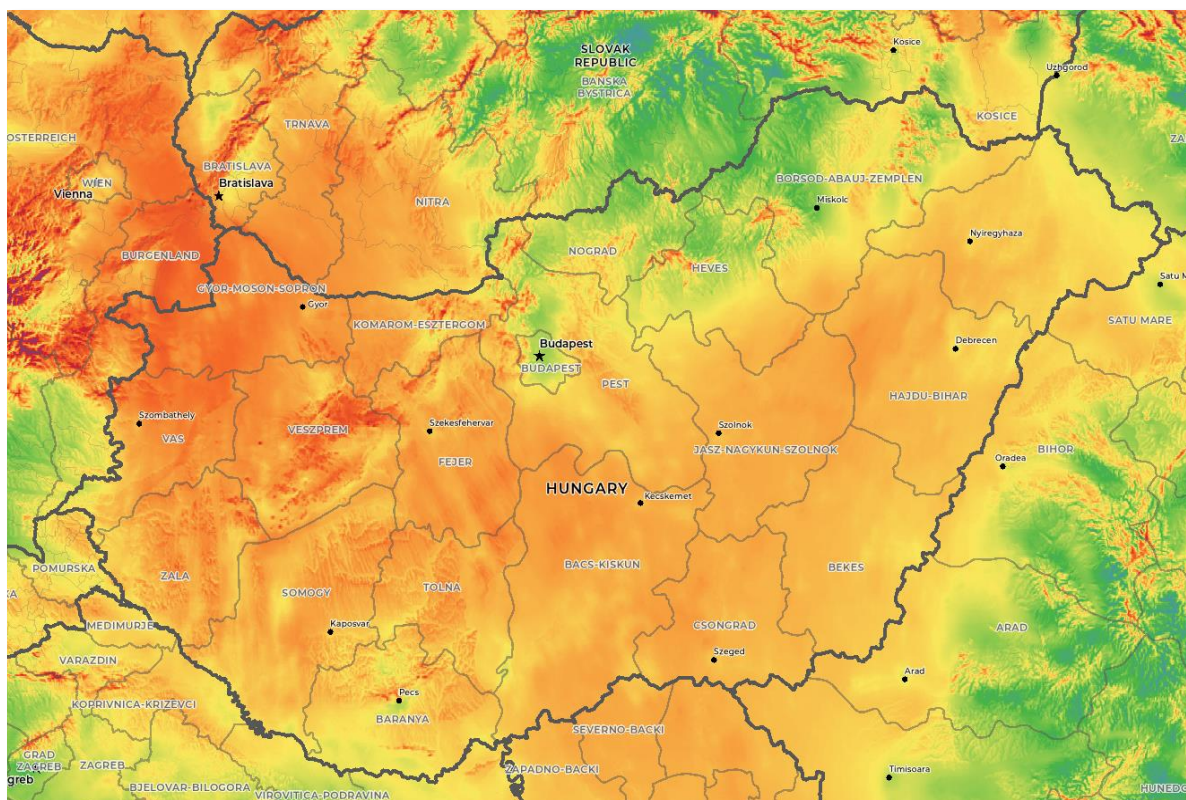
Szélerenergia

A szélerenergiát az emberiség már sokezer éve használja, először a közlekedés területén (vitorlás hajó), majd a szélmalomok által létrehozott forgási energia közvetlen felhasználásán (örlés, fűrészelés, szivattyúzás) keresztül a 19. században létrehozott szél erőművek megjelenéséig.

Globálisan az elmúlt két évtized alatt harminchatszoros bővülés történt a szélerenergia-termelésben: Európa számos országában a szélerenergia alkalmazása a

kibocsátáscsökkentésen, és az energiatermelés decentralizálásán túlmenően jelentős szerepet játszik a vidéki munkahelyek bővítésében, helyi adóbevételek megteremtésében is. A technológia közösségi megítélése szempontjából érdekes adalék, hogy a szélérőművek közelében élők esetében az átlagosnál is jóval magasabb az elfogadottsága, míg Magyarországon a terjedését számos szabályozói akadály nehezíti.

Alkalmazását korlátozza az egyes területekre jellemző szélsébség, így Magyarországon a Dévényi-kapun keresztül a nyugat-Dunántúlra beáramló óceáni eredetű szelek nyújtják a megkedvezőbb környezetet a befektetések stabil megtérüléséhez. A beruházások előkészítése során a helyi szélviszonyok hosszas monitorozása szolgáltathat releváns adatokkal az üzleti számítások elvégzéséhez. Az alábbi földfelszín feletti 100 m magasságra vonatkozó széltérképen látható, hogy Veszprém környezete az országban a legszelesebb területek közé tartozik, így a szélerőben rejlő potenciál alaposabb felmérése indokolt lehet.



8. ábra - Magyarország széltérképe (Forrás: Global Wind Atlas)

A szélgenerátor kiegyensúlyozottabban tud energiát termelni, mint a napelem, mivel éjszaka is fújhat a szél, de a nagyobb méretű szélérőműparkok esetében az időjárási viszonyok hirtelen megváltozása jelentős egyensúlytalanságot okozhat a villamosenergia-rendszerben, és nagymértékű, és költséges szabályozási tartalékerőmű biztosítására lehet szükség.

Megkülönböztethetünk a közismert horizontális és a kevésbé elterjedt vertikális tengelyű szélgenerátorokat: az előbbiek esetén, mivel a földfelszín feletti kis magasságokban gyorsan változik a szél iránya és intenzitása, ezért ezeket jóval a terepszint és a tereptárgyak fölé érdemes emelni a hatékony működés érdekében. Hazánkban jelenleg 34 horizontális tengelyű szélerőmű üzemel, 171 szélturbinával, amelyek összesen 330 MW áramot termelnek.



9. ábra – Városi szélturbina lehetőségek (Forrás: Forest.hu)

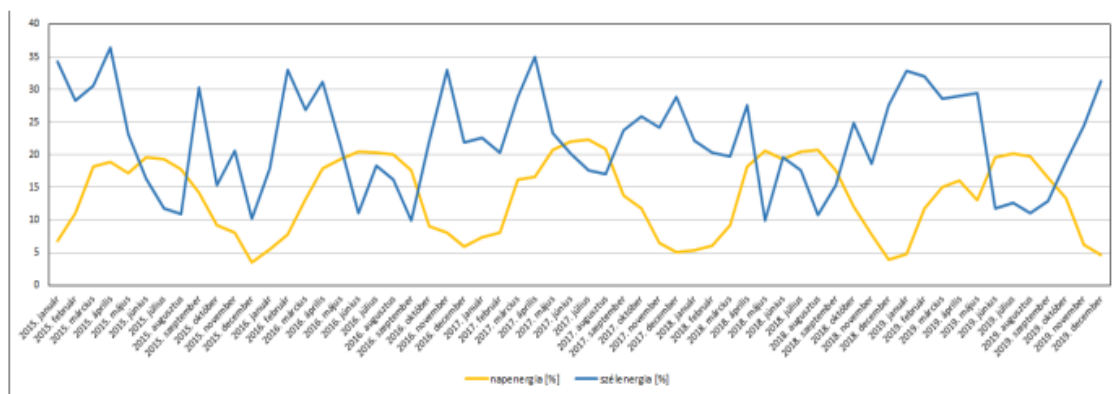
A vertikális tengelyű szélerőművek kisebb szélesebbesség és változó szélirány esetén is hatékonyak, ezért kisebb léptékű felhasználásra alkalmasak lehetnek, bár Magyarországon még nem elterjedtek annak ellenére, hogy alkalmazása számos előnnyel jár, kiemelhető az olcsóbb tervezés és kivitelezés, könnyebb szervizelhetőség, és teljesítménynövelés, univerzális alkalmazhatóság, mivel magasságkorlátos helyeken is elhelyezhető. Hátrányai között említhető a hagyományos szélerőművektől elmaradó hatásfok, a talaj helyett oszlopokra való telepítés összetettsége, ill. a működése zajhatással jár. Alkalmazásuk megfontolandó lehetőséget jelent a háztartásokban, középületeken és kisipari területeken, megfelelő geográfiai adottságú helyszíneken.

Szabályozási szempontból egy bő évtizednyi, de facto tiltás után 2023 végén az előzetesen a lakóterületektől előírt 12 km-es legkisebb távolságot 700 m-re csökkentették, és megszüntették a méret- és teljesítménybeli korlátozásokat, így a telepítések egyik elvi akadálya elhárult. 2024-ben újabb 670 MW szélerőmű hálózati csatlakozása kapott engedélyt azzal, hogy várhatóan 2030-ig újonnan kialakított ponton szélerőmű nem csatlakoztatható. Megmarad viszont a lehetősége a meglévő naperőműves csatlakozások mellé szélerőművet telepíteni, mivel a két technológia egymást kiegészítő módon termel. A téli időszakban és

éjszaka inkább a széltermelés jelentősebb. A Mavir számításai szerint a legnagyobb engedélyezett teljesítményt együttesen csak átlagosan 4-6%-ban lépik túl, amit akkumulátorok használatával lehet hasznosítani.

Akkumulátor

Az Európai Bizottság szerint az akkumulátorok, amelyek a leggyorsabban fejlődő tárolási technológiának számítanak, alapvető fontosságúak lesznek az üvegházhatású gázok kibocsátásának 2030-ig történő 55%-os csökkentésére vonatkozó uniós célkitűzés eléréséhez, mivel képesek fenntartani az energiarendszerben a kínálat és a kereslet közötti egyensúlyt, melyet a nagyszámú időjárásfüggő megújuló energiaforrások hálózati integrációja egyre nehezít.



10. ábra - Szél- és napenergia szezonális kapacitás-kihasználtsága Magyarországon (2015-2019) (Forrás: Energiaklub)

Az akkumulátorok lehetővé teszik a közműszolgáltatók és a hálózatüzemeltetők számára, hogy a szél- és naperőművek változó teljesítménye által hagyott hiányosságok pótlásával és a felesleges energia pazarlásának megakadályozásával fenntartsák az elektromos rendszer megbízhatóságát.

A kibocsátás-csökkentés egyik fő eszköze az energiafogyasztók elektrifikációja, tehát a fosszilis tüzelőanyaggal üzemelő berendezések széleskörű cseréje elektromos készülékekre. A folyamat az energiahatékonysági intézkedésekkel ellentétes hatást generál: 2030-ra 20%-kal haladja meg a villamosenergia fogyasztás a 2020-as értéket Magyarországon.

Az energiaigény kiszolgálására a rendszerbe csatlakoztatott változó termelésű időjárásfüggő megújuló energiaforrások beépített teljesítményének a csúcsigény többszörösét kell elérniük, miközben az aktuális fogyasztáson felüli termelés eltárolásával azokban az órákban is zöld energia áll rendelkezésre, amikor az időjárási feltételek nem megfelelőek a technológia számára.

Mindezek miatt elterjedt a megújuló energiatermelők között manapság az akkumulátorokat is beleérteni, amelyek a fenntartható energia jövőjének egyik legfontosabb technológiának számítanak.

Az elektromos járművekbe beépített akkumulátorok kiegészítő, közel jövőbeli felhasználásának lehetősége az ún. V2G (vehicle to grid) vezérlés – ennek segítségével, amikor az áramárak magasak (pl. nincs megújuló termelés), a parkoló autók akkumulátoraiból származó áramot otthoni célokra lehet felhasználni, vagy akár a hálózatba is vissza lehet tölteni.

4.3.2. Alkalmazható szabályozható energiaforrások

Biogáz

A biogáz, - mint időjárástól független megújuló energiaforrás - a szerves anyagok lebomlása során keletkezik. A fő alapanyagai lehetnek állati hígtrágya, növényi- és vágóhídi hulladékok, energianövények, szennyvíziszap, valamint a kommunális szerves hulladék. Az Agrárközgazdasági Intézet (AKI) adatai szerint 2021-ben 38 biogázüzem és 27 erőmű működött Magyarországon. A 2030-as célokat meghatározó Nemzeti Energiastratégia a hazai földgázfogyasztás 1 százalékának kiváltására elegendő biogáz-potenciállal számol, ami évi 85 millió köbmétert jelent, miközben a teljes hazai potenciál 1 milliárd köbméter az Európai Biogáz Szövetség becslése szerint. Az ENSZ adatai szerint 17%-a a megtermelt élelmiszereknek nem kerülnek elfogyasztásra, így az élelmiszer-, és vendéglátóipari hulladékok energetikai hasznosítása előtt jelentős lehetőségek sorakoznak, amennyiben sikerül biztosítani az üzemek számára a megfelelő minőségű és folyamatos alapanyag ellátást. A hulladék keletkezésének csökkentésére irányuló párhuzamos erőfeszítések eredményeképpen, újra kell időről-időre értékelni a térségben a fejlesztési potenciált.

A biogáz összetételében 50-70% metánt tartalmaz, amely alkalmas a földgáz kiváltására. A gázhálózatba való betáplálással, továbbá kapcsolt hő- és áramtermelés gázmotorokban történő alkalmazása lehetséges.

Ez a megújuló energia-típus egyre jelentősebb szerepet fog kapni a jövőben, hiszen a fenntartható energiaforrások iránti globális igény és az energiastratégiák átalakulása alapján a biogáz kulcsfontosságú szereplője lehet a következő évtizedek energetikai kihívásainak megoldásában.

Biomassza

A Magyar Energetikai és Közműszabályozási Hivatal által publikált statisztikák szerint Magyarországon a megújuló energia-felhasználás jelentős részben a biomasszára, azon belül is a háztartások fűtési célú tűzifa égetésére épül.

A megújuló hő felhasználásának másik meghatározó, bár jelentőségében a tűzifától lényegesen elmaradó tényezője a távhőszektor, melynek energiafelhasználása folyamatosan növekvő tendenciát mutat. Mivel a távhőtermelésben felhasznált tüzelőanyag 79 %-a földgáz, jelentős növekedési potenciál rejlik a megújuló energiák számára ebben a szektorban. 2018-ban országosan 12 távhőközvetben geotermikus, 20 helyszínen szilárd biomassza, illetve néhány településen biogázalapú távhőtermelés zajlott.

A lakossági tűzifa-felhasználás az alapanyag forrásának és minőségének bizonytalanságain túl jelentősen hozzájárul a helyi légszennyezéshez, mivel jelentős szállópor-kibocsátással jár. A fával való fűtés közel negyvenszeres mértékben növeli a szennyezést a gáztüzeléshez képest, ezért a városi fűtésben való részesedésének bővítése nem célszerű.

A biomassza megújuló energiaforrásként való értelmezése környezetvédelmi szempontból ezenkívül több problémát is felvet: egy 2024-ben kivágott lombos erdő nem lesz vágásérett a hosszútávú céldátumig 2050-ig, így a karbonsemlegesség szempontjából nem feltétlenül tekinthető kibocsátásmentesnek az elégetése.

Vízenergia

A megújuló energiaforrások közül globális szinten jelenleg a vízenergia a legelterjedtebb, valamint a legjelentősebb energiaforrás, mivel hosszú távon és fajlagosan olcsó lehet a segítségével elektromos áramot előállítani. A vízenergia villamosenergia termelés mellett jó szabályozhatóságának köszönhetően az energiatárolásnak, a termelés és a fogyasztás egyensúlyban tartásának is fontos eszköze.

Magyarország geológiai adottságai miatt a folyók esése alacsony, ami nem kedvez a vízerőművek építésének. Ennek ellenére az országban jelenleg két nagyobb vízerőmű (a Kisköre, a Tiszaleti) és egy tucat kisebb kapacitású létesítmény működik, amelyek közül 7 db a Rábán található. Ezek járulékos előnyei közé tartozik, hogy árvízvédelmi és folyószabályozási (hajózhatósági) célokat is szolgálnak, továbbá az általuk duzzasztott tározók sokrétű felhasználási lehetőségeket biztosítanak, ugyanakkor létrehozásuk kedvezőtlen hatással van a környező ökoszisztémára.

Az elmúlt bő évtizedben az erőművek jelentős részét felújították; 2013-ban elkészült a békésszentandrás, 2017-ben pedig a szentgotthárdi erőmű.

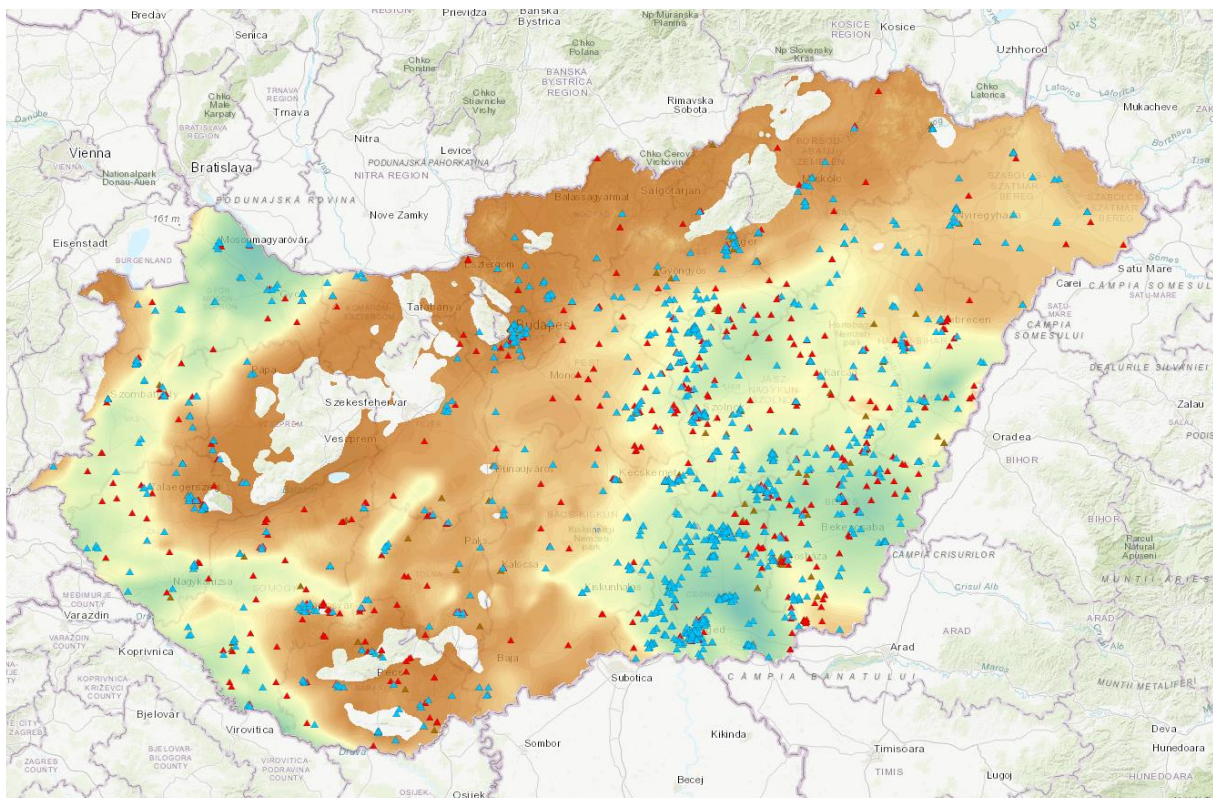
A 2000-es évek elején Magyarország megújuló energiatermelésének több mint 70%-a vízenergiából származott. Azóta azonban a szél- és különösen a napenergia drámai növekedése miatt a vízenergia már nem játszik jelentős szerepet hazánk energiamixében.

A Nemzeti Energiastratégia szerint 2030-ig új kiserőművek építése is tervben van, ezért Veszprém esetében érdemes áttekinteni a Séddel kapcsolatos elvi lehetőségeket, figyelembe véve, hogy a területen évszázadokon át számos vízimalom működött.

Geotermikus energia

A geotermikus energia egy olyan megújuló energiaforrás, amelyet a Föld belső hőjéből nyerünk. Magyarország, mint geotermikus potenciállal rendelkező ország, kihasználja ezt a lehetőséget a fenntartható energiaellátás elősegítése érdekében.

A Föld magja felé haladva a hőmérséklet egyre emelkedik, de nem mindenhol ugyanolyan mértékben: a Kárpát-medencében a geológiai adottságok miatt a 20-30°C/km-es európai átlag nagyjából kétszerese, 45-60°C/km. A gyakorlatban ez azt jelenti, hogy kevesebb fúrással több hőt nyerhetünk ki: 1000 méteren körülbelül 55-60 Celsius-fokot, 2000 méteren pedig akár 100-130 Celsius-fokot. Ez a hőmennyiség fűtőművek létesítésére is alkalmas, amelyek nagyobb komplexumok vagy távhőre csatlakoztatott városrészek fűtését és használati melegvíz-igényét biztosítják. Egyes országokban, ahol a felszínhez közeli vulkáni tevékenység zajlik, sokkal több hő nyerhető ki. Például Izlandon egy geotermikus kút hőmérséklete elérheti a 460



11. ábra - Geotermikus potenciál Veszprémben (Forrás: Geotermikus Rendszer)

Celsius-fokot is, amely lehetővé teszi a geotermikus erőművekben villamos energia nagy hatékonyságú előállítását.

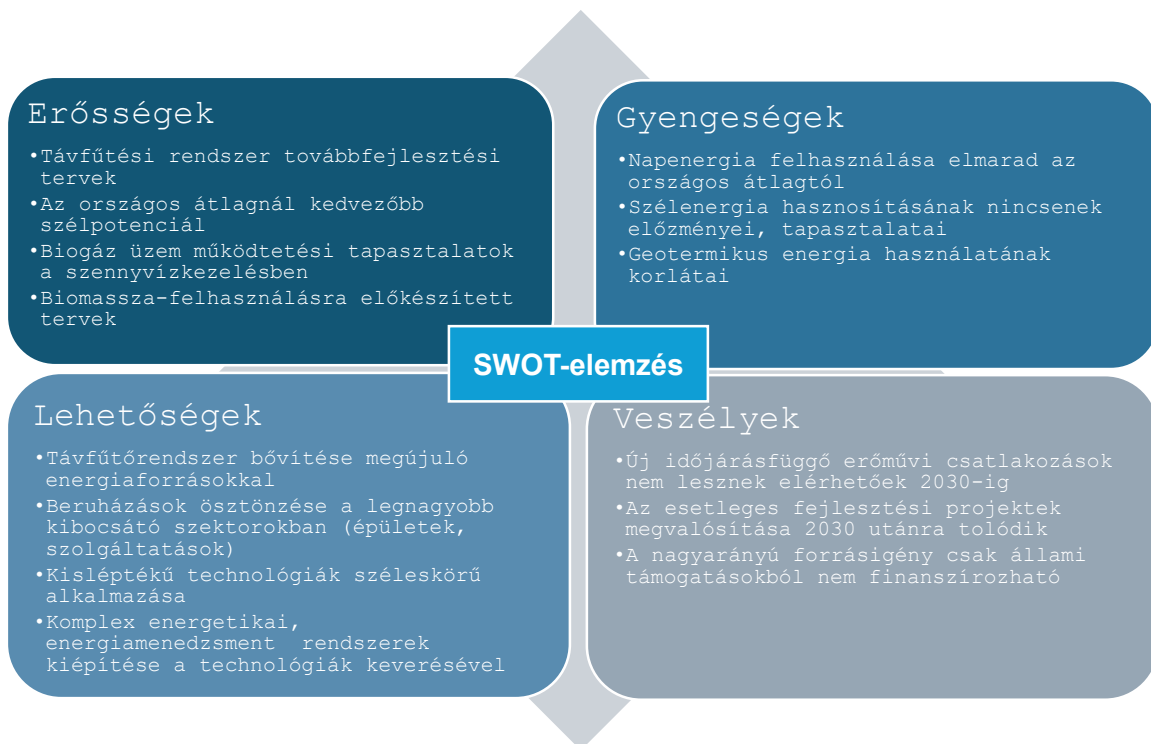
Bár az ország általánosan kedvező adottságokkal rendelkezik, az eltérő felszín-domborzati és közettani viszonyok miatt a hegyvidéki területeken gazdaságossági szempontból sajnos nem nyílik mód a geotermikus energia kiaknázására. A térképen is látható, hogy Veszprém megye jelentős része ebből a szempontból nem optimális fekvésű (amit a termálvízutak hiánya is jelez), azonban a peremterületeken nem zárható ki a hasznosítás lehetősége.

A földhő kisléptékű hasznosítása akkor lehetséges, ha a földfelszín közelében elérhető kisebb hőmennyiséget hőszivattyúk segítségével a fűtéshez szükséges szintre emelik. Az ún. talajszondás módszer alkalmazásakor 60-120 méter mélységbe lefűrt csöveken keresztül keringetett hőátadó közeg állandó, körülbelül 12-15°C hőmérsékletet biztosít, amelyből a hőszivattyú hatékonyan képes előállítani a felületfűtésekhez szükséges 30-40°C-ot. Elterjedtek olyan megoldások is, ahol a földfelszín alatt 2-3 méter mélységben vízszintesen lefektetett csőhálózatról nyerik a talajhőt. Ezek a rendszerek olcsóbban üzemeltethetők, de a beruházási költségük magasabb, mint a legelterjedtebb, külső levegő hőjét felhasználó rendszereké. A hőszivattyúk kompresszorainak villamosenergia-igényét egyéb megújuló energiaforrásokkal kielégítve, egy széles körben alkalmazható, hatékony hőtermelési módszer jön létre, amely jelentős kibocsátáscsökkentési lehetőséget kínál a fűtési és melegvíz-készítési igények fedezésére.

4.3.3. Megállapítások összegzése

Veszprém város energiagazdálkodásában a megújuló energiaforrások közül az országos tendenciákhoz igazodva a háztartási méretű napelemek vállalnak jelentős szerepet. A város energiaellátása jelenleg földgázra, villamosenergiára és távhőre támaszkodik, amelyek közül ez utóbbi fejlesztésében jelentkezik jelentős potenciál. Az elektrifikáció miatt növekvő villamosenergia-fogyasztás kihívás elé állítja az energiaellátó rendszert, amelyek kezelésére a városnak megújuló energiákkal szükséges fejlesztenie az infrastruktúráját: a Veszprém MVJ Energetikai Stratégiája célkitűzései szerint a felhasznált energia 25%-a megújuló forrásokból kerül biztosításra 2030-ban.

A következő ábra a megújuló energia fókuszterület jelenlegi helyzetének erősségeit és gyengeségeit, valamint a területben rejlő lehetőségeket és kockázatokat egy SWOT-elemzés formájában foglalja össze.



4.4. Technológia és innováció

Az utóbbi években a korszerű megújuló technológiák jelentős fejlődésen mentek keresztül. Az innovatív technológiák és a korszerű infrastruktúrák térnyerése lehetővé teszi a megújuló energiaforrások hatékonyabb kiaknázását.

A körforgásos gazdaság koncepciója szintén fontos szerepet játszik a fenntartható fejlődésben. Ennek lényege, hogy a termékek életciklusát minél jobban meghosszabbítsuk, ezáltal csökkentve az új anyag- és energiaráfordítást és az ezzel járó szén-dioxid-kibocsátást. A körforgásos gazdaságban a hulladék fogalma megszűnik, hiszen minden anyag újrahasznosítható vagy biológiailag lebomló.

A hidrogénteknológia is egyre nagyobb teret hódít. A hidrogén használata nem csak a közlekedésben, de az iparban és az energiatermelésben is egyre elterjedtebb. A hidrogént használó üzemek a város térségében hozzájárulhatnak a helyi gazdaság fejlődéséhez, munkahelyeket teremthetnek, és segíthetnek a szén-dioxid-kibocsátás csökkentésében.

Az innováció helyi kulcsszereplői

Veszprém és környéke is részesül a K+F+I beruházások ösztönzésére szolgáló támogatási forrásokból. A helyi vállalkozások számos pályázatot nyertek el, amelyek hozzájárulnak ahhoz, hogy innovatív termékeket és szolgáltatásokat fejlesszenek ki, és versenyképesebbek legyenek a piacon.

Az MVM Hungarowind Kft. naperőmű beruházásai közül a tervezett két egységből egyet már üzembe is helyezett Veszprémben. Ez a fejlesztés nem csak a város, hanem az egész régió számára is fontos, mivel hozzájárul a megújuló energiaforrások használatának növeléséhez és a szén-dioxid-kibocsátás csökkentéséhez.

A veszprémi székhelyű CoreComm SI az általa üzemeltetett napelemparkok révén szintén jelentős mértékben hozzájárulnak a helyi szintű CO₂-megtakarításhoz, továbbá szélesítette energetikai tevékenységét azzal, hogy üzembe helyezte veszprémi napelem-gyárát. A gyárban előállított napelemek nem csak Magyarországon, de világviszonylatban is újszerűek, megnövekedett hatékonyságúak. A cég termékkínálata széles vásárlói rétegeket céloz meg, a magánszemélyektől a nagyipari beruházásokig, sajátossága, hogy tetőcserépbe integrált napelemeket is készít egyedi megrendeléseket is teljesítve.

4.4.1. Város, mint innovációs tér

Az okos város koncepciója az utóbbi években egyre nagyobb teret hódított a településfejlesztésben. Az okos város olyan település, amelyik az integrált településfejlesztési stratégiáját okos város módszertan alapján készíti és végzi. Ez a módszertan a természeti és épített környezetet, a digitális infrastruktúrát, valamint a települési szolgáltatások minőségét és gazdasági hatékonyságát korszerű és innovatív információtechnológiák alkalmazásával, fenntartható módon, a lakosság fokozott bevonásával fejleszti.

Az okos város módszertan célja, hogy a települések és települések csoportjai hatékonyabban és fenntarthatóbban működjenek. Ennek érdekében a módszertan a természeti és épített környezetet, a digitális infrastruktúrát, valamint a települési szolgáltatások minőségét és gazdasági hatékonyságát fejleszti. Az okos város módszertan alkalmazásával a települések képesek lesznek jobban alkalmazkodni a változó környezeti, gazdasági és társadalmi kihívásokhoz.

Az okos kormányzás alatt a nyílt, átlátható és részvételen alapuló döntési folyamatokat, ezek IKT alapú támogatását, a személyre szabott városi és közszolgáltatásokat, az adatkezeléssel kapcsolatos intézkedéseket és a fejlesztő szemléletű, innovatív kormányzást értjük. Az okos kormányzás célja, hogy a döntéshozatali folyamatokat nyitottabbá, átláthatóbbá és

résztvételen alapulóvá tegye, ezáltal növelve a polgárok bizalmát és elégedettségét a helyi kormányzattal szemben.

Az okos közlekedés alrendszer alatt a fenntartható és szolgáltatásközpontú közlekedésfejlesztést, a nem motorizált és közösségi közlekedési formák támogatását, a multimodális elérhetőség biztosítását, valamint az információs és kommunikációs technológiák (IKT) integrációját értjük a szolgáltatások minden pontján. Az okos közlekedés célja, hogy a közlekedési rendszerek hatékonyabban és fenntarthatóbban működjenek, ezáltal csökkentve a közlekedési dugókat, javítva a levegő minőségét és növelve a rendszerek megbízhatóságát.

Az okos környezet alrendszer magában foglalja a fenntartható környezeti erőforrás-gazdálkodást, a levegőminőség javítását célzó intézkedéseket, a városok klímaváltozáshoz való adaptációs készségének növelését és az épített környezet energia-hatékony kialakítását. Az okos környezet célja, hogy a városok hatékonyabban és fenntarthatóbban gazdálkodjanak a környezeti erőforrásaikkal, ezáltal csökkentve a környezeti lábnyomukat és javítva a városi környezet minőségét.

Az okos gazdaság alatt a vállalkozásokat és az innovációs ökoszisztémákat támogató szolgáltatásokat, a vállalkozó kedvet és a produktivitást segítő képzéseket és inkubációs környezetet, a cégek helyi és globális piaci integrációját segítő eszközöket, IKT platformokat, nyílt adatokat, városi laborokat és más megoldásokat értjük. Az okos gazdaság célja, hogy a városok gazdasági rendszerei hatékonyabban és innovatívabban működjenek, ezáltal növelve a városok gazdasági versenyképességét és elősegítve a gazdasági növekedést.

Az okos életkörülmények alrendszer az élhető várost, a személyes biztonságot és az egészségügyi kondíciókat javító intézkedéseket, a turisztikát, az aktív kulturális, szabadidős és közösségi élményeket fejlesztő programokat, a lakhatás körülményeit javító folyamatokat, valamint az ezeket támogató IKT megoldásokat értjük. Az okos életkörülmények célja, hogy a városok élhetőbbek, biztonságosabbak és egészségesebbek legyenek a lakosok számára.

Az okos emberek alrendszer a tudásgazdaság és a versenyképes munkaerő erősítését, az élethosszig tartó tanulást segítő programokat, oktatásfejlesztést, a kreatív és befogadó társadalom elérése érdekében tett intézkedéseket, például a részvételi tervezést, a co-production és co-design folyamatokat értjük. Az okos emberek célja, hogy a városok lakosai képzetesebbek, kreatívabbak és befogadóbbak legyenek, ezáltal hozzájárulva a városok gazdasági és társadalmi fejlődéséhez.

Az okos kormányzás megvalósítása a digitalizáció növelésével jár, amely az ügyintézés és a bürokratikus folyamatok hatékonyabbá, gyorsabbá és kényelmesebbé tételét célozza. Az

okos kormányzás alapvető célja, hogy a digitalizációt minden lehetséges területen növelje, beleértve a bölcsődei beiratkozást és az önkormányzatnak benyújtott kérelmeket is.

Azonban fontos szempont, hogy a digitalizációt nem szabad vakon alkalmazni. Minden területen, ahol a digitalizációt szeretnék fejleszteni, az adott körülményekhez kell igazodni. Ez azt jelenti, hogy figyelembe kell venni a digitalizációs projektek során a helyi igényeket és lehetőségeket. Például a bölcsődei beiratkozás esetében meg kell vizsgálni, hogy a digitális platformok bevezetése valóban megkönnyíti-e a szülők számára a beiratkozási folyamatot, és nem okoz-e további problémákat, mint például a technikai hibák vagy a felhasználói felület használatának bonyolultsága.

A hatékonyságon ténylegesen javító és ár-érték arányban is megvalósításra érdemesnek bizonyuló projekteket kell támogatni. Ez azt jelenti, hogy a projekteknek nem csak technológiai innovációt kell hozniuk, hanem valódi értéket is kell teremteniük a polgárok számára. Az okos kormányzás tehát nem csak a technológiai fejlesztésekről szól, hanem arról is, hogy hogyan lehet ezeket a fejlesztéseket a legjobban kihasználni a polgárok életminőségének javítása érdekében.

Az okos gazdaság koncepciója magában foglalja a karbonsemlegesség elérését, a körkörös gazdaság kialakítását, a kutatás és innováció támogatását, valamint a kreatív iparágak fejlesztését.

Veszprém MVJ Smart City Stratégiájában megfogalmazott cél a városműködés hatékonyságának és minőségének növelése, másfelől olyan potenciális digitális, infokommunikációs eszközök azonosítása, amelyek hozzájárulhatnak e hatékonysági és minőségi javuláshoz. Öt fejlesztési cél került meghatározásra, melyekhez beavatkozási javaslatok kapcsolódnak:

- Magas minőségű humán közszolgáltatások
- Naprakész városigazgatás
- Emberközpontú köztérhasználat és mobilitás
- Energiahatékony és klímatudatos városműködés
- Jól szervezett városi kulturális és turisztikai kínálat.

Megkezdett folyamatokra lehet építeni a jövőbeli fejlesztéseket. Az Európa Kulturális Fővárosa 2023 cím számos egyéb újítás mellett az együttműködések és az IKT-eszközök bevonása terén jelentős hatást gyakorolt Veszprémre, továbbá a város saját közlekedési társasága, a V-Busz Kft., szintén számos innovatív, korábban jelen nem lévő szolgáltatási és működési elemet honosított meg. A tervezett, alább ismertetett beavatkozások hozzájárulnak a mitigációhoz, vagy adaptáció előmozdításához.

Humán közszolgáltatások

Az okos életkörülmények megvalósítása a városokban hatalmas lehetőséget kínál a lakók életminőségének javítására. Az okos életkörülmények koncepciója magában foglalja a digitalizáció alkalmazását a lakók életkörülményeinek javítása érdekében, a gyors hibafelderítést és javítást, a forgalomirányítási rendszer fejlesztését, a zöldterületi fejlesztéseket és a sportparkok és játszóterek létesítését, valamint a kerékpárúthálózati és állatkerti fejlesztéseket.

A lakók életkörülményének javítása érdekében a digitalizáció nem csak a közlekedés vagy az ügyintézés terén alkalmazható, hanem olyan kezdeményezéseknél is mint a „Járókelő projekt”. Ennek célja, hogy egységes, könnyen használható hibabejelentési platformot képezzen a lakók és a szolgáltatók között. A gyorsan felfedett hibák esetén a javítások, korrekciók is hamarabb történhetnek meg, ennek következtében a helyi lakosok életszínvonala javulhat.

A forgalomirányítási rendszer fejlesztése során nem csak érzékelők kerülnek ki az utcákra, hanem okos táblák is. Ezek épp úgy alkalmasak lehetnek a forgalom elterelésére, mint a járókelők informálására, valamilyen veszélyre történő figyelemfelhívásra.

A lakosok egészségét zöldterületi fejlesztések, sportparkok és játszóterek létesítése segít megőrizni. E szempontból relevánsak a kerékpárúthálózati vagy épp az állatkerti fejlesztések, bővítések is. Ezek a beruházások nemcsak a helybéli igényeit szolgálhatják, hanem a város turisztikai vonzerejét is javítja a kínált magasabb életszínvonal.

Az okos emberek koncepciója a városokban nagy hangsúlyt fektet a lakosság bevonására, a gondolkodás formálására, az oktatásra és készségfejlesztésre. Az okos emberek koncepciója magában foglalja a tudatos fogyasztást, az újrahasználatosságot, a hagyományos oktatási és képzési intézmények fejlesztését, valamint a fiatalok és felnőttek szemléletformálását.

Lehetőségek:

- 1. Városplatform, városapp:** egységes, mobilalkalmazással és online szolgáltató felülettel is elérhető, ami az önkormányzati szolgáltatások, információk, ügyintézési lehetőségek minél nagyobb hányadát integrálja magába és teszi könnyen elérhetővé. A városapp a lakókkal való kapcsolattartásban, push üzenetekkel való hatékony, valós idejű tájékoztatásban is hasznos eszköz.

Moduljai:

- a. nyilvános adatvizualizáció – adatforrások integrációja menedzsment, monitoring és döntéstámogatás céljából;



- b. közszolgáltatók integrálása – önkormányzati és állami ügyfélszolgálatok egyablakos online elérhetőségének biztosítása.

2. Városigazgatás: Okos mérők kiterjedt alkalmazása az átfogó energiamenedzsment rendszer kialakításának előkészítésére.

Köztérhasználat és mobilitás

Az okos közlekedés megvalósítása a városokban nagy kihívást jelent, de egyben hatalmas lehetőséget is kínál a hatékonyabb és fenntarthatóbb közlekedési rendszerek kialakítására. Az okos közlekedési rendszerek a digitalizáció és az új technológiák segítségével képesek javítani a közlekedés hatékonyságát, biztonságát és kényelmét.

A városban számos közlekedési projektet terveznek, amelyek érintik a közösségi közlekedést, a kerékpáros közlekedést, a forgalomirányítást és a parkolásmenedzsmentet. Különösen fontos a kerékpáros közlekedés fejlesztése, mivel a város kerékpárút-hálózata jelenleg nem teljesen folytonos. Egyes szomszédos településekről és a város egyes részeiről, például Iparivárosból, nem érhető el megszakítás nélküli kerékpáros infrastruktúra.

A város kerékpárforgalmi hálózatfejlesztési terve számos fejlesztési javaslatot tartalmaz a hiányosságok pótlására. Az egyik ilyen projekt az egységes térségi elektromosközbringa-rendszer és a kapcsolódó állomások kiépítésének tervezése, amely előrehaladott állapotban van. Az elektromos rásegítés a domborzati viszonyok miatt bír komoly jelentőséggel, hiszen segítségével a kerékpározás akár a dombos területeken is kényelmes és gyors közlekedési alternatívává válhat.

A közösségi közlekedés terén nagy hangsúllyal bír a V-Busz Kft. mint önkormányzati közlekedési szolgáltató létrejötte és szolgáltatásainak folyamatos fejlesztése. Ennek része egy kényelmes, felhasználóbarát informatikai platform, mely biztosítja a buszok valós idejű járatkövetését, valamint elektronikus jegyek és bérletrendszer hozzáférhetőségét. További terv a kiépítendő helyi és térségi közösségikerékpár-rendszer, valamint a városon belüli parkolás integrálása e platformra.

A forgalomirányítás fejlesztése és a parkolás hatékonyabbá tétele érdekében a városban számos helyen helyeznek ki foglaltságmérő szenzorokat. Ennek segítségével a forgalomirányítás képes akár valós időben reagálni a forgalomra, a parkolási rendszer pedig valós időben mutathatja a felhasználóknak, hol áll épp rendelkezésre szabad hely. Ezáltal az okos közlekedési rendszerek nem csak a közlekedés hatékonyságát és kényelmét növelik, hanem hozzájárulnak a városi életminőség javításához is.

Lehetőségek:

1. **V-Bike e-kerékpár park bővítése:** a város kompakt szerkezetének kihasználására;
2. **E-busz flotta bővítése:** a töltőinfrastruktúra többfunkciós hasznosításával, így akár elektromosautó-töltésre vagy hálózati szabályozást biztosító energiatárolásra (V2G);
3. **Okos parkolás fejlesztése:** szabad parkolóhelyek felkínálása, P+R jellegű kiterjesztés a városban kialakítható módváltó pontokra, pl. közösségi közlekedés, V-Bike, Lime roller.

Energiahatékonyság

A hálózati léptéktől az intézményi szintig az energetikai infrastruktúra jelenleg számos olyan adatot képes szolgáltatni, melyeket egy adatközpontba való továbbítással és vezérlő algoritmusok kiépítésével komplex hálózat alakítható ki (IoT – Internet of Things). Az energiahatékonyság ösztönzésének költséghatékony eszköze lehet az energiamenedzsment rendszer kialakítása, amely lehetővé teszi a felhasználói szokások megismerését és a releváns környezeti információk folyamatos monitorozását, így dinamikus válaszingázások javasolhatók. Ezek hatása első lépésben kézi vezérléssel értékelhető, majd a begyűjtött visszahatások hosszú távú vizsgálatával teljesen algoritmusvezérelt szabályozás alakítható ki. Ennek megvalósítása a városokban hatalmas lehetőséget kínál a megújuló erőforrások, energiatárolók, hőszivattyúk, ipari folyamatok és a távfűtés energetikai integrációjára kiemelkedő költséghatékonysággal.

Lehetőségek:

1. **Smart grid és energiamenedzsment:** aktív felhasználók által biztosított fogyasztási rugalmasság aggregációja, és energiatermelési eszközök integrációja;
2. **Intelligens lámpaoszlopok:** led-es szabályozható közterület-világítási funkció mellett képesek wifiszolgáltatást is nyújtani, rendelkeznek mobiltelefon-töltési lehetőséggel, térfigyelő kamerák integrálhatók hozzájuk, valamint 220 voltal működő elektronikai berendezések, például elektromos kerékpárok tölthetők velük;
3. **Okos környezetmonitoring:** levegő-, víz- és talajszennyezést nyomon követő szenzorrendszer kiépítése.

4.4.2. A jövő energiahordozója: a hidrogén

A megújuló forrásokból származó energiával vízbontással „zöld” hidrogén állítható elő. Ez lehetővé teszi azt, hogy az időjárásfüggő erőforrások által előállított többletet hidrogénben

tároljuk. A folyamat visszafordítása a hidrogén elégetése, mely során oxigén hozzáadásával víz keletkezik és energia szabadul fel, ill. hidrogéncellában villamos energia állítható elő.

A hidrogén nem közvetlen energiaforrás. Inkább egy olyan hordozó, amely energiát tárol, és lehetővé teszi ezen energia szállítását, elosztását és felhasználását. A hidrogén tehát a másodlagos energia egyik formája, mivel előállításának minden módszere kezdetben primer energiát igényel.

A megújuló energiaforrások segítségével előállított tiszta hidrogén teljes értékláncot alkot az előállítástól és feldolgozástól kezdve a szállítás, elosztás és tárolás át, a mindennapi ipari- és fogyasztói felhasználásig.

A hasznosítás tekintetében széleskörű alkalmazási lehetőségeket azonosítottak, amelyek a hidrogénüzemű járművek (teherautók, buszok, vonatok és személygépkocsik) meghajtásától kezdve a hagyományos belsőégésű motorokhoz készült szintetikus üzemanyagok gyártásán keresztül az ipari alapanyagként való felhasználásig terjednek.

A technológia elterjesztésének kezdeti nehézségeit kezelendő, az európai szakpolitika támogatja az ún. hidrogénvölgyek kialakítását. Ezek olyan regionális ökoszisztémák, amelyek összekapcsolják a hidrogéntermelést, a szállítás és a különféle végfelhasználásokat, így segítve egy új hidrogéngazdaság kialakítását. A megvalósítás támogatására több, párhuzamosan futó kezdeményezés jött létre, a legfontosabbak a következők:

- S3 European Hydrogen Valleys Partnership;
- European Clean Hydrogen Alliance;
- Clean Hydrogen Partnership.

Fontos megemlíteni, hogy nemzetközi kutatás fejlesztési és innovációs verseny zajlik a területen, így az USA, Japán, Dél-Korea, Kína, Ausztrália nagyívű programokat futtat jelenleg is.

Magyarországon a **Nemzeti Hidrogénstratégia 2030**-as célkitűzései között szerepel:

- 20 ezer tonna /év karbonszegény hidrogén termelési kapacitás kialakítása, ebből
- 16 ezer tonna/év „zöld” és egyéb karbonmentes hidrogén
- 240 MW elektrolizáló kapacitás kiépítése.

Ezen túlmenően a közlekedés területén 20 hidrogéntöltő állomás és 4,8 ezer üzemanyagcellás jármű, továbbá a villamos és földgázinfrastruktúra területén 60 MW átlagos leszabályozási képesség és min. 2% tömegarányos hidrogén földgázhálózatba való bekeverése elérését tűzte ki.

Veszprém számára fontos jelentőséggel bír, hogy az első magyarországi hidrogénvölgy minden bizonnyal a Dunántúlon került kialakításra, mivel regionálisan is kiemelkedő kapacitású ammónia- és finomítói ipar (Pétfürdő, Százhalombatta), valamint a meglévő nagy hidrogén felhasználók mellett több potenciális új felhasználó iparág is jelen van a területen: vasmű (Dunaújváros), cementgyártás (Beremend, Királyegyháza). A paksi atomerőmű jelentős mennyiségű karbonmentes villamos energiát szolgáltatathat a hidrogén értéklánc kiépítéséhez.

Veszprémi kapcsolódású hidrogén projektek

Megújuló Energiák Nemzeti Laboratórium

2022-ben a Pécsi Tudományegyetem, mint konzorciumvezető, és 9 konzorciumi partnere 6,304 milliárd forint vissza nem térítendő európai uniós támogatást nyert a Helyreállítási és Ellenállóképességi Eszköz keretében meghirdetett, RRF-2.3.1-21 számú „Nemzeti Laboratóriumok létrehozása, komplex fejlesztése” felhíváson. A projektben a veszprémi Pannon Egyetem is részt vett, az alábbiakban azokat a tevékenységeket ismertetjük, melyeket az egyetem végzett:

- Tüzelőanyagcellák (TC-k) és újgenerációs Li-ion akkumulátorok elektroaktív és szerkezeti komponenseinek kutatása-fejlesztése, újrahasznosítása;
- Különböző H₂ és CCU technológiákat és azok várható élettartamát összehasonlító tesztállomások fejlesztése;
- Méretnövelt H₂-fejlesztő és CO₂ átalakító elektrolizálók és katalitikus technológiák fejlesztése, demonstrációs üzem megtervezése és megvalósításának előkészítése;
- Diszruptív H₂ előállítási/tároló és CCU eljárások vizsgálata;
- A H₂ és CCU és technológiák gazdasági és jogi elemzése. Vállalati kompetencia-teremtés és az ágazati integráció, valamint az oktatási tevékenységek támogatása.

CESP (Circular Economy Science Park)

A MOL-Pannon Egyetem konzorcium által létrehozott Circular Economy Science Park Nonprofit Zrt. tervezett kutatás-fejlesztési és hasznosítási projektjei nemzetközileg versenyképes körforgásos technológiák és termékek fejlesztését célozzák meg. Többek között a körforgásos hulladékgazdálkodásra, a megújuló energiákra, pl. a hidrogéngazdaságra, az akkumulátorok újrahasznosítására, a szén-dioxid hasznosításra, valamint a fenntartható vízgazdálkodásra összpontosítanak.

Zöld Busz Program-Plusz

A Zöld Busz Program a hidrogén- vagy hidrogén üzemanyagcellás hajtású zéró emissziós járművek beszerzésére irányul. A környezetkímélő, klímasemleges hidrogén meghajtású, illetve hidrogén üzemű üzemanyagcellás személyszállító járművek megjelenése hozzájárul mind a CVD¹ irányelvnek való megfeleléshez, mind a Nemzeti Hidrogénstratégia 2030 megvalósításához.

Egyéb magyarországi minta projektek

Akvamarin projekt: A Magyar Földgáztároló Zrt. (MFGT) az FGSZ-szel együttműködésben zajló hidrogéntekológiai projektje keretében hidrogén előállítására és bekeverésére alkalmas technológiát létesít a Kardoskúti Földalatti Gáztárolójában. A tervek szerint a megközelítőleg 2,5 MW összteljesítményű elektrolizáló rendszer és a hozzá tartozó hidrogéngázélnőkészítő technológia telepítésével már 2023-tól hidrogént juttatnának a földgázszállító rendszerbe.

FLUMEN projekt: A projekt célja egy pilot keretében olyan földgázszállító rendszer elemek építése és tesztelése, melyek segítségével lehetővé válik akár tíz százalék hidrogén tartalmú földgáz szállítása. A projekt keretében vizsgált tíz százalékos bekeverési arány elérése országos szinten évente mintegy 607 ezer tonnával csökkentené az ország szén-dioxid-kibocsátását, ha a bekevert hidrogén karbonmentes forrásból származik.

Bükkábrányi Energiapark: A Mátrai Erőmű Zrt. tulajdonosai 2018-ban döntöttek a napelempark létrehozásáról, melyre a bükkábrányi bánya hányófelületét választották ki, így egyszerre jött létre egy modern erőmű, és gyógyult be egy, a természetes környezeten ejtett seb. A Bükkábrányi Energiapark Magyarország első zöldhidrogén üzeme, ami az ITM 1,2 milliárd forintos támogatása segítségével a Szegedi Tudományegyetemmel való konzorciumban került megvalósításra.

„Yellow Swallow” projekt: Az MVM „Yellow Swallow” IPCEI kezdeményezése egy komplex, szektorintegrációt megvalósító hidrogénértéklánc, amely az MVM meglévő képességeire és adottságaira épít. Az MVM Csoport, mint hidrogéntermelő, szolgáltató és projektvezető, a megvalósításhoz több területen is nyitott stratégiai partnerségekre, elsősorban a hidrogén előállítási technológiában és különböző alkalmazási területeken, mint például a közlekedés és az ipar.

¹ A CVD irányelv az EU kibocsátáskereskedelmi rendszerének frissítése és szigorítása, amely a klímavédelem és a fenntarthatóság érdekében született meg.

4.4.3. Közösségi energia - Energiaközösségek

Magyarország energiarendszere számos rendszerszintű kihívással néz szembe. A környezeti változások hatásainak mérséklésére és az energiafüggetlenség megteremtésére szolgál a megújuló energiaforrások integrációja, amely csökkenti a kiegyenlítő energiaszükségletet és a hálózatfejlesztési költségeket, mérsékli az energiahordozók importja miatti kitérttséget, előmozdítja az energiatermelés decentralizációját és a lakossági szintű elektrifikációt, valamint ösztönzi a fogyasztói rugalmasságot és az energiamegtakarítást (RepowerEU). Mindezen célok ütemezett elérése olyan komplex válaszokat igényel, amelyek elősegítik az energiaátállás megvalósítását. A megújuló energiaközösségek (MEK, vagy egyszerűen „energiaközösség”) létrehozása komplex megoldást nyújthat a felvázolt kihívásokra.

A villamos energia belső piacára vonatkozó közös szabályokról és a 2012/27/EU irányelv módosításáról szóló 2019/944 irányelv lefekteti az új piaci szabályok létrehozásának szükségességét a dekarbonizáció, az ellátásbiztonság és a fenntarthatóság előmozdítása érdekében. A felvázolt cél egy olyan energiaunió létrehozása, melyben a polgárok aktív bevonásra kerülnek az energetikai átállás folyamatába, az új technológiák használatával olcsóbb energiát, a kiszolgáltatók fogyasztók pedig megfelelő védelmet élvezhetnek. A felhasználók számára biztosított előny, hogy a fogyasztásukat a piac jelzéseinek megfelelően módosítják ezzel költségeket takarítva meg, továbbá a villamosenergia-piacokhoz való hozzáféréssel rugalmasságukkal és saját előállítású villamos energiájukkal kereskedjenek, a közös beszerzésből és értékesítésből származó előnyök használatával.

Tagok	Cél	Tevékenység
Társasház lakói	Társasházi lakók saját áramfogyasztásának csökkentése zöldárammal	HMKE telepítése
Egyszemélyes nonprofit kft. tulajdonosa, vállalatok csoportja	Saját elektromos gépjármű gazdaságos üzemeltetése, egyéni CO2 kibocsátás csökkentése, elektro-mobilitás ösztönzése	Elektromos töltőberendezés üzemeltetése HMKE igénybevételével
Vállalatok csoportja	Saját fogyasztás költségeinek tervezhetősége, zöldenergia igénybevétele	Közös villamos energia beszerzés PPA megállapodás keretében
Magánszemélyek csoportja	Saját fogyasztás költségeinek csökkentése, zöldenergia igénybevétele és biztosítása	Naperőműves energiatermelés, fogyasztásmegosztás, a többlet villamos energia értékesítésével a termelés további bővítése
Magánszemélyek, önkormányzati intézmények	Közösség villamos ellátásbiztonságának növelése, költségek csökkentése	Saját naperőművel energiatermelés, és a tagok közötti fogyasztásmegosztás, saját termeléshez igazított fogyasztói rugalmasság
Magánszemélyek, önkormányzati intézmények, vállalkozások	Közösség villamos ellátásbiztonságának növelése, költségek csökkentése, megújuló integráció elősegítése	Naperőmű, akkumulátor, autótöltők üzemeltetése, fogyasztásmegosztás, prosumerek, rugalmassági szolgáltatás DSO részére

8. táblázat: megújulóenergia-közösség mintapéldák (Saját szerkesztés)

Látható mindemellett, hogy a közösség értelmezése is tág határok között mozoghat az egy magánszemély tagtól, és egy azonos tulajdonú cégcsoport egyes tagjaitól kezdődően a komplex magánszemélyeket, intézményeket és vállalkozásokat is tartalmazó, egy fizikai teret ténylegesen is reprezentáló közösségi szervezettel.

A Stratégia készítésének időpontjában a törvényben hivatkozott villamosenergia-megosztást lehetővé tevő jogosultságok nem érvényesíthetőek, mivel a végrehajtást szabályozó rendelet nem készült még el. Ennek a Magyar Energetikai és Közműszabályozási Hivatal (MEKH) két energiaközösséget vett eddig nyilvántartásba, melyek üzleti modellje alapján a közcélú hálózatot nem kívánják igénybe venni villamosenergia megosztás céljára: Bábolna Város az országban egyedülálló módon saját kiefeszültségű villamos hálózattal rendelkezik, ill. a Magyar Természetvédők Szövetsége által vezetett konzorcium egy civil irodaházban szintén „óra mögötti” tehát saját hálózaton tervezi az energiaközösség üzemeltetését. Jelen szabályozási helyzetben a villamosenergia-megosztás nélkül is lehetséges energiaközösséget létrehozni, mivel – a VET 66/B § (1), 70 pontja a következőképpen definiálja az energiaközösséget, mint nonprofit szervezetet:

„(...) a tagjai számára, vagy az energiaközösség létesítő okiratában megjelölt működési területen környezeti, gazdasági és szociális közösségi előnyöket biztosítson azáltal, hogy villamosenergia termelés, tárolás, fogyasztás, elosztói rugalmassági szolgáltatás nyújtása, villamosenergia megosztás, aggregálás, a közúti közlekedésről szóló törvény szerinti elektromobilitás szolgáltatás nyújtása és elektromos töltőberendezés üzemeltetése tevékenységek közül legalább az egyiket végzi.”

Ennek értelmében energiaközösséggé létrehozható a távfűtésre kapcsolt lakásban lakó magánszemélyek csoportja, akik saját hozzájárulással a távfűtéshez kapcsolódó naperőműpark létrehozásába fektetnek be azzal, hogy a szolgáltató a befektetésüket a közüzemi számlában tudja kompenzálni, így azok a lakosok is be tudnak kapcsolódni a kibocsátáscsökkentés, és a helyi fenntartható energiatermelés érdekében létrejövő kezdeményezésbe, akiknek fizikailag vagy anyagilag nem lenne lehetősége saját termelőkapacitások kiépítésére.

A 2020-ban a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal „Energiaközösségek kialakítását és működését támogató mintaprojekt megvalósítása” címmel (kódszám: 2020-3.1.4_ZFR-EKM) kiírt egy 2 Mrd Ft keretösszegű pályázatot, melyet 2021-ben az Építésügyi Minőségellenőrző Innovációs NKft. 4 Mrd forintos felhívása követett „Energiaközösségek Kialakítását Támogató Több Éves Program Megvalósítása” címmel (kódszám: 2021-ÉMI-MA).

A két támogatási program megvalósítása még folyamatban van, és nem zárható ki a későbbiekben újabb, a területre érkező központi forrás megjelenése.



4.4.4. Megállapítások összegzése

Veszprém város klímasemlegességi törekvéseiben jelentős hangsúlyt kap a technológiai és innováció minden vizsgált specifikus területen. Az okos technológiák széles körének alkalmazása elősegíti a település hatékonyabb és fenntarthatóbb működését, hosszú távú lehetőségeket és feladatokat teremtve. A hidrogéntechnológia terjedése új gazdasági és környezeti lehetőségeket nyit meg, amely a helyi gazdaság fejlődését és a környezeti hatások csökkentését is előmozdíthatja, illetve teljesen átalakítja az ipar és az energetika kialakult világát. Az innovációs törekvések a 2021-2027 Európai Unió költségvetési időszak leginkább támogatott területe, így jelentős K+F+I támogatások becsatornázására kínálkozik mód.

A következő ábra a **technológia és innováció** fókuszterület jelenlegi helyzetének erősségeit, gyengeségeit összegzi, valamint kiemeli a területben rejlő lehetőségeket, illetve kockázatokat, veszélyeket egy **SWOT-elemzés** formájában.

Erősségek

Modern és integrált várostervezési megközelítés:

Az okos város koncepciója, amely digitális infrastruktúrára és innovatív technológiákra támaszkodik.

Polgárok aktív részvétele és elégedettségének növekedése:

Az átlátható, nyitott és részvételi alapú kormányzás növeli a lakosság bizalmát.

Innovációs és gazdasági növekedés támogatása:

A vállalkozásokat és az innovációs ökoszisztémákat támogató szolgáltatások, mint az IKT platformok, inkubációs környezetek és képzések

Környezetbarát

infrastruktúrafejlesztések és projektimplementációk:

Az útépitési projektek, mint a 8-as utat elkerülő szakasza, és a forgalomirányítási rendszerek fejlesztése hozzájárulnak a levegőminőség javításához, miközben csökkentik a forgalmi torlódásokat.

Környezetmonitoring és adatgyűjtés:

Az MVM-mel együttműködve kiépített környezetmonitoring-rendszer révén részletes adatokat gyűjthetnek a levegő, talaj és víz minőségéről, amely lehetővé teszi a szennyezés pontos lokalizálását és kezelését

Gyengeségek

Képzési és adaptációs kihívások:

A lakosság egy része esetleg nem rendelkezik elegendő digitális ismerettel, ami akadályozhatja az új technológiák hatékony használatát.

Infrastruktúra és beruházás költségei:

A zöld infrastruktúra és energiahatékony megoldások magas kezdeti beruházási költségekkel járhatnak, amelyek kihívást jelenthetnek a városi költségvetés számára.

Nagy függőség a technológiától:

A városi fejlesztések sikeressége jelentősen függ a technológiai infrastruktúra megbízhatóságától és elérhetőségétől.

SWOT-elemzés

Lehetőségek

Városplatform, városapp: Egységes, mobilalkalmazással és online is elérhető online szolgáltató felület, ami az önkormányzati szolgáltatások, információk, ügyintézési lehetőségek minél nagyobb hányadát integrálja

Városigazgatás: Okos mérők kiterjedt alkalmazása átfogó energiamenedzsment rendszer kialakításához

E-busz flotta bővítése: Többfunkciós töltőinfrastruktúra kiépítése - elektromosautó-töltésre vagy hálózati szabályozást biztosító energiatárolásra (V2G);

Okos parkolás fejlesztése: Szabad parkolóhelyek felkínálása, P+R jellegű kiterjesztés a városban kialakítható módváltó pontokra (közösségi közlekedés, V-Bike, e-roller)

Smart grid és energiamenedzsment:

Aggregált rugalmas fogyasztási és energiatermelési eszközök

Intelligens lámpaoszlopok: Led-es szabályozható közterület-világítási funkció, wifi-szolgáltatás, mobiltelefon-töltési lehetőség, térfigyelő kamerák integrálása, elektronikai berendezések töltése

Okos környezetmonitoring: Levegő-, víz- és talajszennyezést nyomon követő szenzorrendszer kiépítése.

Veszélyek

Magas technológiai követelmények: Az okos város koncepció technológiai igényei komoly kihívások elé állíthatják a várost, különösen a megfelelő szakértelem és az infrastruktúra fejlesztésének szükségessége miatt.

Technológiai kizárás: A digitalizációs projektek kivitelezésekor fennáll annak a veszély, hogy a kevésbé technológiailag jártas lakosok kizáródhatnak bizonyos szolgáltatásokból.

Adatvédelmi és biztonsági kockázatok: A növekvő digitális adatmennyiség kezelése során fennállnak biztonsági és adatvédelmi kockázatok, melyek csökkenthetik a lakosság bizalmát az új rendszerek iránt.

Városi területfejlesztési konfliktusok:

A városi zöld területek és infrastruktúrafejlesztések tervezése során fellépő területfelhasználási konfliktusok gátolhatják a zöld projekttervek megvalósítását.

4.5. Községi elkötelezettség és oktatás

Azon túlmenően, hogy Veszprém klímasemlegességi törekvései összhangban vannak az európai uniós és hazai szakpolitika által meghatározott, kötelező érvényű vállalásokkal alátámasztott beavatkozási logikának, a helyi társadalom széles köreitől legitimációt szükséges szerezni a célok eléréséhez, szükséges erőforrások allokálásának alátámasztására.

A szükséges felhatalmazás konszenzuális megteremtésének formális eszköze a nevelés-oktatást végző intézményeken keresztül történik, melynek vertikális színezettsége az egyes életkori szegmensek szellemi igényeinek/lehetőségeinek megfelelő attitűdformálást, ill. információátadást tesz lehetővé.

Mindemellett fontos szerep hárul azokra a közvetítő (civil) szervezetekre, melyek a társadalom horizontális rétegeit képes elérni, megszólítani és cselekvésbe vonni annak érdekében, hogy a mitigáció és adaptáció szerteágazó tevékenységeinek megvalósításába a kisközösségek aktívan be tudjanak kapcsolódni mind morális, mind fizikai és anyagi támogatással.

4.5.1. Környezeti nevelés intézményei

A 2011-es népszámlálás adatai alapján Veszprémben az átlagnál magasabb a lakosság végzettségi és képzettségi szintje, nagyobb az érettségizettek és a felsőfokú végzettséggel rendelkezők aránya, mint általában a megyei jogú városok tekintetében. Veszprém a régió oktatási központja, a folyamatos fejlődés lehetőségét biztosítják a településen működő óvodák, általános és közép fokú iskolák, valamint egyetem és főiskola is.

Óvodai nevelés

A város minden településrészén (beleértve Kádártát és Gyulafirátót is) található óvoda, összesen 15 helyszínen, 8 óvoda és 7 tagóvoda működik. Az óvodák között egy speciális készségfejlesztő intézmény és két egyházi fenntartású óvoda is található. A településen 10 önkormányzati és 3 nem önkormányzati működtetésű általános iskola működik. A helyi pedagógusok jelentős szerepet játszanak a környezettudatos viselkedés kialakításában – Veszprém város összes óvodája büszke tulajdonosa a „Zöld Óvoda” címnek, amelyre 2006 óta lehet pályázni."

Általános iskola

A környezeti nevelés általános iskolai szinten túlnyomó részt tanórai kereteken belül zajlik, de városi, kistérségi és országos rendezvényekhez, kezdeményezésekhez is csatlakozhatnak a diákok. Ilyenek a jeles napok programjai, például a Föld Napja, állatok világnapja, víz világnapja, madarak-fák napja, autómentes nap, méhek világnapja, Hulladékból „Érték



pályázat”, „Fereteg Fesztivál”, „Te Szedd rendezvény”. A témához kapcsoló vetélkedőkön, pályázatokon, versenyeken való részvétellel is ösztönzik a diákok aktív részvételét. Elősegítik szemléletformálásukat erdei iskolai programmal, évente két alkalommal szervezett papírgyűjtéssel, az iskolák udvarának virágosításával, fűszerkert kialakításával, madáretetők elhelyezésével és gondozásával, mezítlás ösvény kiépítésével. A Sulizsák programnak köszönhetően a nem használt ruhák gyűjtéséhez is több iskola csatlakozik.

Középiskola

A város középfokú oktatást biztosító kilenc intézménye között megtalálható gimnázium, érettségit és szakmát egyaránt adó technikum, szakmát adó szakiskola és alapfokú művészeti oktatást biztosító iskola is, továbbá két kollégium is tartozik az intézményhálózathoz. A középfokú intézményekben a környezettudatosságra való törekvés mellett az egyéni szerepvállalás fontossága és a fenntartható fejlődés szemléletének megismertetése is fontos szerepet kap, a lehetséges megvalósítás mellett. A diákokat fogyasztásuk, fogyasztói szokásaik környezeti terhelésének megismerésével vezetik be a környezeti problémák kialakulásának globális mechanizmusába és megoldási lehetőségeibe.

Jó példa a Vetési Albert Gimnázium, ahol a biológia tagozatos tanulók kiemelten és példamutatóan foglalkoznak környezetvédelemmel. Programjaikat tanári segítséggel, de önállóan szervezik. Ezek közé tartoznak például a környezetvédelmi akciók szervezése és irányítása (Víz világnapja, Föld napja, Környezetvédelmi világnap), versenyek és pályázatok (Kitaibel Pál biológiaverseny), valamint a virágok öntözése, a teknősök és egyéb állatok gondozása, biotópjuk rendben tartása, továbbá a környezeti neveléssel kapcsolatos tárlók és faliújságok rendezése, szerkesztése. Ezen kívül projektmunkákat készítenek és szakmai napokat szerveznek, mint például a Kísérletek délutánja. Az iskola többi tanulója számára is szerveznek tanórán kívüli környezeti nevelést, például osztálykirándulások formájában, a Fenntarthatósági témahét programjain, valamint zoopedagógiai órákon keresztül. Emellett ösztönzik a napelemek használatát (például telefontöltésre), a madarak etetését (madáretetők kihelyezése), és a szelektív hulladékgyűjtést (például papírhulladék, PET palackok, elemek gyűjtése). Akciókat és látogatásokat is szerveznek (például múzeumokba, állatkertekbe, szeméttelpekre, hulladékégetőkbe, szennyvíztisztítókba), és kiállításokkal, projektnapokkal, versenyekkel, szakkörökkel, valamint iskolaszépítő programokkal tovább erősítik a diákok környezettudatosságát.

Felsőoktatás

A város felsőoktatási intézményeit a Pannon Egyetem öt Kara és a Veszprémi Érseki Főiskola képviseli.

A város környezetvédelmi programjának kidolgozásában és környezeti nevelésében egyre nagyobb részt vállal a Pannon Egyetem, melyet igazol a város lakosságának megszólítása, különböző programjaikon keresztül. A környezettudatos életmód minden generációval való megismertetésének törekvéseivel a pozitív cselekvési rutin fejlesztése a cél. Minden tanévben különböző programokkal, például filmnézéssel, előadások tartásával, ökolábnyom méréssel, szelektív hulladékgyűjtéssel, erdei iskolák szervezésével, újságpapírgyűjtéssel segítik a tudatformálást.

A Pannon Egyetemen 2020-ban létrejött Körforgásos Gazdaság Fenntarthatósági Kompetencia Központ célja, hogy meghatározó szerepet vállaljon a körforgásos szemlélet terjesztésében a megújuló energiák, hulladékgazdálkodás, víztechnológiák, fenntartható turizmus és fenntartható városfejlesztés, a légkörkutató, az energiamenedzsment területén. Ennek okán egyre több szemléletformáló programmal és sajtó megjelenéssel vesz részt a település életében (pl. korszerű hulladékgazdálkodás népszerűsítése, optikai válogató szervezett bemutatásával, újrahasznosítási törekvést segíti a Zokni Csereprogramban gyűjtött használt textilek szigetelőanyagként történő felhasználása a bútoriparban, valamint geotextíliaként utak építéséhez). A Pannon Egyetemen Újrahasználati Központ nyílt „r(E)GYETEM” néven dolgozói és hallgatói részére, ahol felesleges eszközök újrahasznosítását célozzák meg a körforgásos gazdaság jegyében. A „Passzold Vissza Tesó!” kampányhoz csatlakozva mobiltelefonokat visszagyűjtő pont került kihelyezésre. Évente kerül megrendezésre a ZöldFeszt nevű háromnapos rendezvény, melyen ismeretterjesztő előadások és egyéb zöld program erősíti a környezettudatosság népszerűségét.

4.5.2. Önkormányzati programok

Veszprém Megyei Jogú Város Önkormányzata számos rendezvényt tart a környezeti tudatformálás érdekében, valamint felvilágosító anyagokat terjeszt (pl.: szelektív hulladékgyűjtés témájában). Pályázatokkal segíti a helyi kisvállalkozókat a környezettudatosabb működésre, programok szervezésére. A lakossági szemléletformálás részét képezi, hogy ösztönzi a környezetbarátabb munkába járási szokásokat, mint:

- Elektromos buszok beszerzése, buszjáratok szervezése a munkába járáshoz;
- Kerékpártárolók kialakítása a munkahelyek közelében;
- Új kerékpárutak építése;
- Elektromos kerékpárkölcsonzési lehetőség biztosítása.



A lakosság mellett a gazdasági és szolgáltató szektor tudatformálódása is elkezdődött. Globálisan is igény van a fenntarthatósági célok betartására, így a veszprémi nagyvállalatok is kiemelten kezelik és stratégiát dolgoznak ki a környezetbarát és fenntartható termelés szem előtt tartására és betartására. A város minden évben több kategóriában elismerést díjat adományoz az arra méltó szervezeteknek és személyeknek. A VKSZ számos programjával szólítja meg a város lakosságát, kiemelkedő környezetvédelmi programja például a Fenntarthatóság Mindenkor rendezvény és a komposztálást bemutató rendezvények.

4.5.3. Civil szervezetek tevékenységei

A város vezetése jó kapcsolatokat ápol a helyi társadalom közösségileg aktív tagjait tömörítő, a természettel, környezettel foglalkozó civil szervezetekkel, egyesületekkel, alapítványokkal. A szervezetek bevonásával hatékonyan lehet ösztönözni az ismeretek megosztását, javaslatokat és visszacsatolásokat lehet gyűjteni a megvalósítandó tevékenységek köréről és prioritásairól, és általuk, rajtuk keresztül megvalósul a társadalmi bevonás. A legaktívabb együttműködés a BaBaKo (Bakony-Balaton Környezeti Nevelési Központ Egyesület), a Csalán (Csalán Környezet- és Természetvédelmi Egyesület), MOKE (Műszakiak Országos Környezetvédelmi Egyesülete) szervezetekkel alakult ki – a közreműködésük segíti a kommunikációt a város vezetése és a lakosság között. Mindemellett releváns szervezetek széles körének elérésére van még lehetőség, amelyek az elért lakosság mértékének felskálázásához járulhatnak hozzá.

A szemléletformálást célozza a tervezett Újrahasznosítási Központ, ahol a hulladéknak nem minősülő termékeket vagy alkatrészeket újrahasználik arra a célra, melyre eredetileg szolgáltak. A már mások számára fölöslegessé vált termékek, illetve azok egy részei is beépülhetnek egy másik, új kialakítású termékbe, vagy újrahasználatra alkalmassá tehetők. A célja a tudatos fogyasztás és felhasználás gondolatának erősítése, az újrahasználatosság prezentálása és így a hulladéktermelés visszafogása.

A hagyományos oktatási, képzési intézmények fejlesztése is nagy hangsúlyt kap. A fiatalok szemléletformálása érdekében a Bakony-Balaton Környezetvédelmi Oktatóközpont Egyesület (BABAKO) az óvodás és iskolás gyermekek számára indít különböző foglalkozásokat, programokat, táborokat. A középiskolás és egyetemista diákokat szeretné megszólítani a Műszaki Országos Környezetvédelmi Egyesület (MOKE), mely nem csak konferenciákat és eseményeket szervez ismeretterjesztési céllal, de pályázatokat is hirdet a fiatalok számára, hogy így próbálják közelebb hozni őket a természethez. Az említett intézmények, szervezetek mellett a Veszprémi Állatkert, valamint a Kabóca Bábszínház szintén szervez szemléletformáló programokat.



A felnőtt lakosság szemléletformálásában a Csalán Egyesület bír jelentős szereppel, mely faültetési akciókat és ökovásárokat szervez, házi komposztálók és zöld homlokzatok kialakításában segít. Veszprémben működik a Matthias Corvinus Collegium felső tagozatos általános iskolásokat célzó Fiatal Tehetség Programjának egyik képzési helyszíne is.

Szemléletformálásba bevonható további helyi civil szervezetek

A karbonsemlegességi célok elérése érdekében történő szemléletformálás vonatkozásában fontos, hogy a helyi zöld civil szervezetekkel is a fent említettekhez hasonló aktív együttműködés alakuljon ki, valamint közös kezdeményezések formálódjanak. Az alábbiak az aktív veszprémi érdekeltségű zöld civil szervezetek, melyek bevonása indokolt:

- Bakony-Balaton Bakancsos Turizmusáért Alapítvány;
- Édesvíz Természetbarát Egyesület;
- Építők Természetbarát Sportegyesület;
- Kittenberger Kálmán Zoo Alapítvány;
- Környezetvédelmi és Vadászati Egyesület;
- Kukkantó Egyesület;
- Lokálpatrióták a Városért Egyesület;
- Veszprém Város Környezet- és Természetvédelméért Közalapítvány;
- Veszprémi Amatőr Meteorológusok Egyesülete;
- Veszprémi Bridzs és Tájékozódási SE;
- Barkóca Természetvédelmi Alapítvány;
- Környezeti Tanácsadó Irodák Hálózata Szövetség;
- Környezeti Tanácsadók Egyesülete;
- Környezetvédelmi és Városfejlesztési Egyesület Veszprém;
- Lakható Veszprémért Egyesület;
- Takácskert Baráti Kör közhasznú szervezet;
- Védegylet Veszprémért Egyesület;
- Veszprém Megye Vadgazdálkodásáért Alapítvány;
- Veszprém Séd Alapítvány - Viking Sport Egyesület;
- Virágzó Veszprém Egyesület.

4.5.4. Részvételi városfejlesztés

A részvételi városfejlesztés egy olyan szemléletforma, amely az urbanisztikai tervezési folyamatokat demokratikusabbá és inkluzívabbá teszi, ahol a helyi lakosok aktívan részt vesznek a városi területek fejlesztésében és átalakításában. Ez a megközelítés felismeri, hogy



a lakosok rendelkeznek értékes helyi tudással és egyedi perspektívákkal, amelyek elengedhetetlenek a hatékony és fenntartható városi környezet kialakításához. A részvételi városfejlesztés a tervezési folyamat egyes szakaszaiban lehetővé teszi a közösségi bevonást, az igények és vélemények megismerésétől kezdve a tervezésen át a megvalósításig.

A részvételi városfejlesztés megvalósításához többféle módszert lehet alkalmazni. Az egyik leggyakoribb eszköz a közösségi műhelyek és fórumok szervezése, ahol a lakosok közvetlenül kifejtethetik véleményüket, javaslataikat, és részt vehetnek a döntéshozatali folyamatokban. Ezen kívül egyre több város alkalmaz online platformokat és mobilalkalmazásokat, amelyek lehetővé teszik a lakosok számára, hogy digitális úton is részt vegyenek a tervezési folyamatokban, például interaktív térképek segítségével, ahol megjelölhetik a fejlesztendő területeket vagy éppen a problémás pontokat. Továbbá, a közvetlen környezetbe telepített tájékoztató pontokon keresztül is gyűjthetnek visszajelzéseket, amelyek a projektek megvalósítási fázisainak során is folyamatosan biztosítják a lakosság tájékoztatását és bevonását.

Az európai városokból számos jó példa említhető a részvételi városfejlesztésre:

- A németországi Freiburg Vauban negyedének fejlesztése, ahol a lakosok részt vehettek az ökológiai szempontból fenntartható lakónegyed kialakításában, ami a közlekedés, az energiahasználat és a zöldterületek tervezését is magában foglalta.
- Hamburgban a "Grüne Netz" (Zöld Hálózat) projekt keretében a város tervezett egy összefüggő zöldinfrastruktúrát, amely parkokat, játszótereket, kerteket és vizes élőhelyeket köt össze. A projektet széles körű lakossági konzultáció előzte meg, amelynek során a lakosok véleményezhették a terveket, és javaslatokat tehetnek a zöldterületek fejlesztésére. Ez a folyamat biztosította, hogy a zöld területek valóban megfeleljenek a helyi közösségek igényeinek.
- A spanyolországi Vitoria-Gasteiz 2012-ben elnyerte az Európai Zöld Főváros címet, számos részvételi projektet indított el a városi zöldterületek fejlesztésére és a biodiverzitás növelésére. A "Green Ring" projekt keretében a város körül létrehoztak egy zöldövezeti gyűrűt, amelyet a helyi lakosok javaslatai alapján alakítottak ki. A projekt célja az urbanizált területek ökológiai lábnyomának csökkentése és a lakók számára pihenőhelyek biztosítása volt.
- A nagy-britanniai Bristolban a "Green Capital" kezdeményezés keretében több részvételi projekt is zajlott a város zöldítése és a környezeti fenntarthatóság előmozdítása érdekében. A lakosok aktívan részt vettek a zöldterületek tervezésében és a városi kertek kialakításában, amelyek hozzájárulnak az élelmiszer-önellátáshoz és a közösségi kapcsolatok erősítéséhez.

A rendelkezésre álló jó gyakorlatokra építve kiemelkedő társadalmi (közösségszervező és fejlesztő) hatással bírhat a részvételi városfejlesztés szempontjainak alkalmazása: a magasabb szintű állampolgári kontroll biztosítása és a beavatkozások konszenzuális megvalósítása.

4.5.5. Önkéntesség

Az önkéntesség lehetővé teszi az egyének és közösségek aktív részvételét a környezeti és társadalmi kihívások kezelésében. Európában számos város alkalmaz kreatív és hatékony módszereket az önkéntesség előmozdítására:

- Londonban az önkéntes alapú "Green Gym" program keretében a résztvevők környezetvédelmi tevékenységeket végeznek, miközben testmozgást is végeznek, ezáltal nem csak a város zöldterületeit óvják, hanem saját egészségüket is javítják.
- "Barcelona + Sostenible" program keretében zöldtetők telepítését, közösségi kertek gondozását, és városi tisztítási akciókat szerveznek, ahol a résztvevők ösztönzésére közlekedési kedvezményeket és kulturális rendezvényekre való belépőket kínálnak.
- Freiburg a városi parkok és természetvédelmi területek karbantartásában való részvételre jelentkező önkénteseket tréningekkel és eszközökkel látja el, valamint rendezvényeket szervez, ahol megoszthatják a résztvevők a tapasztalataikat és ötleteiket.
- "Green Copenhagen" kezdeményezéssel buzdítja a csatlakozókat fenntartható közlekedési megoldások használatára vagy lakóépületek energiahatékony fejlesztése. Az önkéntesség ösztönzésére a város a közösségi média platformokat is aktívan használja, hogy felhívja a figyelmet az önkéntes lehetőségekre, és díjakkal, elismerésekkel jutalmazza a legaktívabb résztvevőket.
- Zürichben a "Clean City" kezdeményezés arra ösztönzi a lakosokat, hogy vegyenek részt az utcák és közterületek tisztításában. A város önkéntes napokat szervez, ahol a résztvevők minden szükséges eszközt megkapnak a tisztításhoz. Emellett információs kampányokat és workshopokat is tartanak, amelyek bemutatják az önkéntesség környezeti és társadalmi előnyeit.

Ezek az önkéntes tevékenységek elősegítik a fenntarthatóság kultúrájának kialakulását a városokban, miközben lehetőséget adnak a lakosoknak, hogy aktív szereplői legyenek környezetük alakításában. Az önkéntesség révén nem csak a fizikai környezet javul, hanem a közösségi érzés és a helyi identitás is erősödik.



A városi polgárok ösztönzésének alapelvei

Ahogy látható a városok számos módszert alkalmaznak annak érdekében, hogy motiválják és ösztönözzék a polgáraikat az önkéntességre, különösen a fenntarthatósági projektek és kezdeményezések kapcsán. A példákból merítve meghatározható a városi polgárság ösztönzésének 5 alapelve:

- **Aktív kommunikáció és tudatosságnövelés:** az önkéntes programok előnyeinek és azok társadalmi, környezeti hatásának aktív kommunikációja. A tudatosságnövelő kampányok, workshopok és előadások segítenek felhívni a figyelmet arra, hogy az önkéntesség milyen pozitív változásokat hozhat a közösségben.
- **Könnyen hozzáférhető önkéntes lehetőségek létrehozása:** könnyen hozzáférhető és rugalmas önkéntes lehetőségek biztosítása, hogy mindenki megtalálhassa a saját érdeklődésének megfelelő tevékenységet. A weboldalak, mobilalkalmazások és közösségi média platformok segítségével naprakész információkat nyújthatnak az elérhető programokról.
- **Jutalmazási rendszer kiépítése:** az önkéntesek munkájának rendszeres elismerése és jutalmazása, például díjak, helyi vállalkozásoknál felhasználható kedvezményekre feljogosító kuponok, vagy közösségi eseményeken történő köszönetnyilvánítás formájában. Ez nemcsak a meglévő önkénteseket motiválja, hanem más polgárokat is ösztönözhet a részvételre, ráadásul a helyi kisvállalkozásoknak is előnyös PR és marketing lehetőségeket teremthet
- **Különböző társadalmi rétegek bevonása:** a különböző közösségi csoportok, iskolák, egyetemek és vállalatok bevonásának ösztönzése az önkéntes tevékenységekbe. A fiatalabb generáció egy kiváló célcsoportja lehet az önkéntes programoknak.
- **Partnerségek és együttműködések kialakítása:** helyi vállalkozásokkal, nonprofit szervezetekkel és oktatási intézményekkel - ezen szervezetek rendelkeznek megfelelő hálózattal és gyakran kiépült módszereik vannak kisprojekt megvalósítására, legtöbb esetben azonban az emberi és/vagy pénzügyi erőforráshiány akadályozza őket.

4.5.6. Energiatudatossági, szemléletformálási projektek

A helyi és megyei szervezetek által szerveződve az alábbiakban kerülnek nevesítésre olyan projektek, rendezvények és kezdeményezések, melyek támogatják a klíma- és energiatudatosságot, szemléletformálást a városban és a megyében. A projektek között megtalálhatók helyi és Veszprém környéki lakosságot, óvodás, iskolás, illetve aktív korú népességet célzó törekvések is:



- **Évente megvalósuló rendezvények:** Autómentes Nap, Föld napja rendezvények, Te Szedd – önkéntesen a tiszta Magyarországért program, Fenntarthatóság mindenKOR diák- és családi napok;
- **Évente vagy folyamatosan megvalósuló programok, előadások, versenyek és mozgalmak:** Zöld Óvodák környezeti nevelés programjai, Ökoiskola hálózat programjai, BaBaKo levelezőverseny – „Rajtunk is múlik...”, Legek kirándulása és egyéb köznevelési ismeretterjesztő programok és kezdeményezések, VKSZ Zrt. szemléletformáló és piacnépszerűsítő előadásai, hulladékgazdálkodási oktatóterem;
- **Zöld környezet kialakítását célzó aktivitások:** Berkenye tanösvény, természetközeli gyepes kialakítása (VKSZ Zrt. és Szent István Egyetem Tájépítészeti és Településtervezési Karának projektje a kieső területek hasznosítására), Városom Veszprém Mozgalom – városszépítő mozgalom, „A tiszta és virágos Veszprém megyéért” verseny;
- **Éves gyakoriságnál ritkább rendezvények, programok:** Zöld Diákparlament.

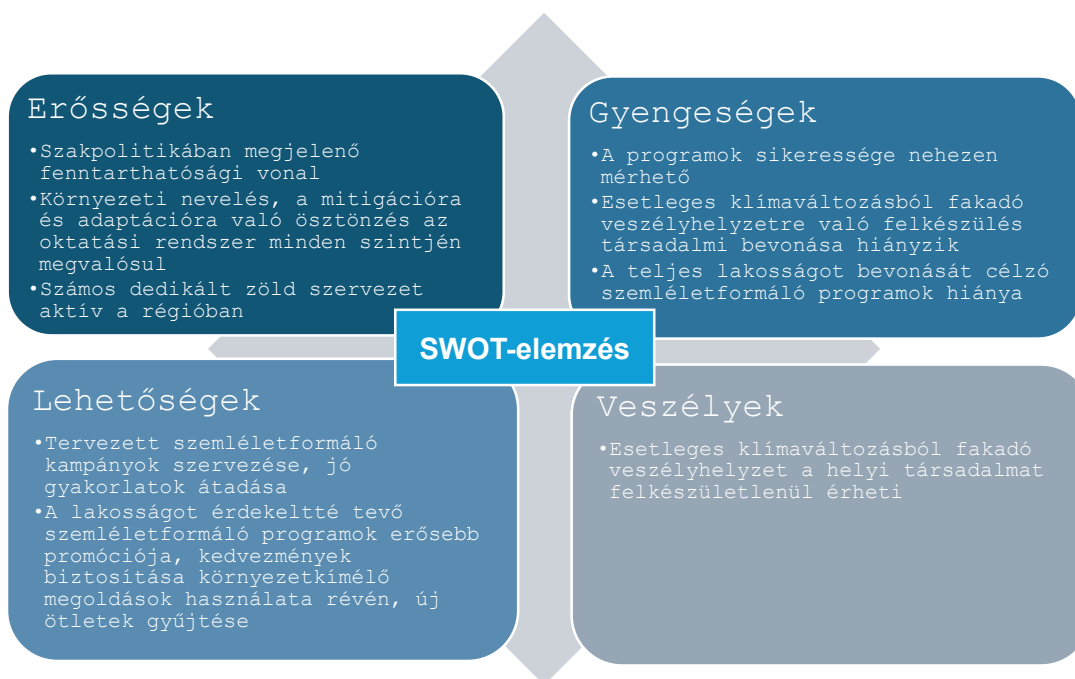
A felsorolt projektek, mozgalmak szervezői jellemzően Veszprém MJV Önkormányzatán kívül a VKSZ Zrt., a BaBaKo egyesülete, valamint a Zöld Óvodák Hálózatához tartozó intézmények, melyekhez további szervezetek és intézmények csatlakoznak aktívan. A programok jellemzően a mitigációra, adaptációra ösztönzik az abban részt vevőket. Kiemelten a rugalmasságra fókuszáló program, projekt nem azonosított, az az említett fókusz kiterjesztésében értelmezhető a felsorolt projektekre.

4.5.7. Megállapítások összegzése

Veszprém klímasemlegességi törekvéseihez fűződően a helyi társadalomtól is szükséges legitimációt szerezni a célok eléréséhez szükséges erőforrások allokálásának alátámasztására. A szemléletformálás elsősorban a nevelés-oktatást végző intézményeken keresztül történik, mely megfelelő attitűdformálást, ill. információátadást tesz lehetővé. Az intézményeken kívül fontos szerepet töltenek be azok a (civil) szervezetek, melyek a társadalom horizontális rétegeit képesek elérni, megszólítani és aktív cselekvésbe vonni. Az önkormányzat felelőssége a példamutatásban viszont elvitathatatlan, mivel rendelkezései, támogatásai, projektjei és programjai ösztönzik az említett szervezetek és intézmények cselekvési irányait is.

A következő ábra a **közösségi elkötelezettség és oktatás** fókuszterület jelenlegi helyzetének erősségeit, gyengeségeit összegzi, valamint kiemeli a területben rejlő lehetőségeket, illetve kockázatokat, veszélyeket egy **SWOT-elemzés** formájában.





4.6. Energiahatékony épületek

Veszprém városa jelentős lépéseket tett az energiaellátás terén, amelynek alapja a földgáz, a villamosenergia és a távhő által biztosított vezetékes energiahordozók elérhetősége. Ezen infrastruktúra megléte esszenciális a város fenntartható fejlődési törekvései szempontjából. 2018-ban Veszprém vezetősége, a Polgármesterek Klíma- és Energiaügyi Szövetségébe való belépésével vállalta, hogy benyújtja a Fenntartható Energia- és Klímaakciótervet, amelynek keretében a város 2030-ra, a 2014-es bázisévhez képest 40%-os CO₂-kibocsátás csökkentését tűzte ki célul.

Ez a célkitűzés részletes energetikai célokat is magában foglal, amelyek összhangban állnak a város környezetvédelmi programjával és az energetikai stratégiájával. A hatékony erőforrásgazdálkodás kialakítása kiemelt prioritás, amely magában foglalja az energiaracionalizálást is. Ez utóbbi az energiaforrások hatékonyabb felhasználását célozza, beleértve a fűtőkorszerűsítést és az épületek energiatakarékosságának javítását homlokzati hőszigeteléssel, nyílászárók cseréjével, tetőhőszigeteléssel és szellőzőrendszerek felújításával.

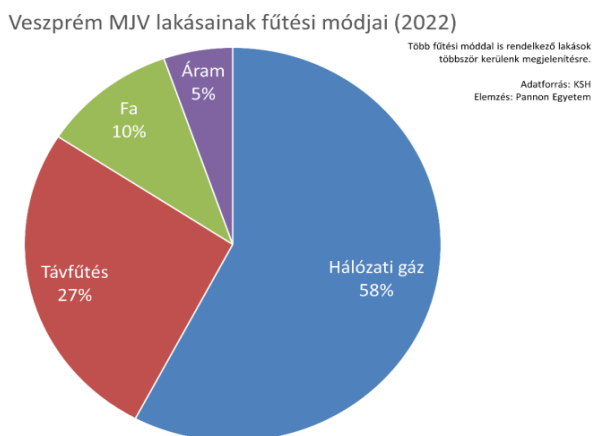
A város továbbá nagy hangsúlyt fektet a megújuló energiák használatának előmozdítására és előnyben részesítésére, amely az épületenergetikai fejlesztések és egyéb hasznosítások révén valósul meg. Az energiahatékonyt nem csak a lakossági, hanem az ipari szektorban is fontos növelni, a modern, energiatakarékos gépek és berendezések bevezetésével.

Mindezek mellett, a város intelligens energiagazdálkodási rendszereket is ki akar alakítani, melyek az okosváros-fejlesztések részeként jelennek meg, elősegítve ezzel a fenntarthatósági célok gyakorlati megvalósulását Veszprém városában.

A Veszprém városa által kitűzött energetikai célokhoz szorosan kapcsolódnak az energiafogyasztás csökkentésére és az energiagazdálkodás fejlesztésére irányuló konkrét vállalások. A város elkötelezte magát amellyel, hogy 2030-ra az önkormányzati fenntartású és a lakossági épületek 70%-ának energetikai felújítását megvalósítja.

Továbbá, a város célul tűzte ki, hogy 2030-ra a felhasznált energia 25%-a megújuló energiaforrásokból származzon. Ez a vállalás kulcsfontosságú lépés a karbonsemlegesség felé vezető úton, és hozzájárul a globális klímaváltozás elleni küzdelemhez.

A 2014-es bázisévben Veszprém végső energiafogyasztása a helyi önkormányzatok által befolyásolható Covenant ágazatokban összesen 183 580 MWh volt, (1. ábra) ebből a lakóépületek energiafogyasztása 160 339 MWh-t tett ki, ami az összes energiafogyasztás jelentős részét teszi ki. Ezen kívül a közvetlenül az önkormányzathoz tartozó önkormányzati flotta és épületek, valamint berendezések/létesítmények végső energiafogyasztása a vizsgált évben 12 298 MWh volt. Ezek az adatok fontos alapot nyújtanak a város energetikai stratégiájának további finomításához és az energiafogyasztás csökkentésére irányuló intézkedések tervezéséhez.



12. ábra: Veszprém MJV lakásállománya fűtési lehetőségek szerint (2022, forrás: KSH)

2022-es adatok alapján Veszprém MJV lakásszektorában a fűtési módok megoszlása szignifikáns különbségeket mutat. A legelterjedtebb fűtési mód a hálózati gáz, amely a lakások 58%-ában van jelen, ez mutatja a gázalapú fűtési megoldások dominanciáját a városban. A távfűtési rendszer 27%-os arányával a második leggyakrabban használt fűtési forma, amely a központi energiaellátási rendszer fontosságát hangsúlyozza. Azonban fontos megjegyezni, hogy a megújuló energiaforrások használatának növelése a város 2030-as célkitűzéseivel összhangban elengedhetetlen fontosságú.

A fatüzelésű rendszerek 10%-os részesedése jelzi a biomassza alapú fűtési módok jelenlétét, amely hagyományos, de nem feltétlenül a legkörnyezetbarátabb opció. Az elektromos fűtés mindössze 5%-os arányban van jelen, ami az áram alacsonyabb elterjedtségét mutatja a fűtési megoldások között. Ez az alacsony százalékarány részben a magas üzemeltetési költségeknek, valamint annak köszönhető, hogy az elektromos fűtési rendszerek nem feltétlenül tartoznak a legenergiahatékonyabb megoldások közé.

4.6.1. Lakásállomány

A település lakáskészletének növekedése és az új lakások évente történő átlagos számának stabilitása jelzi, hogy Veszprém városában folyamatos a lakhatási igények növekedése, ami egyben kihívásokat is támaszt az önkormányzat és a szolgáltatók számára, különösen az infrastruktúra és az energiaellátás terén.

A lakásállomány szerkezeti felosztása, ahol a kisebb méretű lakások (egy- és kétszobások) a teljes állomány 48%-át teszik ki, azt sugallja, hogy szükség van a kisebb otthonok energiahatékonyságának javítására, különösen mivel ezek gyakran kevésbé hatékony energetikai megoldásokkal rendelkeznek.

Az energiafogyasztás tekintetében a fűtés és melegvíz-előállítás dominanciája, amely a háztartások energiafelhasználásának körülbelül 80%-át teszi ki, rámutat a lakásszektorban rejlő legnagyobb megtakarítási potenciálra. Ez arra ösztönzi a várost, hogy a lakóépületek fűtési rendszereinek modernizálására, a hőszigetelési projektekre, valamint a megújuló energiaforrások, például a napelemes rendszerek integrálására összpontosítson.

Az alábbi táblázat Veszprém város 2019-es végső energiafogyasztását ábrázolja, amely fontos adatokat szolgáltat a fenntarthatósági elemzéshez.

Ágazat	Villamos energia	Fűtés, hűtés	Földgáz	Dízel	Benzin	Összesen
Épületek, berendezések, létesítmények és ipar (MWh)						
Önkormányzati épületek, berendezések, létesítmények	1223	5203	2963	0	0	9389
Lakóépületek	55 092	59 333	45 914	0	0	160 339
Közüvilágítás	2573	0	0	0	0	2573
Ágazat összesen:	58 888	64 536	48 877	0	0	172 301
Közlekedés (MWh)						
Önkormányzati flotta	0	0	0	2691	218	2909
Közösségi közlekedés	0	0	0	8370	0	8370

9. táblázat – Végső energiafogyasztás Veszprémében (Forrás: Veszprém MJV Fenntartható Energia és Klíma Akcióterve, 2019)

Az adatok szerint az önkormányzati épületek, létesítmények és az ipar összesen 9 389 MWh energiát használtak, melynek jelentős része elektromos energiából (1 223 MWh) és fűtés/hűtésből (5 203 MWh) származik. Itt figyelemre méltó a fűtés dominanciája, amely javításra szorul az energiahatékonyság és a CO₂-kibocsátás csökkentése érdekében.

A lakóépületek energiafogyasztása 160 339 MWh, amely a város teljes energiafogyasztásának jelentős részét teszi ki. Itt is a fűtés és hűtés dominál (59 333 MWh), mely a távhő (45 914 MWh földgáz használat) függőséget tükrözi. A lakóépületek magas energiafogyasztása hangsúlyozza a szigetelési és fűtési rendszerek modernizálásának, valamint az alternatív, alacsonyabb CO₂-kibocsátású fűtési megoldások bevezetésének szükségességét.

A közlekedési ágazatban a közösségi közlekedés fogyasztása 8 370 MWh, míg az önkormányzati flotta 2 909 MWh energiát fogyasztott. A dízel és benzinfogyasztás (összesen 2 909 MWh) a közlekedési ágazatban kiemeli az elektromos vagy alternatív meghajtású járművek bevezetésének és a tömegközlekedés fejlesztésének fontosságát.

4.6.2. Villamosenergia-ellátás

A Veszprém fenntartható energia- és klímaakciótervét (SECAP) alapozó 2014-es adatok kiemelik a megújuló energiaforrások hiányát az energiaforrások összetételében. A városban folytatott kapcsolt hő- és villamosenergia-termelés teljes egészében földgázt használt, ami 55 092 MWh energiabevitelt jelentett. Ez az energiahordozó bevitel jelentős, 11 128,58 tonnányi szén-dioxid-kibocsátással járt.

Ágazat	Villamos energia	Fűtés/ hűtés	Végső energiafogyasztás (MWh)			Összesen
			Földgáz	Fosszilis tüzelőanyagok Dízel	Benzin	
Épületek, berendezések/ létesítmények és ipar						
Önkormányzati épületek, berendezések/ létesítmények	1223	5203	2963	0	0	9389
Lakóépületek	55 092	59 333	45 914	0	0	160 339
Közüvilágítás	2573	0	0	0	0	2573
Részösszeg	58 888	64 536	48 877	0	0	172 301
Közlekedés						
Önkormányzati flotta	0	0	0	2691	218	2909
Tömegközlekedés	0	0	0	8370	0	8370
Részösszeg	0	0	0	11 061	218	11 279
Összesen	58 888	64 536	48 877	11 061	218	183 580

10. táblázat – Veszprém város kibocsátás leírása (Forrás: Veszprém MJV Fenntartható Energia és Klíma Akcióterve, 2019)

Az adatok szerint az épületek, berendezések/létesítmények és ipar ágazat összesen 93 839 MWh energiát fogyasztott, ami az összfogyasztás jelentős részét teszi ki. Ebben a szegmensben a villamos energia használat kiemelkedően magas, 52 033 MWh-rel, míg a fűtés/hűtés céljából felhasznált energia 64 536 MWh. Energiát tekintve a földgáz a fő fosszilis tüzelőanyag, 48 877 MWh felhasználással.

A lakóépületek az összes energiafogyasztás legnagyobb részét képviselik, 160 339 MWh-val, ami azt jelzi, hogy a lakóingatlanoknak kell az energetikai megújítások fő célterületeinek lenniük. A 2022-es energiaválság óta látványosan emelkedett a napelemek száma a családi és társasházi épületeken, ami jelentős mértékben csökkentheti a külső energiaigényt. A közvilágítás számottevő, 2 573 MWh energiát fogyaszt, bár ez az összfogyasztásnak csak egy kis részét teszi ki.

A közlekedési szektorban a járműflotta és a tömegközlekedés összesen 11 279 MWh energiát használt fel, amely a közlekedési infrastruktúra modernizálásának és a fenntarthatóbb közlekedési módok támogatásának szükségességét hangsúlyozza.

A táblázat által nyújtott adatokból levonható következtetések kiemelik a város energetikai kihívásait és a lehetséges fejlesztési irányokat. A legnagyobb energiafogyasztók az önkormányzati és a lakossági épületek, ami rámutat arra, hogy itt a legnagyobb a potenciál az energiahatékonyság javítására. A villamos energia és a földgáz jelentős részaránya a város energiamixében rávilágít arra, hogy szükség van a megújuló energiaforrások felhasználásának bővítésére, amely hozzájárulna a szén-dioxid-kibocsátás csökkentéséhez és az energiaellátás diverzifikálásához.

Az önkormányzati épületekben és a lakóingatlanokban a fűtés/hűtésre fordított energia mennyiségének nagysága alapján kiemelt jelentőségű lehet a hőszigetelési projektek, az ablakcsere, valamint a fűtési rendszerek modernizálása. Ezek az intézkedések csökkenthetik az energiafogyasztást és javíthatják az épületek energiahatékonyságát.

A közlekedési szektorban a járműflotta és a tömegközlekedés által felhasznált energia mértéke felhívja a figyelmet a fenntartható közlekedés fejlesztésének szükségességére. Az elektromos járművek használatának ösztönzése, valamint a közlekedési infrastruktúra fejlesztése, például kerékpárútvonalak bővítése, hozzájárulhat a közlekedési ágazatból származó károsanyag-kibocsátás csökkentéséhez.

Az összkép azt sugallja, hogy a városnak integrált megközelítést kell alkalmaznia az energiahatékonyság, a megújuló energiaforrások használatának növelése és az alacsony széndioxid-kibocsátású közlekedési rendszerek támogatása érdekében.

Ez a helyzetfelvétel világosan rámutat a város energetikai rendszerének kihívásaira és arra, hogy az energiaforrások sokféleségének növelése elengedhetetlen. Kiemelten fontos, hogy a városi energetikai stratégia a megújuló és alacsony széndioxid-kibocsátású technológiákra való átállásra összpontosítson. A folyamat részeként ki kell dolgozni és alkalmazni kell a megújuló energiaforrások integrálására irányuló kezdeményezéseket, valamint hatékonyabb és környezetkímélőbb energiafelhasználásra kell ösztönözni a lakosokat és az önkormányzati szektorokat egyaránt. Az ilyen jellegű változtatások segítenek csökkenteni a város ökológiai lábnyomát és elősegíteni a fenntartható fejlődést.

4.6.3. Gázellátás

A Veszprém város környezeti helyzetének elemzése során a gázfogyasztás adatai kulcsfontosságúak a karbonsemlegesség felé vezető út megtervezésében. Veszprém Megyei Jogú Város területén a gázfűtés jelenti a fűtési módok közül a legnagyobb arányt, 58%-ot, ami egyrészt az infrastruktúra elterjedtségét, másrészt a hagyományos fűtési szokások fennállását tükrözi. E tény alapján a város energiastratégiájában fontos szerepet kell kapnia a gázfogyasztás csökkentésére irányuló intézkedéseknek.

A településen a gázfogyasztás mennyisége az elmúlt évek során stabil maradt, aminek eredményeként a gázellátás biztosnak tekinthető, de ez a statisztika egyben a fenntartható fejlődés irányába történő elmozdulás hiányát is jelzi. A háztartási gázfogyasztók száma, mely meghaladja a 22 500-at, és a közel 80 millió köbméter gázfogyasztás évente, szintén fontos információkat szolgáltat az energiafelhasználás és az ezzel járó kibocsátás nagyságrendjéről. Figyelemre méltó, hogy a szolgáltatott gáz mennyiségének mintegy egyharmada, 34%-a kerül a háztartásokhoz, ami jelzi, hogy a háztartások jelentősen hozzájárulnak a város összkibocsátásához.

A háztartások gázfogyasztásának minimális emelkedése az utóbbi években arra utalhat, hogy a lakosság növekedése vagy az egy főre eső energiafelhasználás növekedése érvényesül, ami további elemzést igényel az energiahatékonyság és a fogyasztási szokások megértéséhez.

Összességében az adatok azt mutatják, hogy Veszprém városában fokozatosan növekszik a gázfogyasztók száma, miközben a fogyasztott gázmennyiség csökkenő tendenciát mutat, ami pozitív jel a fenntartható energiagazdálkodás felé. Ez ösztönzést adhat a városnak további energiahatékonysági és fenntartható energetikai projektek indítására, amelyek elősegítik a karbonsemlegesség elérését. A tendenciák alapján érdemes lenne megvizsgálni a gázfűtési rendszerek modernizálását, a megújuló energiaforrások integrálását, valamint a lakossági és közületi szintű energiahatékonysági beruházásokat.

4.6.4. Távfűtés

A távfűtés Veszprém városában fontos szerepet tölt be a fenntarthatósági stratégiában, hiszen a lakások jelentős részét látja el energiahatékony és környezetbarát módon.

Év	Lakásállomány (db)	Távfűtésbe bekapcsolt lakások száma (db)	Távfűtésbe bekapcsolt lakások aránya a lakás-állományon belül (%)	Távhőellátásra felhasznált hőmennyiség a lakosság részére (GJ)
2011	26 464	7869	29,73%	249 598
2012	26 493	7869	29,70%	244 269
2013	26 499	7869	29,70%	243 081
2014	26 562	7869	29,63%	213 593
2015	26 587	7869	29,60%	223 771
2016	26 689	7870	29,49%	231 971
2017	26 809	7869	29,35%	242 196
2018	26 980	7869	29,17%	225 567
2019	27 152	7867	28,97%	225 326
2020	27 362	7867	28,75%	227 696

11. táblázat - Távhőellátásban részesülő lakások száma, aránya Veszprémben, 2011-2020 (Forrás: KSH)

A 2022-es országos népszámlálás során gyűjtött adatok szerint Veszprém MJV lakásállományának 27%-ában használnak távfűtést, ami a környezettudatos döntésekre utal. Ugyanakkor érdemes megjegyezni, hogy a távhőellátásra felhasznált hőmennyiség növekedése arra utalhat, hogy a fogyasztói igények növekednek, vagy a rendszer hatékonyságán esetleg javítani kellene. Ez felveti az energiahatékonysági intézkedések szükségességét, például a lakások hőszigetelésének javítását, amely csökkentheti az energiafelhasználást, és így a szükséges hőmennyiséget.

Az alábbi táblázat szerint a helyi energiatermelés teljesen fosszilis tüzelőanyagon, pontosabban földgázon alapul, mivel a megújuló forrásból származó energia termelése nulla. A táblázatban feltüntetett 55 092 megawattóra (MWh) előállított villamos energia teljes mértékben a földgáz használatából ered és ez összesen 11 128,58 tonna szén-dioxid-kibocsátást eredményezett.

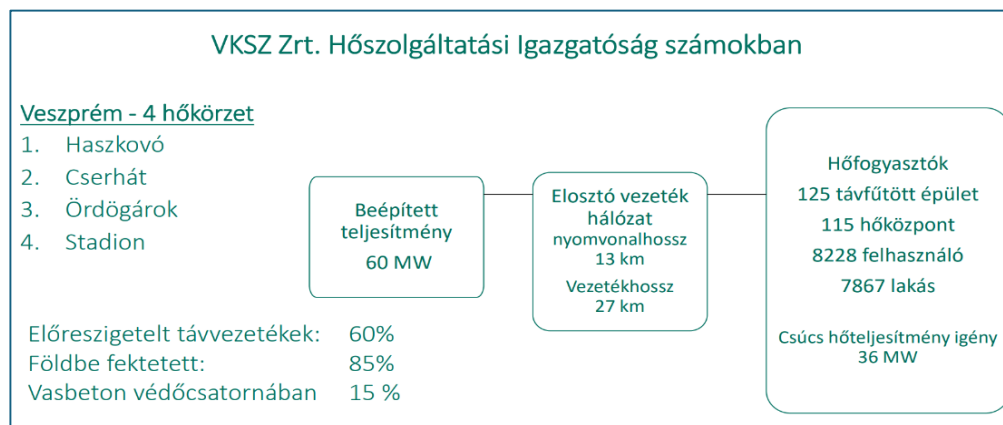
Forrás	Előállított hőenergia (MWh)		Kibocsátás, szén-dioxid / szén-dioxid-egyenérték (t)	
	Megújuló alapú	Nem megújuló alapú	Fosszilis források	Megújuló források
Kapcsolt hő- és villamosenergia-termelés (gázmotorok)	0	55 000	10 000	0
Távhő (kazánok)		48 000	9 700	
ÖSSZESEN	0	103 000	19 700	0

12. táblázat: Távhő ellátás kibocsátása (Forrás: VKSZ Zrt adatszolgáltatás)

A következő lépésekben a városnak meg kell vizsgálnia a megújuló energiatermelési lehetőségeket, mint például a szélérőművek, a napelemes rendszerek és a biomassza erőmű telepítését. Az európai átlagokhoz és a hasonló méretű, valamint demográfiai jellemzőkkel rendelkező városokhoz képest a megújuló energiaforrások termelésének növelése kulcsfontosságú lenne Veszprém számára ahhoz, hogy elérje a fenntarthatósági célokat, és csökkentse ökológiai lábnyomát. A táblázat adatai alapján Veszprémnek ajánlott lenne a helyi energiatermelési portfólióját újraértékelni és átstrukturálni, hogy elősegítse az átmenetet egy alacsony szén-dioxid-kibocsátású, fenntartható energiarendszer felé.

A Hőszolgáltatási Igazgatóság fejlesztési tervei

A VKSZ Zrt. Hőszolgáltatási Igazgatósága jelenleg Veszprém MJV-ban 4 hőközvet ellátásáért felelős (Haszkovó, Cserhát, Ördögárok, Stadion). A következő ábrán láthatók a veszprémi hőszolgáltatás fontosabb paraméterei:



13. ábra - A VKSZ Zrt. Hőszolgáltatási Igazgatósága számokban (Forrás: "VKSZ" Veszprémi Közütemi Szolgáltató Zrt.)

A veszprémi hőszolgáltatás a jövőbeni fejlesztései során előirányozza a megújuló energiaforrások felhasználását, és az alábbi alternatívákat vizsgálják:

- **Levegő/víz hőszivattyú telepítése** Fűtőmű telephelyen (csak nyáron és átmeneti időszakban használható);
- **Víz/víz hőszivattyú telepítése**, geotermikus energia felhasználásával: 100 vagy 500 m fúrás mélység kialakításával hőszivattyú alkalmazásával;
- **Polikristályos napelem mező telepítése** (4 MW teljesítmény) a hőszivattyú energiaigényének ellátására;
- **Biomassza fűtőmű létesítése**, tervezetten 10 MW teljesítménnyel. A termelt hőt egy földbe fektetett távhővezetés szállítja majd a tervek szerint a Haszkovó úti fűtőműhöz,

melyben a jelenleg eltüzelt földgáz kb. 74%-át válthatja ki. A fűtőműben felhasznált tüzelőanyag erdészeti tevékenységből származó faapríték (nedvességtartalma: 30% abs, fűtőértéke: 10,7 MJ/kg, felhasznált mennyisége: 12.716 tonna évente, hőtartalma: 136.064 GJ évente). A beépítésre kerülő 2 db kazán névleges teljesítménye összesen 10 MW (6 és 4 MW). A biofűtőmű tervezetten a fűtési időben folyamatosan működik (éves üzemidő: 4.400-4.500 óra). A meglévő és megmaradó gázmotoros egységek a hőtermelésben elsőbbséget élveznek a továbbiakban, az alapterhelést látják el. A biokazánok a további alapterhelést viszik, a csúcsterhelési időszakokban továbbra is működnek a meglévő gáztüzelésű kazánok. Átmeneti időszakban a biokazánok a szükséges, illetve lehetséges mértékig visszatérhelésre kerülnek. Az új fűtőműből a távhőrendszernek átadott hőenergia mennyisége: 109.535 GJ/év.

A létesítmény hozzájárul:

- A veszprémi távhőszolgáltatás egyoldalú földgázfüggőségének csökkentéséhez;
- A távhőtermelésben a megújuló energiaforrások bevezetéséhez, arányuk ésszerű növeléséhez;
- A távhőszolgáltatás költségeinek csökkentéséhez, ezáltal versenyképességének növeléséhez;
- A térségben keletkező biomassza felhasználásával a helyi gazdaság segítéséhez;
- Az országos és globális környezet- és klímavédelmi célok teljesítéséhez.

Negyedik generációs távfűtés

A távhőenergia az 1800-as évek végi szerény kezdete óta megbízható és költséghatékony energiát biztosít az emberek számára. Napjainkban a melegített vagy hűtött víz központosított előállítása az egyik kulcsa a gyors urbanizáció és az éghajlatváltozás kihívásainak leküzdésének. A távhőenergia azonban még mindig fejlődik, és az intenzív kutatások megalkották az úgynevezett 4. generációs távhőt, ami egy hatalmas potenciállal rendelkező innovatív energetikai ökoszisztéma.

- A 4. generációs távhőenergiarendszer legfontosabb jellemzője az alacsony hőmérsékletű tápvíz. Ahogy a mai épületek egyre energiahatékonyabbá válnak, lehetőség nyílik a víz hőmérsékletének jelentős csökkentésére, anélkül, hogy a fogyasztók kényelmét veszélyeztetné. A mai tápvíz jellemzően 90 °C-os, azonban a hőveszteségek csökkentése érdekében a hőmérséklet a 4. generációs rendszerekben akár 55 °C-ra is csökkenthető.



- Az új vízhőmérsékletnek több előnye is van. Először is, kevesebb energia szükséges a víz melegítéséhez vagy hűtéséhez, ami csökkenti a költségeket és a CO₂ kibocsátást. Másodszor, kevesebb energia vész el az elosztóhálózatban a csöveken keresztül hőveszteségként. Harmadszor, a csőrendszer sokkal kevesebb hő okozta feszültségnek van kitéve, ami megakadályozza a szivárgásokat és növeli a rendszer élettartamát. Van azonban egy másik fontos előny is, az alacsony hőmérsékletű tápvíz a távhőrendszerekben lehetővé teszi, hogy a távhő erőmű növelje a megújuló energiaforrások részarányát, és bevonjon alacsony hőmérsékletű forrásokat, mint például a geotermikus energiát. Ez növeli a napkollektorok, a szélenergia és az ipari folyamatokból származó többlethő hatékonyságát is, így az erőművek helyben elérhető források keverékét használhatják fenntartható termelés támogatására.
- A negyedik generációs távfűtő erőművek esetében a szezonális tárolás nagy, erősen szigetelt földalatti üregekben lehetővé teszi, hogy az erőművek például nyáron gyűjtsék a napenergiát, és télen felhasználják azt az otthonok fűtésére. Ennek az egyébként elpazarolt energiának ilyen mértékű hasznosítása rendkívül fontos szempont az ágazat fenntarthatóságának javításában.
- Annak ellenére, hogy ezen perspektívák nagyszerű lehetőségeket kínálnak, a tápvíz hőmérséklet miatt a hálózat legtávolabbi pontjain lévő fogyasztók eléréséhez az erőműveknek növelniük kell a nyomást a betápláló oldalon. Ennek érdekében ahelyett, hogy az erőmű egyetlen nagyteljesítményű tápszivattyúra támaszkodna, a nyomáseloszlás során a fogyasztóig vezető úton több szivattyút alkalmaznak. Ezáltal a szivattyúk sokkal kisebb fordulatszámon üzemelhetnek, így energiát takaríthatnak meg. Azáltal, hogy a hálózat kisebb szakaszainak ellátásához változtatható fordulatszámú szivattyúkat használhatunk, a rendszer a teljes fordulatszámon történő üzem helyett a tényleges igényekhez is képes igazodni, ezáltal csökkentve a szivárgások kockázatát is.
- A negyedik generációs távfűtési rendszerek alacsonyabb hőmérsékletű fűtött vizet (és magasabb hőmérsékletű hűtött vizet) képesek biztosítani az energiatakarékos épületek számára. Mindez csökkenti az energiafelhasználást és az energia pazarlását, miközben növeli a rendszer élettartamát és az üzemanyagfelhasználás rugalmasságát. A megújuló energiaforrások, a szezonális tárolás és a változó fordulatszámú szivattyúk stratégiai alkalmazása mind hozzájárulnak ahhoz a tényhez, hogy a negyedik generációs távfűtés valós megoldást kínál a 21. század energetikai kihívásaira.

4.6.5. Megállapítások összegzése



Veszprém város energiagazdálkodásában külön figyelmet érdemel az elektromos fűtés jövőbeli szerepe. Jelenleg a lakások 5%-ában használják ezt a fűtési módot, amit a napelemes rendszerekkel történő kombináció jövőbeni terjedése igazolt. Az elektromos fűtésnek és a megújuló energiaforrásoknak az energia-mixbe való integrálása kulcsfontosságú lépés a karbonsemlegesség irányába tett előrelépésben.

Az erőforrás-gazdálkodás hatékonyságának növelése kulcsfontosságú lépés a város karbonsemlegessé válásában. Az energiaracionalizálás, vagyis a rendelkezésre álló energiaforrások felhasználásának hatékonyabbá tétele olyan intézkedések révén valósul meg, mint a fűtési rendszerek korszerűsítése, a hőszigetelés, nyílászárók cseréje, tetők hőszigetelése és a szellőzőrendszerek modernizálása. Ezek az intézkedések hozzájárulnak az energiafogyasztás csökkenéséhez és az életminőség javításához.

A megújuló energiák használatának előtérbe helyezése, különösen az épületenergetika területén, kiemelten fontos az energetikai függőség csökkentése és az önellátás növelése érdekében. Ez a lépés lehetővé teszi a város számára, hogy csökkentse a fosszilis tüzelőanyagok használatát és elősegítse a környezetbarát energiaforrások felhasználását.

Különösen a távfűtés területén kínálkozik nagyléptékű kibocsátáscsökkentést biztosító önkormányzati hatáskörű beavatkozási lehetőség – a zöld energiatermelési módok komplex integrálása mellett az energiahatékonyság növelése is jelentős megtakarítást hozhat. A közel 8000 távhőre kapcsolt lakás energetikai felújítása lehetőséget biztosít továbbá a meglévő kapacitások felhasználásával új köz- magán-, és ipariépületek hálózatra kapcsolására, mind fogyasztóként, mind a hulladékhőt előállító folyamatok esetében (pl. hűtőházak) termelőként is.

A következő ábra az **energiahatékony épületek** fókuszterület jelenlegi helyzetének erősségeit, gyengeségeit összegzi, valamint kiemeli a területben rejlő lehetőségeket, illetve kockázatokat, veszélyeket egy **SWOT-elemzés** formájában.

Erősségek

Erős proaktív energiapolitika: A város elkötelezettsége a Polgármesterek Klíma- és Energiaügyi Szövetség felé, valamint a SECAP benyújtása a környezetvédelmi célok iránti elkötelezettséget mutatja.

Meglévő távhőinfrastruktúra: A Haszkovó Utcai Fűtőerőmű révén Veszprém város rendelkezik meglévő távhőellátási infrastruktúrával, amely biztosítja a folyamatos és megbízható hőenergia-szolgáltatást.

Biomassza hőerőmű fejlesztési terv: A városnak tervei vannak a távhőszolgáltatás korszerűsítésére biomassza alapú hőerőművel, amely fenntartható és megújuló energiaforrások felhasználására épül.

Magas távfűtés-elterjedtség: A lakásállomány 27%-ának távfűtése jelzi, hogy a városban a környezettudatos döntések támogatottak és prioritást élveznek.

Elektromos fűtés és megújuló energia integrációja: Veszprém városában az elektromos fűtés 5%-os használata és a potenciális napelemes rendszerekkel való kombinációja a karbonsemlegesség irányába tett előrelépést jelenti.

Hőszivattyús fűtési opciók növekedése: A hőszivattyús fűtés terén tapasztalt növekedés, ami 2023 végére várhatóan a lakásállomány 2,5%-át fogja elérni, egy jövőorientált és fenntartható fűtési módot jelent a város számára

Gyengeségek

Infrastrukturális kihívások: Az energiahatékonyság növeléséhez szükséges infrastrukturális fejlesztések nagy anyagi befektetéseket igényelnek.

Függőség a földgáztól: A villamosenergia-termelés jelentős mértékben földgázalapú, ami nagy mértékű CO₂-kibocsátással jár, valamint a földgáz árának és elérhetőségének ingadozásaitól való függőséget eredményez.

Magas gázfüggőség: A gázfűtés dominanciája a fűtési módok között jelentős kihívást jelent a karbonsemlegesség elérésében.

Energia felhasználása: A fűtésre és melegvíz-előállításra használt gáz jelentős része, 34% a teljes gázfogyasztásnak, ami kiváltandó energiaigényként jelentkezik.

Napelemes rendszerek terjedésének korlátozása: A napelemes rendszerek telepítésének leállítása és az elszámolási rendszerrel kapcsolatos bizonytalanságok visszafogják a bővülés potenciális ütemét.

Fatüzelés okozta környezeti terhelés: A városi lakások 10%-ának fa tüzelésre való felkészítése jelentős környezeti terheléssel jár, különösen az aeroszolos részecskék és CO₂ kibocsátás tekintetében.

SWOT-elemzés

Lehetőségek

Technológiai innovációk: Az intelligens energiagazdálkodási rendszerek és okosváros-fejlesztések, lehetőséget biztosít a hatékonyabb energiagazdálkodásra.

Megújuló energiaforrások integrálása: A megújuló energiaforrások, például napenergia, szélenergia, vagy a biogáz használata hosszú távon csökkentheti a CO₂ kibocsátást.

Energiadiverzifikáció: Az energia-termelés diverzifikálása csökkenti a függőséget a földgáztól, és növelheti energiaellátási rendszerének rugalmasságát.

Regionális biomassza-felhasználás: A Bakony közelsége révén biztosítható, hogy a biomassza hőerőmű fenntartható módon legyen ellátva faaprítékkal vagy fahulladékkal.

Hőszivattyús rendszerek támogatása: A hőszivattyús rendszerek terjedésének ösztönzése segíthet a technológia gyorsabb elterjedésében, és hozzájárulhat a város energiahatékonysági céljainak eléréséhez.

Veszélyek

Politikai és gazdasági környezet változásai: Az energiaügyi szabályozások és a piaci változások befolyásolhatják a város energia-gazdálkodásának jövőbeli költségeit.

Biomassza-ellátás fenntarthatósága: Bár a biomassza jól elérhető, fennáll a kockázata annak, hogy a túlzott kitermelés negatívan befolyásolja a környezetet és a helyi ökoszisztémákat.

Lakossági ellenállás: A biomassza erőmű esetében várhatóan nagy lesz a lakossági ellenállás.

Függőség a fosszilis energiahordozóktól: A gáz alapú energiaellátás folyamatos függősége kiszolgáltatottá teszi a várost a geopolitikai változásokból fakadó energiaár ingadozásnak

Környezeti kihívások: A gázhasználat jelentős aránya kihívások elé állítja a várost a környezetvédelmi és fenntarthatósági célok elérésében, különösen a nemzetközi klímacélok fényében.

4.7. Vízgazdálkodás

A vízgazdálkodás, mint folyamat kibocsátásából eredő ökológiai lábnyomnál jóval nagyobb hatással esik latba az emberiség számára a levegő után legfontosabb elem megfelelő minőségben való hozzáférhetőségének hosszútávú biztosítása. A Kárpát-medence jellegéből adódóan jelentős felszín alatti vízbázissal és országhatáron beáramló felszíni vizekkel rendelkezik, melyekkel való felelős gazdálkodás abszolút prioritást igényel. Kiemelt jelentőségű mindezekhez kapcsolódóan a csapadékvíz megtartás biztosítása és a szélsőséges időjárási körülmények kezelése.

Veszprém vízellátását az állami tulajdonban lévő BAKONYKARSZT Zrt. biztosítja, amely nemcsak a várost, hanem további 122 települést is ellát ivóvízzel. A társaság által kitermelt víz többségében karsztvízből származik, amelyet földfelszín alatti víznyerőhelyekről nyernek. A kisebb részben előforduló rétegvíz és talajvíz is hozzájárul a térség vízellátásához, biztosítva a vízforrások sokszínűségét és a vízellátás stabilitását.

A csapadékvíz-elvezetés és a felszíni vízrendezés kiemelt fontosságú kérdés Veszprém városának infrastrukturális és környezeti stratégiájában. Ezek a tényezők közvetlenül befolyásolják a városi területek árvízi kockázatait és a lakosság életminőségét, éppen ezért fontos, hogy a tervezési és fejlesztési dokumentumokban prioritást élvezzenek.

A város ivóvizének vízkeménysége, amely 18 és 28 német keménységi fok (nk°) között mozog, magas kalcium- és magnéziumtartalommal rendelkezik. Ez élettani szempontból igen kedvező és a veszprémi ivóvíz frissességét, kiváló ízét biztosítja, de befolyásolhatja a vízhasználati szokásokat, például a vízzel érintkező háztartási gépek élettartamát. A magas vízkeménység kezelését a háztartásoknak egyénileg célszerű megoldani, központi vízlágyítás bevezetése igen költséges lenne és elvesztenénk vele a veszprémi ivóvíz méltán híres ásványvíz jellegét.

2019-ben a város közüzemi ivóvíz-hálózatába bekapcsolt lakások száma 25 744 volt, ami a teljes veszprémi lakásállomány 94,8%-át tette ki. A hálózat hossza ebben az évben 238,1 kilométer volt, amely a város komplex vízellátási infrastruktúráját tükrözi. 2020-ban a háztartásoknak szolgáltatott víz mennyisége 21 943 500 köbméter volt, ami jelzi a fogyasztás mértékét és a vízellátó rendszer kapacitását.

A csatornahálózat szintén kiterjed a város közigazgatási területének nagy részére, kivéve a Csatár-hegy zártkerti besorolású szőlőhegyét. Ez a terület mezőgazdasági jellegű, így itt az ivóvízvétel külön kútnál lehetséges, amelyhez a BAKONYKARSZT Zrt.-nél kártyát kell igényelni.

Veszprém városának vízellátása és vízgazdálkodása jól szervezett, ám a növekvő lakossági és ipari igények, valamint a környezeti változások új kihívásokat vetnek fel.



4.7.1. Felszíni vizek állapota

A Veszprémi-Séd patak jelentős szerepet tölt be Veszprém város vízgazdálkodásában és környezeti rendszerében. A patak a Bakony hegységből ered, és jellemzően karsztos területeken halad keresztül. A karsztos jellege miatt a patak mentén a csapadékvizek gyakran elnyelődnek, ami különleges hidrológiai viszonyokat teremt. Ez a jelenség nemcsak a vízhozam változékonyságát befolyásolja, hanem a környezeti és ökológiai egyensúlyra is hatással van, például a víz minőségére és a biodiverzitásra.

A Veszprémi-Séd patak állami tulajdonban van, kezelését a Közép-dunántúli Vízügyi Igazgatóság (KDTVIZIG) látja el. Az igazgatóság szerepe kritikus a patak vízgazdálkodásának szempontjából; rendszeres vízállás- és vízhozam monitorozást végeznek, amely információk alapvetőek a vízgazdálkodási döntésekhez, például árvízvédelem és vízminőség-megőrzés szempontjából. Ezek a mérések segítenek azonosítani a potenciális problémákat, mint például a szennyezés vagy az aszály okozta vízszintcsökkenést, és lehetővé teszik a gyors és hatékony beavatkozásokat.

A Veszprémi-Séd, mint a Nádor-csatorna jelentősebb mellékvízfolyása, stratégiai fontosságú a város vízellátásának és a csapadékvíz-elvezetésének szempontjából. Ennek eredményeként a patak kezelése és fenntartása közvetlenül kapcsolódik Veszprém város karbonsemlegességi céljainak eléréséhez, különösen a vízgazdálkodási hatékonyság és a fenntartható vízhasználat terén.

A fenntarthatósági célkitűzések elérése érdekében fontos, hogy a város és a Vízügyi Igazgatóság szoros együttműködést folytasson a vízminőség javítása, a biodiverzitás megőrzése és a vízhasznosítási technológiák fejlesztése terén. A karsztos területeken történő csapadékvíz elnyelődésének kezelése különös kihívást jelenthet, amire a tervezés során kiemelten kell figyelni, például speciális vízgyűjtő és -tároló rendszerek kialakításával, amelyek segíthetnek a víz visszatartásában és a száraz időszakokban történő felhasználásában.

A Veszprémi-Séd patak komplex kezelése elengedhetetlen a város vízbiztonságának, ökológiai stabilitásának és a fenntartható fejlődés céljainak eléréséhez. A stratégiai tervezés és a proaktív kezelési intézkedések kulcsfontosságúak a patak és a vele összefüggő környezeti rendszerek hosszú távú egészségének megőrzésében.

A Séd patak állapota

A Veszprémi-Séd mindhárom szakasza a Veszprém MJV Környezetvédelmi Program 2022-es megállapításai alapján mérsékelt állapotú biológiai és fizikai-kémiai elemekkel rendelkezik, ami azt jelzi, hogy ezek a komponensek általánosan megfelelnek az elvárásoknak, de még van hely az további fejlesztésre és a környezeti állapot javítására. A „jó” minősítés a specifikus

szennyezők állapotára és a hidromorfológiai kockázatra utal, ami azt jelenti, hogy ezen területeken a víztest jelenlegi állapota a kívánt környezeti szabványokkal összhangban van, kevés vagy egyáltalán nincs szükség sürgős beavatkozásra.

Az ökológiai állapot szintén „mérsékelt” besorolást kapott, ami arra utal, hogy bizonyos ökológiai folyamatok, élőhelyek és a vízi életközösségek állapota olyan szinten van, amelyben a természetes funkciók többsége megfelelően működik, de további javításokra van szükség a víztest teljes biológiai potenciáljának kiaknázása érdekében. Eltér ettől azonban az alsó szakasz, ahol gyenge a patak ökológiai állapota.

A kémiai állapot „jó” besorolása azt sugallja, hogy a víztest kémiai összetétele, beleértve a vízben lévő vegyi anyagok és szennyeződések koncentrációját, megfelel a vonatkozó környezetvédelmi előírásoknak és nem jelent kockázatot az emberi egészségre vagy a környezetre. A patak középső és alsó szakasza azonban mérsékelt állapotban van, ami azt jelenti, hogy a víz kémiai minősége a megengedett határértékek között mozog, de szoros monitorozásra és kezelésre van szükség a további javulás érdekében.

A víztest integrált állapota „mérsékelt”, ami összességében azt jelzi, hogy bár a Séd számos pozitívumot mutat, és számos területen megfelelő az állapota, mégis szükség van a vízgazdálkodás és a vízminőség kezelésének további fejlesztésére és finomítására. Ezt tükrözi a különféle kategóriákban kapott mérsékelt besorolás, amely arra utal, hogy bár a víztest alapvetően stabil, a további javulás lehetőségei továbbra is fennállnak. Ennek eredményeképpen az ökológiai funkciók és a víztest teljes állapota javítható lenne olyan kezelési stratégiák révén, amelyek az összetevők egészének optimalizálására összpontosítanak. (13. táblázat)

Felszíni víztest neve	Biológiai elemek	Fizikai kémiai elemek	Specifikus szennyezők állapota	Hidro-morfológiai kockázat	Ökológiai állapota	Kémiai állapot	Víztest integrált állapota
Veszprémi-Séd felső	mérsékelt	mérsékelt	jó	jó	mérsékelt	jó	mérsékelt
Veszprémi-Séd középső	mérsékelt	mérsékelt	mérsékelt	mérsékelt	mérsékelt	mérsékelt	mérsékelt
Veszprémi-Séd alsó	mérsékelt	gyenge	mérsékelt	jó	jó	mérsékelt	mérsékelt

13. táblázat: A Veszprémi-Séd ökológiai és integrált állapotának minősítése (VGT3, 2022; Forrás: Veszprém MJV Környezetvédelmi Program 2026)

Problémák

A patak bizonyos szakaszainak nyílt karsztos területekkel való érintkezése kockázatot jelent, hiszen innen szennyeződések szivároghatnak az alacsonyabb rétegekbe, és károsíthatják az ivóvíz minőségét. A vízhozam nagy részének tisztított szennyvízből való eredése kiemelt

figyelmet igényel, különösen a melegebb nyári napokon, amikor a folyó vízszintje lecsökken, és fennáll a karsztvizek szennyeződésének veszélye.

A Séd felső szakaszát érintő települési szennyvíztisztító telepek – Márkó és Herend – túlterheltsége, valamint a Herendi Porcelángyár és egyéb feldolgozóipari tevékenységek hatása alapvető problémát jelent a vízminőségre és a karsztvizek állapotára nézve. Ez a helyzet felveti a szennyvízkezelési infrastruktúra fejlesztésének és modernizálásának szükségességét.

A Veszprémi-Séd változó vízjárása és a klímaváltozás hatásai egyaránt komoly kihívást jelentenek a város számára. A patak kiáradása és az időjárási szélsőségek kezeléséhez szükséges intézkedések között kiemelt szerepet kell kapnia a befogadó kapacitás növelésének. A késleltető tározókapacitások kiépítése létfontosságú lehet az ilyen események hatásainak mérséklésében, a vízmenedzsment rugalmasságának növelésében, valamint az építmények és infrastruktúra védelmében.

Ebben az összefüggésben Veszprémnek szüksége lenne egy átfogó, adaptív vízgazdálkodási stratégia kialakítására, amely proaktívan kezeli a klímaváltozás és az urbanizáció kihívásait. A vízgazdálkodás és infrastruktúra modernizálása, a zöld infrastruktúra, például árterek és nedves rétek kiépítése, valamint a városi területek vízvezetési rendszerének fejlesztése középpontban kell, hogy álljon. A cél az, hogy egy karbonsemleges város környezetében is megőrizzük a természeti erőforrásokat, és fenntartható alapokon biztosítsuk a lakosság számára a kiváló minőségű ivóvizet.

4.7.2. Felszín alatti vizek állapota

Veszprém város vízellátására és vízminőségére vonatkozó helyzetelemzésből kiderül, hogy a terület különleges figyelmet igényel a felszín alatti vizek védelmében. A város felszín alatti vízminőség védelmét a 27/2004. (XII. 25.) KvVM rendelet szerint fokozottan és kiemelten érzékeny kategóriákba sorolják, ami hangsúlyozza a vízkészletek védelmének fontosságát. A Bakony-hegység karbonátos közettömegei jelentős karsztvízkészleteket tárolnak, amelyek a régió vízellátásának 80-85%-át biztosítják. Ezen kívül, a hegységperemi süllyedékeiben vasas-ammóniás rétegvizes vízadók is találhatóak, bár ezek aránya csak 10-15%. A talajvíz sérülékenysége és szennyezettsége miatt csupán a kedvező utánpótlási területekkel rendelkező vízbázisok használhatóak közüzemi célokra. Jelentős ivóvíz és ipari vízkivétel is történik a térségben, amelyeket a BAKONYKARSZT Zrt. koordinál.

A helyzet súlyosságát és a vízvédelmi szükségleteket figyelembe véve, Veszprém városának a következő stratégiákat kellene megfontolnia:



- A felszín alatti vízkészletek védelmére irányuló intézkedések megerősítése, különösen a sérülékeny és szennyezett területeken.
- A korábban feltárt talajvíz szennyezések felszámolása (pl.: volt Bakonyművek területe)
- Új technológiák és módszerek bevezetése a vízszennyezés csökkentésére és a vízminőség javítására.
- Az alternatív vízforrások, például az esővízgyűjtés és újrahasznosítás fejlesztése.
- Községi tájékoztatási kampányok és oktatási programok indítása a víztakarékosság és a vízvédelmi tudatosság növelésére.

Ezek az intézkedések nemcsak, hogy javítanák a vízellátás biztonságát és fenntarthatóságát, hanem hozzájárulnának Veszprém város karbonsemlegességi célkitűzéseinek eléréséhez is.

Kritikus a helyzet a Csatár-hegy városrész területén, ahol sem ivóvíz hálózat, sem csatornahálózat nem található, és a keletkező szennyvíz jelentős mennyisége a vízbázis védőterületén belül elszikkad a talajba a nem megfelelően zárt kialakítású szennyvíztárolók következtében, ami a vízvételi helyről származó ivóvíz és az elszállított szippantott szennyvíz különbözetéből kalkulálható.

4.7.3. Csapadékgazdálkodás

Veszprém városát az éghajlatváltozás hatásai, mint az extrém időjárási jelenségek és a változó csapadékminták, jelentősen érintik. Az éves átlagos csapadékmennyiség körülbelül 550 milliméter, míg az évi középhőmérséklet 12°C körül alakul. A város területe jellemzően nyílt karsztos terület, ami fokozottan érzékeny a felszíni eredetű szennyeződésekre. Ennek fényében különös figyelmet igényel a felszín alatti vizek védelme.

A város csapadékvíz hálózata már elkülönült a szennyvízhálózattól, amely magában foglal zárt csatornákat, nyílt árkokat és záportározókat is, ami jórészt önkormányzati tulajdonban van, kivéve a Magyar Közút Nonprofit Zrt. által fenntartott utak melletti árkokat.

Ez a rendszer azonban több ütemben, nem egységes koncepció szerint épült ki, így sok helyen hiányos. A 2014-2020 közötti Széchenyi 2020 Program keretében végrehajtott fejlesztések javították a város belterületi lefedettségét, de a külsőbb városrészek ellátottsága még mindig további fejlesztéseket igényel.

Veszprém városának csapadékvíz-elvezető rendszere a különféle fejlesztési ütemek és az alkalmazott, nem egységes tervezési koncepciók miatt számos kihívással szembesül. Ezek a problémák különösen érzékelhetők csapadékos időben, amikor a rétegvízszint emelkedése a mélyebben fekvő területeken, mint például Gyulafirátóton, korábban elapadt források újra megindulásához vezet. Ez nemcsak a természetes vízjárás megváltozását jelzi, hanem

komoly elvezetési problémákat is okoz, amelyeket tovább súlyosbít, hogy a lakosság időnként betemeti az elvezető rendszert. A korszerű és hatékony csapadékvíz elvezetési rendszer hiánya, az elválasztott rendszerű szennyvízelvezető csatornahálózat vonatkozásában is problémát okoz, mivel záporok esetén jelentős mennyiségű esővíz jut a felszínről a szennyvízelvezető rendszerbe. Ez a jelentős mennyiségű, plusz csapadékvíz terhelés a hálózati átemelőknél, illetve a szennyvíztisztító telepen is időszakos problémákat okoz.

A SECAP megállapításai alapján a kertvárosias városrészekben sürgős beavatkozásra van szükség, hogy rendezzék a belterületi csapadékvíz-elvezetést. Ez magában foglalja a meglévő csapadékvíz-elvezető csatornák átépítését, kapacitásuk bővítését, valamint új csapadékvíz-elvezető rendszerek kiépítését. A rendszer jelenlegi állapota nem felel meg a biztonságos csapadékvíz-elvezetéshez szükséges követelményeknek, ami azt jelenti, hogy a hiányos területeken szükséges fejlesztések elengedhetetlenek a városi infrastruktúra hosszú távú fenntarthatósága és a lakosság biztonsága érdekében.

A tervezési és fejlesztési folyamatoknak figyelembe kell venniük a klímaváltozás hatásait is, mivel a jövőben várhatóan változó csapadékminták és extrém időjárási események gyakoribbá válhatnak. Ennek érdekében a csapadékvíz-elvezető rendszer modernizálása és az új rendszerek kialakítása kulcsfontosságú lépések lesznek Veszprém város hosszú távú vízgazdálkodási stratégiájában.

Szintén fontos kiemelni, hogy Veszprém városában az utóbbi időben több jelentős fejlesztés történt a csapadékvíz-elvezetés területén. Az 1322 fm hosszúságú csapadékvíz elvezető csatorna kiépítése és kapacitásának bővítése, különösen a Kertváros városrészben, ahol a meglévő zárt csapadékvíz-elvezető hálózat a Veszprémi Séd patakba vezeti a csapadékvizeket, a Budapest úti és az Ady utcai főgyűjtőkön keresztül.

A városban továbbra is jelentős kihívást jelentenek a csatornázatlan utcák, ahol a nagy intenzitású, hirtelen lezúduló csapadékok okoznak problémát. Az érintett területeken a burkolt felületek arányának növekedése jelentősen megnövelte a lefolyás gyorsaságát és mennyiségét, ami meghaladja a jelenlegi csapadékvíz elvezető rendszer kapacitását. Ennek eredményeképpen szükségessé vált a rendszer bővítése annak érdekében, hogy a megnövekedett mennyiséget biztonságosan képes legyen elszállítani.

A környezeti káresemények és vízkárok megelőzése érdekében elengedhetetlen a csapadékvíz-elvezető csatornák kapacitásának bővítése a városrészekben, valamint a zárt rendszerű csapadékcatornák kiépítése azokban az utcákban, amelyek eddig nem rendelkeztek csapadékvíz-elvezetéssel. Ezek a lépések hozzájárulnak a térségben található felszíni és felszín alatti vizek megfelelő minőségének biztosításához, valamint a belterületre hulló csapadékvizek rendezett elvezetéséhez.

4.7.4. Szennyvízkezelés

Veszprém városa korszerű szennyvízkezelési rendszert működtet, amelyet a BAKONYKARSZT Zrt. üzemeltet. A város közcsonahálózatának hossza 193,7 kilométer, amely jelentős infrastruktúrát képvisel a városi környezetvédelemben. A rendszerbe kötött lakások száma 25 599, ami a teljes lakásállomány 94,3%-át teszi ki, ez nagyjából megegyezik az ivóvízhálózatba kapcsolt lakások arányával. Ez a magas integrációs szint jelzi, hogy a város szennyvízkezelése kiterjedt és jól szervezett.

A városon kívül a szennyvíztisztító telep további négy települést is kiszolgál: Nemesvámot, Szentkirályszabadját, Hajmáskérte és Veszprémfajszot, ezzel biztosítva a régió szélesebb körű környezetvédelmét. Azokra az ingatlanokra, amelyek még nem csatlakoztak a közüzemi hálózathoz, a 11/2015. (III. 26.) rendelet vonatkozik, amely szabályozza a csatornázatlan ingatlanok környezetvédelmi követelményeit.

Száraz időben a létesítményre naponta 12 000–15 000 köbméter szennyvíz érkezik. A tisztított szennyvíz minősége a BAKONYKARSZT Zrt. által végzett laboratóriumi tesztek alapján kiváló, minden érték jóval alatta marad a jogszabályokban meghatározott határértékeknek. Ez a magas színvonalú szennyvízkezelés biztosítja, hogy Veszprém városa ne csak a jelen, hanem a jövő környezeti kihívásaira is felkészült legyen, elősegítve ezzel a karbonsemlegessé válását és a fenntartható városi fejlődést.

A szennyvíztisztító telep megközelítőleg napi 11 000 m³ nyers szennyvíz fogadását, mechanikai és eleveniszapos biológiai tisztítását (nitrogén és többletfoszfor eltávolítását), a keletkező iszap rothasztását, szárítását és a rothasztás során keletkező biogáz hő- és villamosenergia-hasznosítását valósítja meg. A helyben keletkező biogázt gázmotorral égetik el, az így nyerhető villamosenergia a telep napi igényének csaknem hatvan százalékát képes fedezni, amit kiegészít a 150 kW villamos teljesítményű napelempark. Ezzel a tisztítótelep villamos energia igényét közel 80%-ban saját forrásból állítják elő, ami országos szinten is kiváló és környezetbarát eredménynek minősül.

4.7.5. Megállapítások összegzése

Veszprém város vízgazdálkodását a BAKONYKARSZT Zrt. biztosítja. Az ivóvízbázis védelme kiemelt feladatként jelentkezik a térség geológiai viszonyai miatt, a csatornahálózatra nem kapcsolt Csátár-hegy tisztítótelepülésrészt jelent ebből a szempontból kockázatot. A szennyvízkezelés rendszere jól kiépült, és megfelelő energetikai fejlesztések biztosítsák a hatékony működést, azonban a márkói és herendi víztisztító telepek megújítása rendkívül fontos feladat lenne a tisztított vizet befogadó Séd jó vízminőségének hosszútávú fenntartásához. A záporok által előidézett villámárvizek negatív hatásainak csökkentéséhez és



az aszályos időszakok kezeléséhez a zápor-, és esővíztározó kapacitások bővítése lenne célszerű.

A következő ábra a **vízgazdálkodás** fókuszterület jelenlegi helyzetének erősségeit, gyengeségeit összegzi, valamint kiemeli a területben rejlő lehetőségeket, illetve kockázatokat, veszélyeket egy **SWOT-elemzés** formájában.

Erősségek

Ökológiai funkciók megfelelősége: A Veszprémi-Séd patak jó kémiai-, és a megfelelő ökológiai állapota pozitívum a biodiverzitás és a lakónépesség közérzete szempontjából.

Kiemelt vízminőségi monitoring: A Veszprémi-Séd patak esetében folyamatos vízminőségi monitoring folyik, ami lehetővé teszi a problémák azonosítását és a gyors reagálást.

Karsztvízkészletek jelentősége: A Bakony-hegység karbonátos kőzettömegei jelentős karsztvízkészleteket tárolnak, amelyek a régió vízellátásának 80-85%-át biztosítják, ezáltal biztosítva a város folyamatos vízellátását.

Strukturált vízvédelmi szabályozás: A felszín alatti vizek védelme fokozottan és kiemelten érzékeny kategóriákba sorolásával, amely elősegíti a kritikus vízkészletek megőrzését.

Fejlett és elkülönített csapadékvíz hálózat: Veszprém városa rendelkezik egy jól fejlett, elkülönített csapadékvíz hálózattal, amely zárt csatornákat és záportárolókat is magában foglal.

Kiterjedt és jól szervezett szennyvízkezelő rendszer: A szennyvízkezelési infrastruktúra 193,7 kilométer hosszúságú, ami jelentős mértékben lefedi a város területét.

Magas csatlakozási arány: A lakások 94,3%-a csatlakozik a közcsatornahálózathoz, ami biztosítja a szennyvíz hatékony és centralizált kezelését.

Gyengeségek

Nyílt karsztos területek kockázatai: A patak bizonyos szakaszainak nyílt karsztos területekkel való érintkezése által fennálló szennyeződési veszély.

Vízminőség sérülékenysége: A talajvíz sérülékenysége és szennyezettsége korlátozza a vízbázisok közüzemi célú felhasználását.

Alulfejlett infrastruktúra: A Csátár-hegy városrészben nincs megfelelő ivóvíz- és csatornahálózat, ami komoly kihívásokat jelent a szennyvíz kezelésében és a vízminőség megőrzésében.

Szennyeződés kockázata: A nem megfelelően zárt szennyvíztárolók által okozott szennyezések veszélyeztetik a vízbázisok tisztaságát és az ivóvíz minőségét.

Hiányosságok a külső városrészekben: A csapadékvíz-elvezető rendszer még mindig hiányosságokat mutat a külső városrészekben, ami korlátozza a teljes város területén az effektív vízkezelést.

Nyers szennyvíz nagy mennyisége: A létesítmény által kezelt naponta 12 000-15 000 köbméter nyers szennyvíz jelentős kezelési igényt támaszt.

SWOT-elemzés

Lehetőségek

Fenntartható vízhasználat: Vízigyűjtő és -tároló rendszerek fejlesztése, amelyek lehetőséget kínálnak a vízviasszatartásra és a száraz időszakokban történő hatékony felhasználásra.

További javítások és fejlesztések: A mérsékelt állapotok lehetőséget kínálnak a további javításokra és fejlesztésekre, például a vízminőség finomítására és az ökológiai funkciók erősítésére.

Környezeti oktatás és tudatosság növelése: A víztiszt állapot állapota és a szükséges kezelési intézkedések ismertetése segíthet a közösségi tudatosság növelésében és az aktív részvétel ösztönzésében a vízminőség javításában.

Alternatív vízforrások fejlesztése: Az esővízigyűjtés és újrahasznosítás, valamint egyéb alternatív vízforrások bevezetése segíthet a város vízellátási rendszerének diverzifikálásában és fenntarthatóbbá tételében.

Vízminőség monitorozása: Szenzorok telepítése a pontos és naprakész, nyilvánosan elérhető, transzparens adatok biztosítására.

Veszélyek

Folyamatos ipari és ivóvízkivétel: A jelentős vízkivétel, különösen az ipari célú, tovább növelheti a vízkészletek kimerülésének kockázatát.

Éghajlatváltozás: Az extrém időjárási jelenségek, mint erős esőzések és aszályok, fokozott terhelést jelenthetnek a csapadékvíz-elvezető rendszerre.

Szennyeződések: A nyílt, karsztos területek érzékenysége miatt a felszíni szennyeződések könnyen bejuthatnak a felszín alatti vizekbe, veszélyeztetve az ivóvíz minőségét.

Éves csapadékmennyiség csökkenése: Az ALADIN-Climate és a RegCM, szerint hosszú távon az éves csapadékmennyiség csökkenése várható Veszprémben, ami tovább erősíti a lehullott csapadék összegyűjtésének és újrahasználásának fontosságát.



4.8. Fenntartható közlekedés

Veszprém városának stratégiai helyzete kiemelkedő fontosságú térségi közlekedési csomópontként, hiszen a település jelentős forgalmat vonz a környező területekről és fontos tranzit utak kereszteződésében is helyet kap. Az észak-déli és kelet-nyugati irányokban áthaladó utak miatt a város közlekedési infrastruktúrájának megfelelő kiépítése és fenntartása elengedhetetlen a hatékony és fenntartható közlekedés biztosításához.

A közösségi közlekedésben az autóbuszok dominálnak, amelyek Veszprém országos közúthálózatának minden egyes szakaszán jelen vannak. Ez a közlekedési forma kulcsfontosságú a városon belül, valamint a város és a környező települések közötti kapcsolatok fenntartásában, mivel a vasút, mint alternatíva csak néhány település számára elérhető, így a fenntarthatóság és a környezeti hatások szempontjából a helyi és helyközi buszközlekedés szerepének további fejlesztése indokolt, így pl. buszsáv létesítése, vagy a főirányok zöldidő-összehangolása, ill. az elektromos buszok arányának további növelése.

Veszprém domborzati viszonyai miatt a kerékpározás jelentős kihívásokkal néz szembe, a tagolt felszín mellett a várost kettészelő Séd patak által vájt völgy jelentős szintkülönbségeket teremt, ami megnehezíti a kerékpáros közlekedést. Két fontos kerékpáros útvonal is áthalad a városon: a Győr-Zirc-Veszprém-Balatonalmádi és a Veszprém-Nagyvázsony-Kapolcs-Tapolca-Sümeg útvonalak. Emellett a városnak ambiciózus tervei vannak egy új kerékpárút létesítésére Balatonfüred irányába, ami jelentős turisztikai és helyi közlekedési előnyöket ígér.

A fenntarthatósági célok eléréséhez és a környezetvédelmi szempontok érvényesítéséhez Veszprém városának kiemelt figyelmet kell fordítania a zöld közlekedési infrastruktúra fejlesztésére, például a kerékpáros útvonalak további bővítésére és a tömegközlekedési eszközök környezetbarát alternatíváinak bevezetésére.



14. ábra: Veszprém funkcionális várostérsége

4.8.1. A közlekedésfejlesztés céljai

Veszprém város közlekedésfejlesztési stratégiája a klímasemlegesség elérését tűzi ki célul, hangsúlyozva a fenntartható közlekedési módok támogatását és az éghajlatváltozás mérséklésére irányuló intézkedéseket. Ennek érdekében a város átfogó célokra összpontosít, amelyek magukban foglalják a térségi együttműködés erősítését, a magas minőségű

városkörnyezet kialakítását, egy tudásalapú, innovatív gazdaság fejlesztését, valamint a kiegyensúlyozott társadalmi viszonyok megteremtését és a népesség megtartását.

A stratégiai célok között szerepel a város fiatalos, aktív, környezettudatos és megújuló jellegének előtérbe helyezése. A megfogalmazott célkitűzések mentén meghatározott tematikus és területi prioritások konkrét lépéseket jelölnek ki a közlekedési infrastruktúra fejlesztése terén.

Az átfogó és stratégiai célokhoz kapcsolódva kerültek kijelölésre a közlekedési tematikus és területi prioritások. Ezek között szerepel az egyéni közlekedés szűk keresztmetszeteinek feloldása, a környezetbarát közlekedési módok feltételeinek fejlesztése, a módváltás ösztönzése, valamint a proaktív mobilitásmenedzsment. Ezek a prioritások kulcsfontosságúak a város közlekedési rendszerének optimalizálása és a fenntarthatóság előmozdítása szempontjából.

A területi prioritások a város különböző régióira összpontosítanak. A belvárosi területen a cél a hangulatos, emberközpontú kialakítás, amely a fenntartható közlekedési módokat, mint a gyalogos és kerékpáros közlekedést helyezi előtérbe. A lakóterületeken a minőségi közterületek és a zöldterületi rendszerek folytonosságának biztosítása a fő cél. Az iparterületeken, különösen az Iparváros esetében, a megközelíthetőség javítása a prioritás, míg a különleges területeken a mobilitási igényekre való fokozott figyelem jellemző. Végül, a funkcionális várostérség fejlesztésének célja a térségi turizmus és az ingázó forgalom magasabb szintű kiszolgálása.

Ezek a célok és prioritások integrált tervezési megközelítést igényelnek, amely nemcsak az infrastruktúra-fejlesztést, hanem a közlekedési szokások átalakítását és a technológiai innovációk alkalmazását is magában foglalja. A városnak a klímasemlegesség elérése érdekében részletesen elemeznie és optimalizálnia kell a közlekedési rendszer minden aspektusát, hogy a jövőben valóban fenntartható és élhető városi környezetet tudjon kialakítani.

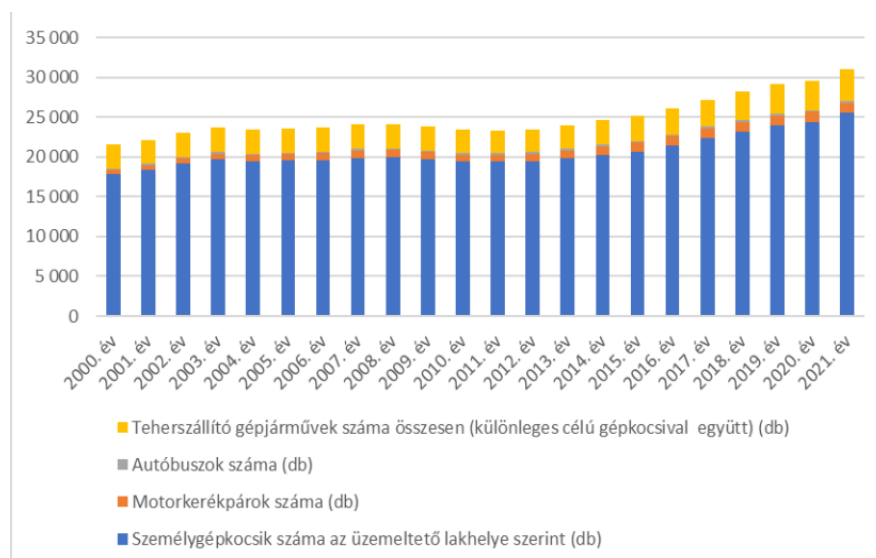
Úthálózat

Veszprém város közlekedési infrastruktúráját alapvetően a tagolt térszerkezete és a Séd mély völgye határozza meg. A város infrastruktúrája jelentős fejlesztéseken ment keresztül, beleértve az ívszerkezetű völgyhidat és a teljes elkerülő körgyűrűt, amelyek jelentős mértékben javították a közlekedést. Nagy hatású a 8-as út befejezett fejlesztése, amely korábban rendkívül túlterhelt volt, de jelenleg a körgyűrű délkeleti szakaszának 2x2 sávossá történő bővítésével és új, külön szintű csomópontok kialakításával (Almádi út és a Füredi utca kereszteződéseiben) az átmenő-bekötő forgalom elvezetését megfelelő módon biztosítja.

A városon belüli úthálózatot történelmi adottságok miatt a belső útgűrű teljes körű kialakításának hiánya jellemzi: a külső körögűrűn át beérkező sugaras gyűjtőutak a városközpontban találkoznak, jelentős forgalmi torlódásokat és nagy mértékű károsanyag-kibocsátást okozva. Ennek a hiányosságnak a pótlására a közeljövőben tervezett Aranyosvölgyi híd fogja összekötni Dózsavárost a Jutasi úti lakóteleppel, ami nemcsak a helyi lakosság mindennapi életét könnyíti meg, hanem a város gazdasági kapcsolatait is elősegíti azáltal, hogy gyorsabbá és hatékonyabbá teszi az áru- és személyszállítást.

Ezek a megfigyelések rávilágítanak arra, hogy bár Veszprém jelentős fejlesztéseken ment keresztül, a közlekedési infrastruktúra további modernizálása és karbantartása elengedhetetlen a város hosszú távú fenntarthatóságának biztosításához. A jövőbeni tervezési és fejlesztési stratégiákban prioritást kell kapniuk azoknak a területeknek, ahol az infrastruktúra elavult vagy nem felel meg a jelenlegi igényeknek, valamint azoknak a projekteknek, amelyek elősegítik a környezetbarát közlekedési módok használatát és csökkentik a város szén-dioxid-kibocsátását.

4.8.2. Gépjármű-közlekedés



15. ábra: Gépjárműállomány alakulása Veszprémben (forrás: KSH, 2023))

Veszprém város közlekedési helyzete a 2010 és 2019 közötti időszakban jelentős változáson ment keresztül, ami az ezer főre eső személygépkocsik számának mintegy harminc százalékos növekedésében is megmutatkozik. 2019-re ez a szám 434 személygépkocsi/1000 főre emelkedett, ami összhangban van a környező dunántúli megyeszékhelyekkel. Ez a növekedés nemcsak a forgalomra van jelentős hatással, hanem a parkolási helyzetet is komplexebbé teszi, különösen a belvárosi és lakótelepi területeken, ahol a lakások többsége nem rendelkezik saját parkolóval.

A város válaszként korlátozott behajtású övezeteket alakított ki a különösen érzékeny területnek minősülő történelmi Vár környékén. Ezen övezetekbe csak az önkormányzati rendeleteknek megfelelő járművek hajthatnak be, ezzel is csökkentve a zaj- és légszennyezést, valamint megóvva a történelmi városrészeket.

A teherforgalomra vonatkozóan Veszprém városa szintén intézkedéseket hozott: a közúti teherforgalom behajtását jelentős mértékben korlátozták, különösen a belterületi utakon. A fő- és gyűjtőutak kivételével a tehergépjárművek behajtása általában 3,5-10 tonna össztömegig engedélyezett, ami hozzájárul a városi infrastruktúra védelméhez és a zajszint csökkentéséhez.

Ezek a lépések a városi tervezés és fenntartható közlekedéspolitika szempontjából kulcsfontosságúak. Az autóhasználat növekedésének kezelésére és a fenntartható közlekedési rendszer kialakítására irányuló stratégiák, mint a korlátozott behajtású övezetek és a teherforgalom szigorú szabályozása, nélkülözhetetlenek Veszprém klímasemleges jövőjének megteremtésében.

Közlekedésből fakadó légszennyezés

A légszennyezés és a károsanyag-kibocsátás Veszprém városában egyre égetőbb problémává válik, különösen a gépjárművek számának növekedésével összefüggésben. A városban forgalomba állított gépjárművek között jelentős részt képviselnek a nyugati országokból használtan importált dízelmotoros járművek, amelyek hajlamosak magasabb károsanyag-kibocsátásra a koruk és elavult technológiájuk miatt. A benzinmotoros járművek esetében is magas a használtan beszerzett autók aránya, melyek szintén nem felelnek meg a legújabb környezetvédelmi előírásoknak, így kedvezőtlen a károsanyag-kibocsátásuk és fogyasztásuk.

Az elektromos járművek aránya a személygépjárművek esetében 4,0%-ot, míg a tehergépjárművekkel együttvéve 3,5%-ot tesz ki, ami megfelel az országos átlagnak. Azonban Veszprém gazdasági helyzete és városi rangja alapján magasabb arány lenne indokolt. Az elektromos járművek előnyeit különösen a város dombos környezetében lehet kihasználni, ahol a lejtmenetben történő rekuperációval jelentősen csökkenthető a fogyasztás. A városban jelenleg körülbelül 20 db nyilvános elektromos töltőállomás található, több helyen villámtöltési lehetőséggel, ami elősegítheti az elektromos járművek elterjedését.

Veszprémben jelenleg nincs működő helyi gépjárműmegosztási rendszer, ami a város korlátozott területe és lakosságszáma miatt valószínűleg nem üzemeltethető rentábilisan. A helyközi közlekedésben az ismert ride-sharing szolgáltatók, mint az Oszkár Telekocsi vagy a BlaBlaCar kínálnak hatékony kiegészítő lehetőségeket, amelyek Veszprémet is érintik.

A városnak komplex közlekedési és környezetvédelmi stratégiát kell kidolgoznia, amely integrálja a közösségi közlekedés fejlesztését és az elektromos járművek további támogatását. Ezek a lépések nemcsak csökkentik a légszennyezettséget, hanem hozzájárulnak a város klímasemlegesség elérése érdekében tett erőfeszítéseikhez is.

Parkolás

A városban a motorizációs szint emelkedése miatt a járművek tárolási igényei jelentős nyomást gyakorolnak a parkolási infrastruktúrára. Veszprém város levegőminőségére jelentős hatást gyakorol a növekvő személygépjármű- szám és forgalom, mellyel a parkolóhelyek száma nem tud arányosan bővülni: ez nemcsak forgalmi torlódásokhoz vezet, hanem közvetlenül hozzájárul a légszennyezés növekedéséhez is.

Az elmúlt évek városfejlesztési projektjeinek eredményeképpen egyes belvárosi területeken a parkolóhelyek száma csökkent, ennek ellensúlyozására viszont új parkolóházak létesültek többek között a Szeglethy utcában, a Bagolyvári utcában, Kádár utcában, az Egyetemnél és az Actycity-nél.

A középtávú közlekedésfejlesztési tervek között szerepel a parkolási lehetőségek bővítése is, például a Vérellátó-telephely melletti területen történő parkolóház kialakítása. Ezek a lépések hozzájárulnak a parkolási kapacitás növeléséhez és a közterületek hatékonyabb felhasználásához.

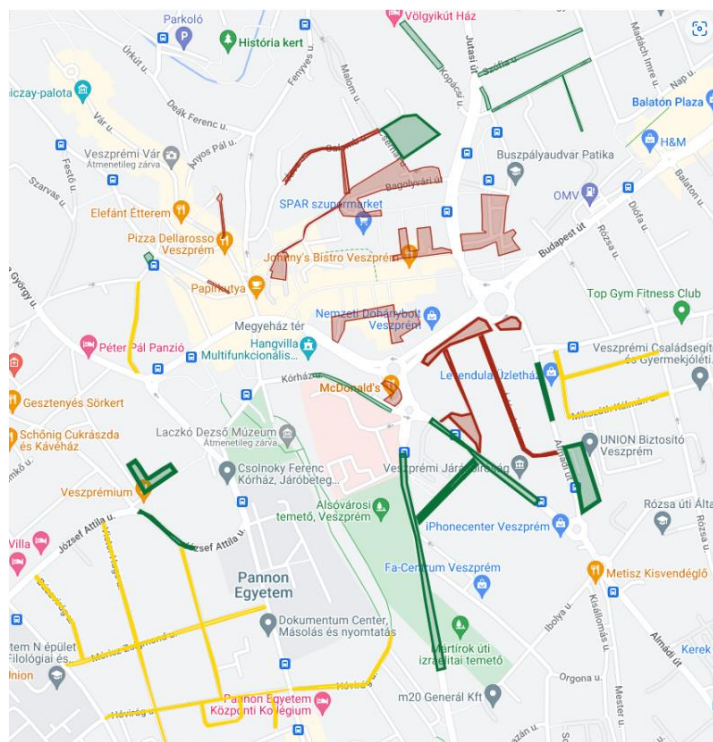
Ezen túlmenően, a város közgyűlése egy rendeletmódosítást tervez elfogadni, amely jelentősen kiterjeszti a fizető parkolási övezeteket, elsősorban a város dél-nyugati és keleti részein. Ez a változás arra reagál, hogy sokan a fizetős zónák elkerülése érdekében a családiházak övezetek ingyenes közterületeit használták parkolásra, ami konfliktusokat okozott a helyi lakosokkal. A tervezett bővítés célja, hogy csökkentse a belvárosi területek parkolási nyomását és elősegítse a forgalmi rend optimalizálását.

A város válaszként új parkolási szabályozást vezetett be, amely a díjfizetős rendszert digitális formában modernizálja. Az új parkolóterületeken már csak digitálisan, például SMS-küldéssel, telefonhívással, weben keresztül vagy okostelefon-alkalmazással lehet parkolójegyet váltani.

A kihívások kezelése érdekében Veszprém városa egy új parkolási irányítási rendszert teszti jelenleg, mely 47 darab telítettséget figyelő kamerából áll, amelyek a háttérben működő rendszer segítségével tájékoztatják a közlekedőket a szabad parkolóhelyekről. Az információk nemcsak útminti változtatható jelzésképű táblákon jelennek meg, hanem a Google és Waze alkalmazásokon keresztül is elérhetők lesznek, így javítva a parkolási viszonyokat és segítve a forgalmi torlódások enyhítését a városban. Az autószámlálás mellett a rendszernek egy másik fontos funkciója is lesz: a Pannon Egyetem bevonásával az eszközök a

légszennyezettséget is mérnek, pontosabban a forgalmi adatokat vetik össze a levegőminőség adataival. Az egyetem kutatói arra keresik a választ, mennyivel javul a belváros levegője, ha az autósok már nem köröznek hosszú percekig parkolóhelyet keresve az utcákon.

Veszprém város közlekedésfejlesztési projektjei széles körűek és változatos fejlettségi szinteket képviselnek, ahol a parkolási lehetőségek bővítése és rendezése kiemelt szerepet kap.



16. ábra: Parkolóterületek területi elhelyezkedése típus szerint Veszprém (Forrás: vkszt.hu)

A fejlesztési irányok között szerepel a parkolási kapacitások optimalizálása egy "smart" rendszer kiépítésével, továbbá elektromos töltőállomások kiépítése, a parkolási kapacitások racionalizálása, valamint a P+R (park and ride) rendszer népszerűsítése. Ezek a P+R parkolók ingyenes, nagy kapacitású parkolóterületek lesznek, amelyek jó kapcsolatokkal rendelkeznek a Belváros területén kívül, ezáltal ösztönözve a tömegközlekedés használatát és csökkentve a belvárosi autóforgalmat. A megvalósult és tervezett fejlesztések jelentős mértékben hozzájárulnak a városi közlekedés folyamatosságának és a környezeti terhelés csökkentésének előmozdításához.

Forgalomcsillapítás

A Veszprém városi közlekedésfejlesztési tervek között a forgalomcsillapítás jelentős szerepet kap, azonban a jelenlegi helyzet és a lakossági igények tükrében a forgalomcsillapított területek kiterjedtsége még mindig alacsony. Különösen a kertvárosias és kisvárosias jellegű területeken hiányoznak azok a közlekedésbiztonságot növelő intézkedések, amelyek hozzájárulhatnának a közlekedési balesetek számának csökkenéséhez és a lakókörnyezet minőségének javításához.

A csökkentett sebességű övezetek kiterjesztése kritikus fontosságú minden olyan útszakaszra, amely nem része a főforgalmi vagy gyűjtőút-hálózatnak. A kor elvárásainak megfelelő sebességkorlátozások alkalmazása hozzájárulhat a zaj- és légszennyezés csökkentéséhez, valamint a gyalogosok és kerékpárosok biztonságának növeléséhez. Azonban ezeknek az intézkedéseknek az alkalmazása gyakran nem megfelelően van kiépítve, és a jelzőtáblák kihelyezése önmagában nem elegendő a szabályok betartásának biztosítására. Ennek eredményeként szükség van a forgalomcsillapítási eszközök szélesebb körű alkalmazására, mint például tengelyelhúzások, úttest keresztmetszeti szűkítések, amelyeket például a Baláca utca vagy a Gulyadombi sétány környékén már sikeresen alkalmaznak.

Forgalomcsökkentési javaslatok

Veszprém város közlekedésfejlesztési stratégiája (SUMP) számos új projektjavaslattal ötvözi a városi közlekedés javítását. Kiemelten fontos a közösségi terek erősítése, különösen a Színházkert és az Óváros tér környékén. Kitűzött cél a Püspökkert és Óváros tér közötti kapcsolat erősíteni a Megyeház tér és Színházkert között megvalósuló közösségi funkcióbővítésen keresztül.

A Vár környékén a gyalogos közlekedés előtérbe helyezése érdekében behajtási engedélykötelezettséget vezetnek be, ahol az Óváros téri parkoló után egy automata süllyedő forgalomkorlátozó oszlop kerülhet telepítésre a Vár utcában. Ez jelentősen csökkenti a gépjárműforgalmat ezen a történelmi jelentőségű területen.

A közösségi terek bővítésének érdekében ideiglenes forgalomcsillapítási intézkedéseket vezetnek be, mint például az Óváros téri parkoló nyári időszakban történő lezárása, ami lehetővé teszi, hogy a területet közösségi események és találkozóhelyek számára alakítsák át.

Az Erzsébet sétány rekonstrukciója és a Kálvária-domb turisztikai fejlesztése is fontos eleme a városi tervezésnek. A Püspökkertnél meglévő parkolóterület megszüntetésével és a terület minőségi zöldfelületté alakításával a meglévő sétány kiszélesedett, így egyaránt szolgálja a gyalogosok és kerékpárosok igényeit.



Mindezek a fejlesztések összességében hozzájárulnak Veszprém város közlekedési infrastruktúrájának modernizálásához, a közlekedésbiztonság javításához, valamint a közösségi és zöld területek bővítéséhez, elősegítve ezzel a város karbonsemleges céljainak megvalósítását.

4.8.3. Közösségi közlekedés

Helyi autóbusz-közlekedés

Veszprém város helyi közösségi közlekedése jelentős átalakuláson ment keresztül 2019-ben, amikor az önkormányzati tulajdonú V-Busz vette át a közlekedési szolgáltatások biztosítását az állami tulajdonú ÉNYKK-tól. A város közösségi közlekedési rendszerének átszervezése és korszerűsítése 2018-ban kezdődött, amikor a helyi közgyűlés döntést hozott a város közösségi közlekedési rendszerének átalakításáról. Ez az átalakulás 2019. január 1-jétől valósult meg, amikor is az önkormányzat tulajdonában lévő V-Busz Veszprémi Közlekedési Kft. kezdte meg a helyi menetrend szerinti közösségi közlekedési közszolgáltatás ellátását. A vállalat létrehozásával a város jelentősen javította közlekedési szolgáltatásainak hatékonyságát és környezeti fenntarthatóságát, valamint lehetővé vált, hogy a város közvetlenebb kontrollt gyakoroljon a közösségi közlekedés fejlesztése és üzemeltetése terén.

A flotta modernizációja 2021 végére történt meg, amikor 28 db szóló és 14 db csuklós, alacsonypadlós, klimatizált MAN Lion's City típusú autóbusz érkezett, melyek jelentősen javították a szolgáltatás minőségét és csökkentették a közlekedés környezeti hatásait. A Zöld Busz Program keretében, amely a közösségi közlekedési eszközök szén-dioxid kibocsátásának csökkentését célozza, 2022 júniusában további 5 db tisztán elektromos szóló MAN Lion's City E típusú autóbusz érkezett (a hozzá tartozó töltőinfrastruktúrával együtt), ezzel teljessé téve a V-Busz új flottáját.

A töltőberendezések elhelyezése a Haszkovó fordulónál történt, ami logisztikailag kedvező helyszín, mivel itt a buszok a műszaki pihenőidő alatt könnyen és gyorsan tölthetők. Az elektromos buszokat elsősorban azon a 3, 6, 7, 7A, 8, 8A, 15 és 18-as viszonylatokon használják, melyeknek egyik végállomása a Haszkovó forduló. Ez lehetővé teszi, hogy a buszok hatékonyan használják ki a töltési időt, így minimalizálva az üzemanyag-felhasználásukat és növelve a rendelkezésre állásukat.

A mindennapi üzemeltetés kiszámíthatósága jelentősen javult, mivel a flotta éves szinten 2,3 millió km-t teljesít 22 vonalon, 800 feletti munkanapi járatszámmal. Jelenleg a flotta 47 autóbusból áll, amelyből 41 szükséges a csúcsidőszaki menetrend zavartalan teljesítéséhez.

A viszonylatok között 23 nappali (ebből 5 betétjárat) és két esti viszonylat található. Az új járművek korszerű audiovizuális utastájékoztatási rendszerekkel vannak felszerelve, és a



fedélzeti kamerarendszer gondoskodik az utasok és a járművezető biztonságáról. 2023. őszén megújult a V-Busz utazástervezője (V-BuszON+), amely lehetővé teszi a valós idejű menetrendi adatokról való tájékozódást.

A veszprémi autóbuszflotta új elemei egységes megjelenésűek és komfortfokozatúak, ami nemcsak az utasok kényelmét szolgálja, hanem lehetővé teszi a fenntartási és üzemeltetési költségek minimalizálását is. Az új flotta bevezetése tovább erősítette a város közlekedési rendszerének hatékonyságát, csökkenti a környezeti terhelést, és javítja az utasok utazási élményét, tükrözve Veszprém elkötelezettségét a fenntartható közlekedés és a környezettudatos városfejlesztés iránt.

Jegyértékesítés és költségek

A Veszprém városi közösségi közlekedési rendszerében 2022. november 1-től az elővételben vásárolt menetjegyek ára 350 forint, míg a járművezetőnél vásárolt jegyeké 500 forint, ami jelzi a város törekvését arra, hogy ösztönözze az elővételi jegyvásárlást és csökkentse a járművezetőknél történő tranzakciókat. Veszprém kiemelkedik azon magyar városok közül, ahol a havi bérletek mellett kisgyermekes szülők számára külön bérlet is kapható. A jelenlegi díjstruktúrában 3 és 7 napos, valamint időalapú jegyek és átszállójegyek nem elérhetők.

Veszprém városban a közösségi közlekedés hatékonyságának növelése és az utasforgalom zökkenőmentesebbé tétele érdekében fontos célkitűzés az, hogy csökkentsék azon jelenséget, amikor az utasok az autóbuszon vásárolják meg a menetjegyeiket. Ez különösen a nagy forgalmú megállóknál okoz fennakadásokat, mivel lassítja a felszállást és az elindulást, ezáltal növelve a menetidőket és csökkentve a szolgáltatás hatékonyságát.

A városban 2024 februárjáig havonta körülbelül 8000 darab bérletet adtak el, melynek kétharmadát jegykiadó automatákból vásárolták meg. Jelenleg 18 db, 0-24 órában üzemelő automata áll rendelkezésre, amelyek a teljes jegyértékesítés mintegy 40%-át teszik ki. Ez a statisztika rávilágít arra, hogy az automaták növelik a jegyvásárlás hatékonyságát és csökkentik az autóbusz-vezetők terhelését.

A Közlekedési Mobiljegy rendszeren keresztül továbbá az utasoknak online is lehetőségük nyílik jegy- és bérletvásárlásra. A mobiljegyek aránya folyamatosan növekvő tendenciát mutat. Ez a trend várhatóan tovább erősödik, mivel a hagyományos viszonteladók 2023. júniusától már csak elővételi menetjegyet árusítanak. A mobiljegyek növekedése elősegíti a gyorsabb és kényelmesebb jegyvásárlást, valamint csökkenti a készpénz használatát a közlekedésben.

2023-ban a város 8 kiemelt buszmegállójába kültéri digitális utastájékoztató eszközök kerültek elhelyezésre, amelyek segítenek az utasoknak tájékozódni a járatok aktuális helyzetéről.

Helyközi közösségi közlekedés

A helyközi és távolsági autóbusz-közlekedés kiemelkedően fontos szerepet tölt be Veszprém város közlekedési rendszerében, főként a vasúti kapcsolatok korlátozottsága miatt. Naponta több mint húszezer utazás kezdődik vagy végződik Veszprémben autóbusszal, szemben a vasúton történő utazásokkal, ahol ez a szám alig haladja meg az ezret. Mivel az utazások jelentős mértékben a Balaton irányában történnek, amely irányban nincs vasúti kapcsolat, így a város és környékének közlekedési igényeinek kielégítésében a vasút nem tud alternatívát nyújtani.

A buszos utasforgalom döntő része a város közvetlen vonzáskörzetéből, például Balatonfüredről, Balatonalmádiból és Nemesvámosról érkezik, valamint jelentős a kapcsolat Budapesttel is. Ezek az összeköttetések biztosítják Veszprém gazdasági és társadalmi integrációját a szélesebb régióval. Az autóbusz-pályaudvar központi szerepe a város közlekedési hálózatában vitathatatlan, mivel itt koncentrálódik a legnagyobb utasforgalom, ellentétben a többi helyközi megállóhellyel, amelyek forgalma jelentősen kisebb.

Veszprém város közlekedési kapcsolatainak jellemzése rámutat arra, hogy a megyeszékhely stratégiai pozícióban van, amit a helyközi autóbuszos kapcsolatok sűrűsége is alátámaszt. A város az ország különböző pontjaival jól összeköttetett, ami lehetővé teszi a helyi lakosok számára, hogy gyorsan és hatékonyan utazzanak a környező településekre és nagyobb városközpontokba.

- Keleti irányban: Hajmáskér, Vilonya, Litér, és Olaszfalu felé a járatok csúcsidőben 10-15 percenként indulnak, és még a csúcsidőn kívüli időszakokban is legfeljebb fél órás várakozási idővel kell számolni, ami jelzi a jól kiépített és hatékony közlekedési rendszert.
- Nyugati, délnyugati, és északnyugati irányokban szintén sűrű a járatok indítása, például Nemesvámos és Veszprémfajsz, ill. Balatonfüred felé. Az Észak felé, Eplénybe és Zircbe, valamint délre, Balatonalmádi és Balatonfűzfő felé, és keletre Várpalota irányába vezető útvonalak kiemelten fontosak Veszprém közlekedési hálózatában.
- A távolabbi városi központokba, mint Székesfehérvár, Tapolca, Pápa, óránként többször is indulnak járatok. Ezek a járatok gyakran érintik a kisebb településeket is, így biztosítva a regionális kapcsolatokat, amelyek elősegítik a környező kisebb közösségek gazdasági és szociális integrációját.
- Budapesttel és Győrrel való kapcsolat is kiváló; hét különböző autóbuszvonal biztosítja a kapcsolatot a fővárossal, amelyek változó járatsűrűséggel, de még a csúcsidőn kívüli órákban is legalább óránként közlekednek, ami fontos a napi ingázók számára.

A közlekedési infrastruktúra eddigi jelentős fejlesztései mellett a szolgáltatások javítása, például az útvonalak optimalizálása, az utastájékoztatási rendszer továbbfejlesztése, valamint a megállóhelyek és a járműpark modernizálása hozzájárulhatna a város és a régió közötti mobilitás javításához. Továbbá, a helyi és távolsági autóbusz-közlekedés esetében a tarifa egységesítés (egységes bérletek) kulcsfontosságú lehet a közösségi közlekedés vonzerejének további növelésében, a város karbonlábnyomának csökkentése és a fenntartható közlekedés előmozdítása szempontjából.

Vasúti közlekedés

Veszprém vasúti közlekedése az elmúlt évtizedben számottevően átalakult, 2020 óta a Budapest–Székesfehérvár–Szombathely, illetve Budapest–Székesfehérvár–Zalaegerszeg vonatokra épül, melyek egyaránt két óránként (azaz együttesen óránként) közlekednek, gyorsvonati és intercity kocsikat is továbbítva. Csúcsidőben sűrítő vonatok is közlekednek Budapest és Veszprém között. Noha a vasúti kapcsolat az említett városok mindegyike felé gyorsabb eljutást biztosít, mint az autóbuszok, a vasútállomás kedvezőtlen, városszéli elhelyezkedése sokat ront a szolgáltatás versenyképességén. Veszprémet Győrrel is közvetlen vasútvonal köti össze, a védett ipartörténeti emlékek számító Bakonyvasút képében. A legutóbbi időkhöz rendkívül elavult szerelvények szolgálták ki, valamint menetideje is hosszú, így hivatásforgalmi szerepe Veszprém felé kifejezetten csekély. A nemzetközi forgalmat egy egész évben közlekedő és egy nyári idényvonat képviseli, egyaránt Szlovénia irányába.

Fejlesztési irányként részletes tervek készültek már a vasútállomás és környezete rendezéséről. Ennek részeként megújult a Vasútállomás fogadóépülete és az odavezető útsatlakozás, valamint a korábbi hajléktalanellátó nappali intézmény helyén park létesült. A további tervek szerint a MÁV üres raktárépülete helyén parkoló fog épülni, a város intermodális csomópontja ezen a területen kaphat helyet.

4.8.4. Kerékpáros közlekedés

Az utóbbi időszakban Veszprém Megyei Jogú Városban és környékén a kerékpározás népszerűsége folyamatosan növekszik. A kerékpáros fejlesztési stratégiák alapvető célja a város kerékpárbaráttá tétele, melynek segítségével a kerékpáros közlekedés még szélesebb körben elterjedhet. Ehhez járul hozzá, hogy a Veszprém kerékpáros megközelíthetősége biztonságossá teszi a hivatásforgalmi célú kerékpáros közlekedést, emellett a kijelölt nyomvonal turisztikai célú hasznosításra is alkalmas lehet.



Veszprém város kerékpározhatósága jelentős kihívásokkal néz szembe a domborzati adottságokból adódóan, amit a nyomvonalak folyamatos bővítésével és az elektromos közbringa rendszer kialakításával igyekszik az önkormányzat kompenzálni.

A kerékpár forgalom jellegzetességei közé tartozik a turisztikai célú kerékpározás magas aránya, amely a forgalom szezonális jellegét erősíti. Nyári hónapokban, amikor a turisták száma megnő, jelentősen megnövekszik a kerékpárosok száma is, ami a kerékpár infrastruktúra fokozott igénybevételét vonja maga után.

A kerékpárutak közelmúltbeli fejlesztése mellett számos további hálózati fejlesztés ösztönözhetné a kerékpárhasználatot, például a kerékpáros nyomvonalak megszakadásainak csökkentése és az irányhelyes kialakítás biztosítása, azaz a kerékpárutak közlekedési irány szerinti út mindkét oldalán való kialakítása, különösen a forgalmasabb szakaszokon. Az egyirányú utcákban az ellenirányú kerékpározás engedélyezése jelentősen javíthatná a kerékpárosok helyzetét a város több területén.

Gyakori probléma a gyalogosokkal közösen használt kerékpáros felületek megléte, ami konfliktusokhoz vezet, különösen csúcsidőben, amikor mindkét fél nagy számban használja az adott útvonalat. Ez a helyzet különösen veszélyes lehet, hiszen a különböző sebességű és tömegű közlekedők egymás melletti mozgása balesetveszélyes helyzeteket idézhet elő.

A rendelkezésre álló kerékpártárolók száma jelenleg kielégíti az igényeket, de a tárolók több esetben elavultak, nem biztosítanak elegendő védelmet a kerékpárok számára az időjárás viszontagságai és a potenciális lopások ellen. A közösségi közlekedési csomópontok, mint például buszmegállók és a vasútállomás közelében új kerékpártárolók létesítése elősegítheti a kerékpáros és a közösségi közlekedés közötti módváltást, így javíthatja a multimodális utazások kényelmét és hatékonyságát.

A közlekedési szokásokat jellemző modal split, azaz a közlekedési módok közötti megoszlás fontos mutatója a város közlekedési rendszerének hatékonyságának. E mutató javítása érdekében a városnak folyamatosan fejlesztenie kell kerékpáros infrastruktúráját, hogy a kerékpározás vonzóbbá váljon a lakosság számára, és ezáltal növelje a kerékpárhasználat arányát a közlekedési módok között.

A Veszprém város közlekedési szokásait érintő felmérések, amelyek a Fenntartható Városi Mobilitási Terv (SUMP) részeként készültek, rávilágítanak arra, hogy a városban és vonzáskörzetében a lakosság közlekedési preferenciái jelentősen eltérnek az ideális fenntartható közlekedési modellektől. A felmérések szerint a munkába és iskolába járás esetében az egyéni közlekedési eszközök, különösen a személygépjárművek használata

dominál. Ez különösen igaz a város vonzáskörzetéből ingázókra, akik számára gyakran nincs más realisztikus alternatíva az ingázásra.

A sűrűn lakott városrészekben, ahol a közösségi közlekedés jobb elérhetőséggel bír, ott viszont alacsonyabb a személygépkocsi használatának aránya. Ez jelzi, hogy ahol megfelelő és hatékony közösségi közlekedési szolgáltatások állnak rendelkezésre, ott az emberek hajlandóak elhagyni egyéni közlekedési eszközeiket.

A tanulmány összehasonlította Veszprém lakosainak közlekedési módjait más, hasonló méretű európai városok lakóinak szokásaival. Az összehasonlításból kiderült, hogy bár a gyalogos közlekedés aránya Veszprémben megegyezik az EU átlagával, a kerékpárhasználat és a gépjárműhasználat aránya alacsonyabb. Ezzel szemben a közösségi közlekedés igénybevétele Veszprémben lényegesen magasabb, több mint kétszerese az EU átlagának. Ezt a magas arányt a koronavírus-járvány azonban jelentősen befolyásolta, és valószínűsíthető, hogy a járvány hatására kedvezőtlen irányú átrendeződések történtek a közlekedési szokásokban.

Ezek a megállapítások ösztönözték Veszprém város közlekedési infrastruktúrájának továbbfejlesztését érintő tervek elkészítését, különösen a kerékpáros és gyalogos infrastruktúra fejlesztése, valamint a közösségi közlekedési lehetőségek bővítése és javítása terén – ahogyan az alábbi ábrán látható.



17. ábra - Veszprém MJV kerékpáros koncepciója (Forrás: Veszprém MJV Fenntartható Mobilitási Terve)

Infrastruktúra

Veszprém városa kerékpáros infrastruktúrájának jelenlegi állapota kulcsfontosságú a karbonsemlegesség felé vezető úton. A fenntartható közlekedés elősegítése érdekében a kerékpáros hálózatot két fő részre lehet bontani: alap- és főhálózatra. **A főhálózat magában foglalja azokat az infrastrukturális elemeket, amelyek lehetővé teszik a kerékpárosok**

számára, hogy biztonságosan, kényelmesen és zavartalanul közlekedjenek. Minden más olyan útszakaszt az alaphálózat részének tekintendő, ahol a kerékpárral történő közlekedés nincs tiltva. Ezek az útvonalak kritikusak a városi közlekedési rendszer fenntarthatóvá tételében, mivel csökkentik a gépjárművek használatát és a kapcsolódó károsanyag-kibocsátást.

Veszprém város kerékpáros infrastruktúrájának helyzetértékelése során szintén kiemelt figyelmet kell fordítani a meglévő főhálózat töredezett volta és a városrészek közötti hiányzó kapcsolatokra. A kerékpározás népszerűsítése és támogatása fontos eleme egy karbonsemleges városi tervezésnek, hiszen a fenntartható közlekedés elősegíti a környezeti terhelés csökkentését és az egészségesebb életmód kialakítását. A főhálózat elemi, dedikált útvonalai, melyek a biztonságos és zavartalan kerékpározást támogatják, Veszprémben sajnos nem biztosítanak folyamatos és integrált összeköttetést a város különböző részei között. A meglévő rendszer elsősorban a belváros peremvidékének megközelítésére és a déli területek félkörívben történő feltárására koncentrál, ami korlátozza a kerékpározás, mint alternatív közlekedési forma általános elterjedését.

Ennek orvoslására olyan integrált fejlesztési stratégiát kell kialakítani, amely a főhálózatot kiépítve biztosítja a teljesértékű városrészek közötti zökkenőmentes átjárhatóságot. Ezt támogathatják a kerékpározást elősegítő városfejlesztési projektek, mint például új kerékpárutak építése, a meglévő útvonalak felújítása, biztonsági fejlesztések, valamint tájékoztató és irányító jelzések elhelyezése.

A szintkülönbségek kezelése is fontos tényező a kerékpáros kapcsolatok fejlesztésében, hiszen a lejtős területeken való közlekedés megterhelő lehet, különösen a hosszú szakaszokon. A kerékpáros infrastruktúra változatossága – a kerékpárutak, gyalog-kerékpárutak és kerékpársávok közötti váltakozás – szintén növeli a közlekedési konfliktusok és az időveszteségek esélyét. A gyalogosokkal közös használat során gyakoriak a konfliktusok, míg a kerékpársávok esetében az úttesten való közlekedés kihívást jelenthet.

A Veszprém városi kerékpáros főhálózatának jelenlegi állapota és fejlesztése kulcsfontosságú a kerékpározás biztonságosabbá és kényelmesebbé tételében. A létesítmények egyoldalú, nem irányhelyes kialakítása problémákat vet fel, hiszen ezzel csak a kerékpárút melletti oldalon haladók közlekedése válik könnyebbé, a túloldalról érkezők számára pedig nehézkessé teszi a váltást, ami időveszteséggel és potenciális veszélyforrással járhat.

Példamutató fejlesztés a Pápai úton létesített megemelt kerékpársáv, amely irányhelyessége révén lehetővé teszi, hogy a kerékpárosok mindkét irányban biztonságosan közlekedjenek. A megemelt kerékpársávok előnyei közé tartozik, hogy jobban beláthatóak a keresztező és párhuzamosan haladó forgalom számára, ami csökkenti a balesetek kockázatát és növeli a

közlekedők biztonságérzetét. Az ilyen típusú kerékpársávok kiemelkedő jellemzője, hogy a megemelésnek köszönhetően a gépjárművezetők számára is egyértelműbbé és láthatóbbá válik a kerékpárosok útvonala, így elősegítve a biztonságos együttélést az úthasználók között. A városi kerékpáros infrastruktúra fejlesztésében fontos cél kell, hogy legyen a hasonló, magas biztonsági szabványoknak megfelelő megoldások alkalmazása és terjesztése.

Ezek alapján a városnak stratégiai prioritásként kell kezelnie a kerékpárforgalmi főhálózat integrált és folyamatos fejlesztését. A cél az egységes és zavartalan kerékpáros közlekedés biztosítása, az átkelési pontok és csomópontok kerékpáros-barát áttervezése, valamint a konfliktusok és az időveszteségek csökkentése.

Tárolási lehetőségek

Veszprém városában a kerékpárok tárolásának lehetőségei sajnos nem tükrözik a kerékpáros közlekedés népszerűsítésének szükségességét. Az elérhető tárolóhelyek száma alacsony, és a meglévők gyakran nem felelnek meg a szükséges szolgáltatási színvornalnak, különösen a nagyobb utasforgalmat vonzó helyszíneken, mint a vasútállomás, autóbusz-állomás, kereskedelmi és intézményi központok. Ez a hiányosság különösen érzékenyen érinti a kerékpárosokat, akik a városi közlekedésben szeretnék használni a kerékpárjukat.

A kerékpárok lezárására szolgáló támaszok minőségét illetően is problémák vannak. A legelterjedtebb támasztípusok gyakran nem felelnek meg a szabványok által előírt biztonsági követelményeknek, ami a kerékpárok védelmét, illetően komoly aggodalmakat vet fel. Továbbá, a hosszabb várakozási időt lehetővé tevő támaszoknak ellenállóaknak kell lenniük az időjárási viszontagságokkal szemben, és ideális esetben fedett tárolási lehetőséget kellene biztosítaniuk, hogy a kerékpárok védve legyenek az esőtől és egyéb környezeti hatásoktól.

A biztonság kérdése kiemelten fontos, hiszen a magas lopási arány jelentősen visszaveti a kerékpározás népszerűségét és az új kerékpárosok bevonását. A biztonságos, jól megtervezett és karbantartott tárolási lehetőségek hiánya nemcsak, hogy elrettentheti az embereket a kerékpárhasználatától, de hosszú távon a város közlekedéspolitikájának sikerességét is alááshatja.

Ezek figyelembevételével Veszprémnek sürgősen fejlesztenie kell a kerékpártárolási infrastruktúrát, különösen a kulcsfontosságú közlekedési csomópontokon és központi helyszíneken. Ezt a fejlesztést a támaszok minőségének javításával, a fedett és biztonságos tárolóhelyek számának növelésével, valamint a kerékpártárolók elhelyezkedésének stratégiai átgondolásával érheti el, hogy a kerékpárosok biztonságosan és kényelmesen használhassák a városi infrastruktúrát.

Kapcsolódó szolgáltatások

Veszprém városa a kerékpáros infrastruktúra fejlesztése mellett különböző kapcsolódó szolgáltatásokat is kínál, amelyek célja a kerékpározás népszerűsítése és a kerékpárosok igényeinek kielégítése.

Egyre több helyen találkozhatunk mobil szervízállomásokkal, ahol a kerékpárosok elvégezhetik az egyszerűbb szerelési munkákat. Ez a szolgáltatás különösen hasznos lehet azok számára, akik hosszabb távokat tesznek meg kerékpárral, vagy akik a mindennapi használat során szembesülnek váratlan műszaki problémákkal.

A kor trendjeihez igazodva a városnak szüksége van az elektromos kerékpárok töltési lehetőségeinek megteremtésére is. Ez különösen fontos a növekvő elektromos kerékpár használati arány mellett, mivel ezek a kerékpárok növelik a kerékpározás kényelmét és hatótávolságát, így tovább ösztönözve az embereket a kerékpárhasználatra.

Az útbaigazító információs táblák jelenléte szintén kulcsfontosságú, azonban jelenlegi számuk és minőségük nem felel meg a szükséges szintnek. Sok esetben az információk félrevezetőek vagy elavultak, ami zavart okozhat a kerékpárosok között. A kerékpárforgalmi hálózat széttözottsága miatt különösen fontos, hogy az információs rendszer pontos és átlátható legyen, alternatív útvonaljavaslatokkal segítve az utazókat.

A városban és annak idegenforgalmi vonzerejének növelése érdekében elengedhetetlen a forgalomvonzó helyekhez való odavezetés, ami tovább bővítheti Veszprém turisztikai potenciálját. A közlekedési módok hálózatainak eltérése miatt a helyben jártas felhasználóknak is szükségük lehet irányításra, különösen a különböző közlekedési módok átjárhatóságának biztosítása érdekében.

Közbringarendszer

Nem titkolt cél, hogy Veszprém városa 2030-ra szeretne bekerülni a kategóriájában, Európa 20 legélhetőbb városa közé. Az élhetőség egyik ismérve ma már a korszerű és környezetbarát közösségi közlekedés, ami nem mellesleg segíthet választ adni a parkolóhelyhiány és a dugók okozta közlekedési problémákra is. A szemléletformálási tevékenység keretében az Önkormányzat és a V-Busz különböző rendezvényeken népszerűsíti a buszok és kerékpárok használatát. Különösen az erre leginkább fogékony korosztályt, az óvodásokat és az általános iskolásokat szeretnék már idejekorán a fenntartható közlekedési módok felé terelni.

Veszprém MVJ Önkormányzata kerékpárkölcsonzó rendszere a Veszprém-Balaton 2023 Európa Kulturális Fővárosa program és uniós forrású támogatással megvalósított környezetbarát kezdeményezés, ami egyesíti az egyéni közlekedés szabadságát, a kötött

pályás közlekedés megbízhatóságával. A V-Bike célja a város légszennyezésének, forgalmi torlódásainak és zajának csökkentése azáltal, hogy minél több ember használja a kerékpárokat a mindennapi életük részeként. A küldetése mindemellett pedig az, hogy népszerűsítse ezt a hatékony és környezetbarát alternatívát a városközpontban ingázók, utazók körében.

A V-Bike közbringarendszer hazánk első olyan közösségi kerékpáros rendszere, ahol minden bicikli elektromos rásegítéssel rendelkezik. A 11 db gyűjtőállomás, összesen 150 db dokkolóállással, 100 db egyedi kialakítású, elektromos rásegítéssel ellátott (pedelec) közbringa kerékpárral az alábbi helyszíneken található:

1. Balaton pláza: 4083 hrsz.
2. Rózsa u. 48.: 4273/135, 4191 hrsz.
3. Állatkert parkoló: 6389/1 hrsz.
4. Cholnoky Penny: 4094/8 hrsz.
5. Barátság park: 2364/41 hrsz.
6. Kálvin János park: 3057/89 hrsz.
7. Kiskuti csárda: 6438/3 hrsz.
8. Erzsébet sétány: 5046 hrsz.
9. Úrkút u.: 304/1 hrsz.
10. Kossuth u. Spar: 2548/5 hrsz.
11. Vasútállomás

2024 I. félévében további 5 állomás kerül kialakításra, összesen 70 db dokkolóállással:

- Autóbusz-állomás: 15 db dokkoló a Cserhát ltp 1. szám alatti „kilencemeletes” épület előtt,
- Óváros tér: 13 db dokkoló,
- Dózsaváros-Penny: 13 db dokkoló az áruház háta mögötti elektromos töltő mellett,
- Török Ignác utca: 13 db dokkoló a Török Ignác utca – Karacs Teréz utca által határolt park mellett,
- Központi Kollégium: 15 db dokkoló a Stadion u. 20-22. előtti közterületi parkolóöböl végében.

Az első 10 állomás és 100 közbringa uniós forrásból került beszerzésre. A 11. és 16. állomás közötti további állomások, valamint a további közbringa kerékpárok a Veszprém-Balaton 2023 Európa Kulturális Fővárosa program keretében valósultak meg.

A kerékpárok kialakításánál alapvető szempont volt, hogy azt minél szélesebb célcsoport tudja használni. A projekt keretében weboldal (vbike.hu) és mobiltelefonos alkalmazás is kialakításra

került, amely a rendszer elemeivel együtt, egységes arculattal (elnevezés, logó, színvilág stb.) jelenik meg.

A közbringarendszer, mint közszolgáltatás megszervezése a települési önkormányzat önként vállalt feladata, melyben nagy segítséget nyújt a V-Busz Kft. azzal, hogy a regisztrációhoz kötött felhasználókat beazonosítja, az első 30 perc díjmentesség után a 31. perctől az utazások díjszabásait kialakítja, a rendszeres felhasználóknak féléves, illetve éves bérlet vásárlásra lehetőséget kínáljon, de a napi felhasználók, így pl. a turisták interneten, illetve a kijelölt gyűjtőállomáson, esetleg az ügyfélszolgálaton rövidebb hozzáférést vásárolhassanak.

Azonban szükséges felhívni a figyelmet arra, hogy jegyváltáskor mindig szükséges a bankkártya adatokat megadni, a rendszer ugyanis 10 ezer forintos kauciót foglal le a bankszámlán, amit természetesen a kölcsönzés lezárultakor felold.

4.8.5. Mikromobilitási szolgáltatások

Veszprém városában a mikromobilitás, mint közlekedési forma, fokozatosan nyer teret, ami összhangban van a globális trendekkel és a magyarországi nagyvárosokban megfigyelhető fejlődéssel. A megosztott mikromobilitási szolgáltatások, mint a Lime, amely jelenleg a városban elérhető, kiemelkedő szerepet játszanak a városi közlekedés modernizálásában és a fenntartható közlekedési lehetőségek bővítésében.

Veszprém kiválóan alkalmas arra, hogy e szolgáltatások kiaknázzák a város adottságait, különösen a lakosságszámát és a turisztikai vonzerőt. A Lime jelenléte a városi elkerülőn belüli területeken koncentrálódik, amely jelentős lefedettséget biztosít a lakosság számára. Ez különösen fontos a nyári időszakban, amikor a város turisztikai forgalma jelentősen megnő, és az elektromos rollerek egy kényelmes és gyors alternatívát kínálnak a hagyományos közlekedési módokhoz képest.

Az elektromos roller bérlésének szabályozása, különösen a Várhegyen és a Völgyhídon, ahol tilos a bérlet megszakítása vagy a rollerek lezárása, további biztonsági intézkedéseket jelent. Ezek a szabályok biztosítják, hogy a mikromobilitás integrálódjon a város közlekedési rendszerébe anélkül, hogy veszélyeztetné a közlekedés biztonságát vagy a gyalogosok és a többi közlekedési résztvevő jólétét.

Veszprémben az elektromos rollerek jelenlegi állománya, bár pontos adatok nem állnak rendelkezésre, becslések szerint néhány száz darabot tesz ki, ami azt jelenti, hogy körülbelül 150-200 lakosra jut egy elektromos roller. Ez a viszonylag magas arány kedvezőnek tekinthető középvárosi mércével, hiszen jelentős potenciált kínál a lakosok számára az alternatív közlekedési forma iránti érdeklődés felkeltésére.

A városban fellelhető rollerek elsősorban az elsőgenerációs típusok, amelyek legjelentősebb hátránya, hogy az akkumulátorok nem cserélhetőek. Ennek következtében a töltéshez az egész járművet szállítani kell, ami kevésbé hatékony és környezetbarát, mint az újabb modelleknél alkalmazott cserélhető akkumulátoros rendszerek. Az elsőgenerációs modellek hatótávolsága 20-25 kilométer egy töltéssel, míg az újabb típusoké 30-35 kilométer, ami lehetővé teszi több utazás megtételét a töltések között.

Az elektromos mikromobilitási szolgáltatások díjszabása magasnak tűnhet a közösségi közlekedéssel összehasonlítva, azonban egyéni motorizált közlekedéshez képest kedvezőbb áron kínál alternatív eljutási lehetőséget. Ez különösen fontos szempont lehet azok számára, akik költséghatékonyabb, de gyors és kényelmes közlekedési módot keresnek a városban.

Ezen szolgáltatások egyik kiemelkedő előnye, hogy nem korlátozódnak egy-egy helyszínrre, hanem globálisan, számos ország népesebb városaiban elérhetőek. Ez lehetővé teszi, hogy a felhasználók ugyanazt a felhasználói fiókot használva más városokban is igénybe vehessék a szolgáltatást, ami nagymértékben megkönnyíti az utazást és a mikromobilitási eszközök használatát. A valuták közötti konverzió sem jelent akadályt, mivel a modern fizetési technológiák gondoskodnak a zökkenőmentes átváltásról.

A helyi mikromobilitási rendszerek egyik legnagyobb hátránya, hogy az új helyszíneken gyakran szükséges új felhasználói fiók létrehozása, ami az utazók körében ellenállást válthat ki. Ez akadályozhatja az új felhasználók gyors bevonását és a szolgáltatás hatékony terjeszkedését. Ennek kezelésére a szolgáltatóknak érdemes lehet egységesített, nemzetközi felhasználói fiókokat kínálni, amelyekkel a felhasználók egyszerűen és kényelmesen hozzáférhetnek a szolgáltatásokhoz, különböző országokban is.

4.8.6. Gyalogos közlekedés

Veszprém városában a gyalogos közlekedés kulcsszerepet játszik a mindennapi életben, mivel a város méreteiből adódóan a belvárosi távolságok gyalogosan is könnyedén megtehetőek. Azonban a járdák minősége változó, és az akadálymentes közlekedés feltételei nem mindenütt biztosítottak, így az útkereszteződéseknél süllyesztett szegélyek kialakítása a mozgáskorlátozottak számára jelenthet könnyebbséget.

A domborzati viszonyok miatt a város egyes részein a gyalogos közlekedés különösen fontos szereppel bír, mivel a szintkülönbségeket gyalogosan könnyebb leküzdeni, mint járművel. Azonban nem minden lépcső van jó műszaki állapotban, ami jelentős kerülőt tesz szükségessé azok számára, akik ezeket az útvonalakat szeretnék használni. Ennek ellenére, a magasságkülönbségek és a rövidített útvonalak a gyalogos közlekedést ösztönzik, és a város domborzati adottságai turisztikai vonzerőként is funkcionálnak.



A város számos pontján elhelyezkedő sétányok és gyalogoszónák, mint például az Erzsébet liget vagy a Margit tér, teljesen el vannak szeparálva a járműforgalomtól, ezáltal biztonságos és kényelmes környezetet nyújtanak a gyaloglásra. Ezek a területek kulcsfontosságúak a városi élet szempontjából, mivel fontos szociális, kereskedelmi és kikapcsolódási funkciókat látnak el.

A hatékony és informatív útbaigazító rendszer hiánya azonban gyakran akadályozza a városlakókat abban, hogy teljes mértékben kihasználják ezeket a lehetőségeket. Ezért kiemelten fontos lenne egy átfogó, jól látható és könnyen érthető útbaigazító táblarendszer kiépítése, amely segíti a lakosokat és a turistákat egyaránt a város gyalogosbarát útvonalainak hatékonyabb és tudatosabb használatában.

4.8.7. Megállapítások összegzése

Veszprém város fenntartható közlekedési fejlesztéseire fókuszálva kiemelkedő fontosságú a regionális közlekedési csomópont szerepének erősítése, a közösségi közlekedési lehetőségek diverzifikálása, valamint a zöldebb alternatívák, például az elektromos buszok számának növelése és ehhez kapcsolódóan a töltőinfrastruktúra kapacitásának bővítése. A kerékpározás fejlesztésére tervek készültek a kerékpárút-hálózat bővítésére, illetve a turisztikai és helyi közlekedési előnyök kiaknázására. A városi közlekedési stratégia a fenntartható közlekedési módok támogatása során hangsúlyt fektet mind a közlekedési szokások átalakítására, mind a technológiai innovációk alkalmazására.

A következő ábra a **fenntartható közlekedés** fókuszterület jelenlegi helyzetének erősségeit, gyengeségeit összegzi, valamint kiemeli a területben rejlő lehetőségeket, illetve kockázatokat, veszélyeket egy **SWOT-elemzés** formájában.

Erősségek

Elektromos járművek jelenléte: Az elektromos járművek 4%-os aránya, bár nem magas, de összhangban áll az országos átlaggal, és potenciális alapot képez a további növekedésre.

Digitális parkolási megoldások: Az új digitális fizetési módszerek, mint az SMS vagy applikáció alapú jegyvásárlás, modernizálják a parkolási rendszert és javítják a felhasználói élményt.

Modern flotta: Az új, alacsonypadlós, klimatizált MAN Lion's City autóbuszok, valamint az elektromos buszok növelik a közlekedési szolgáltatások minőségét és hatékonyságát.

Elektronikus jegyvásárlási lehetőségek: A mobiljegyek bevezetése és készpénzmentes automaták kialakítása elősegítette a gyorsabb és kényelmesebb jegyvásárlást.

Központi elérhetőség: A belvárosi távolságok gyalogosan könnyedén megtehetőek, ami elősegíti a gyalogos közlekedést.

Elektromos közbringa rendszer: 2023 óta üzemel Magyarország első elektromos közbringarendszere, a V-Bike.

Közösségi közlekedés népszerűsége: A megújult járműparknak és utasbarát fejlesztéseknek köszönhetően folyamatosan nő a V-Busz járatainak kihasználtsága.

Gyengeségek

Infrastruktúra hiányosságok: Bár az úthálózat többsége közepes vagy jó állapotú, Kádárta és Gyulafirátót területein a minőség alacsonyabb, és még mindig vannak olyan utcák, ahol a szilárd burkolat hiányzik.

Megszakított belső útgűrű: Az Aranyos-völgyben megszakadó belső útgűrű jelenthet akadályt a városon belüli zökkenőmentes közlekedésben (a Gizella-híd beruházás előkészítése megtörtént).

Parkolóhelyek elégtelen száma: Több városrész, szűkösön rendelkezik parkolóhelyekkel, ami forgalmi torlódásokhoz és fokozott légszennyezéshez vezet.

Infrastrukturális hiányosságok: Többek között a kerékpárutak töredezettsége, a hiányos irányhelyes kialakítás, és a gyalogosokkal közösen használt felületek problémái jelentkeznek.

Elavult és elégtelen kerékpáros tárolóhelyek: A jelenlegi tárolási lehetőségek száma alacsony és gyakran nem felelnek meg a modern biztonsági követelményeknek, különösen a forgalmas helyszíneken.

Változó járdaminőség: Sok járda csak közepes állapotban van, ami nehezíti a gyalogos közlekedést.

SWOT-elemzés

Lehetőségek

Korlátozott behajtású övezetek: Központi területeken a behajtás korlátozása segít megőrizni a történelmi környezetet, csökkenteni a zaj- és légszennyezést.

Új völgyhíd építése: A Dózsavárost a Jutasi úti lakóteleppel összekötő völgyhíd a közlekedési hálózatra jelentős pozitív hatással fog járni.

Multimodális közlekedési megoldások: A buszpályaudvar vonatállomáshoz való áttelepítése a távolsági közlekedést forradmasíthatja, és egyben tehermentesíti a belvárosi forgalmat.

Infrastrukturális fejlesztések: A járdák és gyalogos átkelőhelyek minőségének fejlesztése, valamint az akadálymentesítés előmozdítja a gyalogos közlekedés biztonságát és kényelmét.

Forgalomszervezés javítása: Jelzőlámpa-programozás, kerékpározás forgalomtechnikai „rásegítése”, ellenirányú kerékpározás, gyalogosáramlás koordinációja a forgalmas csomópontokban – jelentős kibocsátáscsökkentési potenciállal rendelkező fejlesztések.

Forgalomcsillapítási lehetőségek: Sebességkorlátozás a közlekedésbiztonság előmozdítására, új gyalogos és kerékpáros zónák kijelölése.

Veszélyek

Folyamatos gépjármű-növekedés kihívásai: A személygépkocsik számának további növekedése fokozhatja a parkolási problémákat és az infrastruktúra terhelését.

Közlekedési konfliktusok: A kerékpárutak és gyalogos felületek együttes használata konfliktusokhoz vezethet.

Külső városrészekben elhanyagolt infrastruktúra: A külső városrészekben a gyalogos átkelőhelyek száma és minősége nem megfelelő, ami közlekedésbiztonsági kockázatokat jelent.

Túlterhelt közlekedési infrastruktúra: Az ezer főre jutó gépjárművek számának növekedése túlterheli a meglévő utakat, ami fokozhatja a közlekedési dugókat és baleseteket.

A gépjárműpark öregedése: A nyugati országokból importált, használt dízel és benzinmotoros járművek magas aránya, amelyek elavult technológiájuk miatt magas károsanyag-kibocsátásra hajlamosak.

4.9. Hulladékgazdálkodás

Az elmúlt évtizedekben a hazai hulladékgazdálkodási rendszer folyamatos fejlődést mutatott. Ennek egyik legfontosabb bizonyítéka, hogy a lerakott hulladék mennyisége csökkent, míg a hasznosított hulladék mennyisége nőtt. Ez a változás jelzi, hogy Magyarország elkötelezett a fenntartható hulladékgazdálkodás iránt.

A települési önkormányzatok fontos szerepet játszanak ebben a folyamatban. A hulladékgazdálkodási közszolgáltatás ellátását a közszolgáltatóval kötött hulladékgazdálkodási közszolgáltatási szerződés útján biztosítják. Az önkormányzatok hulladékgazdálkodási feladatai közé tartozik a hulladékgazdálkodási közszolgáltatás megszervezése, a közterület szervezett, rendszeres tisztántartása, az elhagyott („illegális”) hulladékokkal kapcsolatos kérdések kezelése, valamint a települési hulladékgazdálkodási politikáról szóló önkormányzati adatszolgáltatás.

Jelenleg Magyarország területén **jelentős átalakulás zajlik a hulladékgazdálkodásban**. A MOHU MOL Hulladékgazdálkodási Zrt. körül épül fel a rendszer, amely tovább erősíti Magyarország elkötelezettségét a fenntartható hulladékgazdálkodás iránt. Ez a fejlődési irány nemcsak a környezetvédelmet szolgálja, hanem hozzájárul a gazdaság fejlődéséhez is, mivel **a hulladék újrahasznosítása új munkahelyeket teremt és csökkenti a nyersanyagok iránti igényt**. Ezért fontos, hogy folytatódjon a hulladékgazdálkodási rendszer fejlesztése és modernizálása annak érdekében, hogy a paradigmaváltás kiteljesedését elősegíthessük: a lineáris gazdaságból körforgásos gazdaságot hozhassunk létre.

A körforgásos gazdaság

A lineáris gazdaságban a kinyert erőforrásokból előállított termékek végül hulladékként végzik, melyek a szeméttelre kerülnek. A termékek és anyagok így jellemzően általában nem használják ki a teljes bennük rejlő potenciált, és ahogy a megnevezés is sugallja, mindig egy irányba haladnak – a nyersanyagtól a hulladékig.

A körforgásos gazdaság az Európai Bizottság által prioritásként meghatározott terület, melynek célja a fenntartható fejlődés elősegítése. A Bizottság 2015. december 2-án tette közzé a körforgásos gazdaságra vonatkozó javaslatcsomagját.

A javaslatcsomag részeként a Bizottság „Az anyagkörforgás megvalósítása – a körforgásos gazdaságra vonatkozó uniós cselekvési terv” című közleményében a körforgásos gazdaságra vonatkozó uniós cselekvési tervet terjesztett elő. A Bizottság az uniós cselekvési tervben figyelmet fordított a gazdaságba „másodlagos nyersanyagként” visszajuttatott újrafeldolgozott anyagokra is. Az Európai Bizottság körforgásos gazdaságra vonatkozó javaslatcsomagja a hulladékgazdálkodásra vonatkozó jogszabálymódosítások mellett egy akciótervet is tartalmaz.



Magyarország számára lényegi pontot a célszámok képezik, amelyek eléréséhez biztosított ugyan a derogáció igénybevétele, azonban a célszámok teljesíthetősége tekintetében további jelentős lépések szükségesek.

A további előírások, amelyeket Magyarországon is beavatkozást igényelnek az európai uniós célértékek elérése érdekében:

- Textil hulladék kötelező elkülönített gyűjtése 2025. január 1-től;
- Biohulladék kötelező elkülönített gyűjtése 2023. december 31-től (vagy keletkezés helyén történő gyűjtése és hasznosítása);
- Háztartási veszélyes hulladék elkülönített gyűjtése 2025. január 1-től;
- Megelőzési lépés 2030-ig az egy főre jutó globális élelmiszer-hulladék kiskereskedelmi és fogyasztói szinten 50%-kal való csökkentése, valamint az élelmiszer-veszteségek a termelési és ellátási láncok mentén történő csökkentése (ENSZ fenntartható fejlődési célkitűzés).

A középtávú stratégiai célkitűzés szerint a magyar hulladékgazdálkodási ágazat a körforgásos gazdaság egyik mintaértékű modellje kíván lenni Európában. A 2023-ban kiadott „Úton Magyarország körforgásos gazdaságot célzó nemzeti stratégiája felé” kiadvány víziója szerint „Mivel Magyarország szűkös anyagi erőforrásokkal rendelkezik, gazdasága pedig kicsi és nyitott, versenyképességét azzal növelheti, hogy fejleszti termelési és fogyasztási mintáinak körforgásos jellegét. Az oktatás és a digitális technológiák kulcsfontosságú szerepet játszanak majd a zöld munkahelyek és az erőforrás-hatékony értékláncok megteremtésében”.

A dokumentum megállapításai szerint a megvalósítás során szigorúbb szakpolitikai intézkedésekkel lehet ösztönözni a körforgásos gazdasági gyakorlatokat, az erőforrás-hatékonysági intézkedéseket, és új üzleti modelleket is szükséges megteremteni a meghatározott prioritások mentén, melyek:

- Biomassza- és élelmiszeripar;
- Építőipar;
- Műanyagipar.



18. ábra - A körforgásos gazdaság koncepciója (Forrás: OECD alapján saját szerkesztés)

Annak ellenére, hogy több pozitív példa áll rendelkezésre a körforgásos anyagfelhasználás terén számos kihívás előtt áll az ország, melyek közül a legfontosabbak az európai átlagtól elmaradó anyagtermelékenység (egységnyi alapanyagból előállított késztermék), és az újrahasznosított hulladék aránya (Magyarország: 6,8%, EU átlag: 11,9%). A következő két évtizedben prognosztizált gazdasági növekedés különösen a vas- és acélipar, járműipar és a feldolgozóipar területén fogja jelentősen növelni az erőforrás- és anyagigényt, mely fenntartható kiszolgálása csak jelentős strukturális és technológiai változások mellett lesz biztosítható.

Célzott szakpolitikai intézkedések szükségesek ahhoz, hogy a bővülő anyagfelhasználás mellett, javuljon a környezet védelme, és gazdasági érték jölessen létre az ország számára. Az erőforráshatékonyság és a hulladékgazdálkodás mérsékelheti az anyagfelhasználás negatív környezeti hatásait, és segíthet Magyarország versenyelőnyeinek kiaknázásában. Az újrahasznosítás támogatása és fejlesztése, valamint az ökodeSIGN elősegítése javíthatja a zöld munkahelyek, termékek és szolgáltatások rendelkezésre állását. A termékek újrafelhasználásának és javításának fokozása helyi termelési köröket hozhat létre, amelyek helyi munkahelyek megteremtését eredményezhetik és csökkentik a gazdaság importfüggését.

Számszerűsített célok:

- Az erőforrás-termelékenység megduplázódik (GDP/DMC eléri a 2EUR/kg értéket);
- A körforgásos anyaghasználati ráta megduplázódik (15%-ra emelkedik);
- A körforgásos munkahelyek száma 30%-kal emelkedik (az összmunkaerő 2,5%-ára).

A körforgásos gazdaságra való átállás terén történő valós előrelépés érdekében zöldebb termelési és fogyasztási módszerekre van szükség:

- Körforgásos ellátási modellek, melyekben a bioalapú, megújuló vagy visszanyert anyagok váltják fel a természeti erőforrásokból kinyert hagyományos nyersanyagokat;
- Erőforrás-visszanyerési modellek, melyekben másodlagos nyersanyagok előállítása céljából újrahasznosítják a hulladékokat és a maradékanyagokat, ezzel elkerülve a hulladék végleges lerakását, valamint csökkentve a „szűz” természeti erőforrások kinyerése és feldolgozása iránti igényt;
- A termék-életciklust meghosszabbító modellek segítségével tovább használhatjuk a meglévő termékeket, lelassíthatjuk az azokat alkotó anyagok anyagáramát a gazdaságon át, valamint csökkenthetjük az erőforrások kinyerés- és a hulladéktermelés ütemét;
- A megosztási modellek elősegítik a kihasználatlan termékek megosztását, és csökkentik az új termékek iránti keresletet;
- A termékhelyettesítő szolgáltatási modellek segítségével termékek helyett szolgáltatásokat értékesítenek. Ezek a modellek jobban ösztönzik a zöld termékek tervezését és a hatékonyabb termékhasználatot.

Hulladékgazdálkodás Veszprémben

4.9.1. Hulladéklerakóhelyek

A hulladékgazdálkodás és a fenntarthatóság kérdései napjainkban egyre nagyobb figyelmet kapnak. Veszprém városa is komoly lépéseket tett ezen a területen.

Veszprém területén működött egy nem veszélyes hulladékok lerakására alkalmas hulladéklerakó a 0105/1 hrsz. alatti területen. Ennek a hulladéklerakónak az engedélye 2012. december 30-án lejárt. Ez a létesítmény jelentős szerepet játszott a város hulladékgazdálkodásában és hozzájárult a környezet védelméhez.

A háztartási jellegű hulladékok gyűjtését, szállítását, kezelését és a lomtalanítást Veszprémben és további 20 településen a „VKSZ” Zrt. Hulladékgazdálkodási Üzeme végezte. Ez a szervezet fontos szerepet játszott a hulladékgazdálkodásban, és hozzájárult a környezetvédelemhez és a fenntarthatósághoz.

Az Észak-Balatoni Térség Regionális Települési Szilárdhulladék-kezelési Rendszer megvalósulásával további 6 település csatlakozott a szolgáltatási területhez. 2014. január 1-től a jogszabályi előírások változása miatt a „VKSZ” Zrt. hulladékgazdálkodási ágazatának jogutódjaként megalakult a „VHK” Veszprémi Hulladékgazdálkodási Közszolgáltató Nonprofit

Kft. Ez a változás tovább erősítette a régió hulladékgazdálkodási rendszerét, és hozzájárult a fenntartható fejlődéshez.

4.9.2. Szelektív hulladékgyűjtés

Veszprém családiházas övezeteiben a hatékonyabb házhoz menő szelektív hulladékgyűjtés működik a csökkentett számban található gyűjtő szigetek mellett. A házhoz menő szelektív hulladékgyűjtés célja, hogy kényelmi szemponton keresztül próbálja meg azokat a lakosokat is megmozgatni, akik korábban nem gyűjtöttek elkülönítetten. A beérkezett adatok alapján ezt a célt sikeresen teljesítették. Nem csak 30%-kal nőtt a begyűjtött szelektív hulladék mennyisége a házhoz menő gyűjtéssel, hanem a hulladék minősége is javult, tisztább anyagáramot biztosított, mint a szelektív szigetekre gyűjtött hulladék.

Veszprémben eddig 6201 db házhoz menő hulladékgyűjtő edény került kiosztásra. A szigetek számának csökkentése mellett szólt, hogy a közterületeken, a szigetek környékét sok helyen illegális hulladéklerakónak használják. Azonban ki kell hangsúlyozni, hogy a szelektív szigetek megszüntetése a városban csak a családiházas övezetekben történt meg. A lakótelepeken, a tömblakások környékén és a vegyes beépítettségű területeken, ahol nincs más lehetőség a szelektív gyűjtésre, ott nem szüntették meg ezeket a szigeteket.

A lakók ingatlanonként egy 120 l-es vagy 240 l-es gyűjtőedényt ingyen igényelhetnek, melyekbe a műanyag, a papír és az alumínium italos doboz hulladék gyűjthető. A használatról részletes tájékoztatást kap a lakos a hulladék edényzet átadásakor.

A lakosság számára 95 db szelektív hulladékgyűjtő sziget áll rendelkezésre Veszprémben. Itt a következő típusú hulladékok helyezhetők el: papír, karton, műanyag és társított csomagolás (kompozit), vegyes üveg csomagolási hulladék, alumínium csomagolási hulladék. A hulladékgyűjtő szigeteket anyagfajták szerint heti egy, illetve két-három alkalommal üríti a „VHK” Nonprofit Kft.

4.9.3. Lom hulladék gyűjtése

A „VHK” jogelődjeként korábban működő „VKSZ” zrt. 2013. január elsejével vezette be a házhoz menő lom hulladék gyűjtést. Ez a szolgáltatás lehetővé teszi a veszprémi lakosok számára, hogy évente egy alkalommal külön térítési díj fizetése nélkül vegyék igénybe a lom hulladék gyűjtését. Ez a szolgáltatás jelentősen hozzájárul a hulladékkezelés hatékonyságának növeléséhez és a környezet védelméhez.

A cég szolgáltatási területének többi településén a korábbi rend szerint, évente egyszer történik a lom hulladékok összegyűjtése. Ez a gyakorlat biztosítja, hogy a hulladékkezelési

szolgáltatások mindenki számára elérhetőek legyenek, függetlenül attól, hogy mely településen élnek.

A lom hulladék gyűjtés májustól szeptember végéig, kizárólag előzetes bejelentkezés alapján történik. Ez a gyakorlat lehetővé teszi a cég számára, hogy hatékonyabban szervezze meg a hulladékgyűjtést, és biztosítsa a szolgáltatás minőségét.

A lakosnak meg kell jelölnie a kézből-kézbe átadni kívánt hulladék mennyiségét. Ez a gyakorlat segít a cégnek abban, hogy hatékonyabban szervezze meg a hulladékgyűjtést, és minimalizálja a hulladékkezelési folyamat során keletkező hulladékot.

A hulladék minőségét a helyszínen ellenőrzik és nem megfelelő összetétel esetén elszállítás nem történik. Ez a gyakorlat biztosítja, hogy csak a megfelelő minőségű hulladék kerüljön a hulladékkezelési rendszerbe, és csökkenti a környezetre gyakorolt negatív hatásokat.

4.9.4. Zöldhulladék gyűjtése

A „VHK” Nonprofit Kft. jogelődjeként korábban működő „VKSZ” Zrt. 2012 októberében vezette be az őszi házhoz menő zöldhulladék gyűjtését. Ez a szolgáltatás lehetővé teszi a veszprémi lakosok számára, hogy évente egy alkalommal külön térítési díj fizetése nélkül vegyék igénybe a zöldhulladék gyűjtését. Ez a szolgáltatás jelentősen hozzájárul a hulladékkezelés hatékonyságának növeléséhez és a környezet védelméhez.

2021. április 1.-től november 30.-ig havonta egyszer házhoz menő zöldhulladék gyűjtést biztosít a „VHK” Nonprofit Kft. Ez a gyakorlat lehetővé teszi a cég számára, hogy hatékonyabban szervezze meg a hulladékgyűjtést, és biztosítsa a szolgáltatás minőségét.

A zöldhulladék begyűjtését kizárólag szabványos, felmatricázott, barna színű gyűjtőedényből végzik. Ez a gyakorlat segít a cégnek abban, hogy hatékonyabban szervezze meg a hulladékgyűjtést, és minimalizálja a hulladékkezelési folyamat során keletkező hulladékot.

Lakossági többlet zöldhulladék esetén a zöldhulladék a hulladékgyűjtő udvarban 150 kg/év/ingatlan mennyiségig leadható. Ez a gyakorlat lehetővé teszi a lakosok számára, hogy megszabaduljanak a felesleges zöldhulladéktól, és hozzájárul a környezet tisztaságának megőrzéséhez.

2021. I. felében Veszprémbe összegyűjtött zöldhulladék mennyisége 234 482 kg volt. Ez a szám jelzi a veszprémi lakosok elkötelezettségét a zöldhulladék gyűjtése iránt, és hozzájárul a város fenntartható fejlődéséhez.

A Veszprémi Közülemi Szolgáltató (VKSZ) Zrt. 2009-ben indított komposztprogramja 600 háztartás és több közintézmény számára biztosított komposztálással kapcsolatos tudást és

edényzetet Veszprémben és környékén. Az egyéves program keretében a résztvevő családok átlagosan 205 kg szerves hulladékot komposztáltak, így összesen 133 tonna szerves hulladék hasznosult újra. A programnak egyelőre nincs folytatása, de a tudatos életmód népszerűségének és az újrahasznosítás igényének növekedésével érdemes újra napirendre tűzni a szerves hulladékok háztartási vagy más helyszínen történő komposztálását, hasznosítását. A komposztálás kiterjesztésének célját erősíti továbbá egy uniós vállalat is, melynek keretében a tagországok 2023-tól külön gyűjtik a biohulladékot (így a konyhai és zöldhulladékot is). Nemcsak a kerti, hanem a városban, lakáson belüli komposztálásnak is vannak jó gyakorlatai. Mivel a háztartási hulladék átlagosan közel 50 százaléka szerves hulladék, a komposztálás népszerűsítésével jelentős mennyiségű hulladékot lehet eltéríteni és hasznosítani helyben – a városlakók saját kertjében vagy közterületeken – a talaj minőségének javítására. A komposztálással kapcsolatos helyi képzések kialakításába és megtartásába, illetve az infrastruktúra megalapozásába (edényzetek biztosítása, közösségi komposztálók kialakítása) bevonhatók a korábbi akció résztvevői (VKSZ, Csalán Egyesület), illetve a tudatformáló tevékenységek is kiterjeszthetők a helyi iskolákra és óvodákra, valamint összeköthetők a zöldhulladék-gyűjtéssel kapcsolatos egyéb akciókkal.

4.9.5. Elhagyott (illegális) hulladék

Továbbra is visszatérő problémát jelent, hogy a lakosság egy része főként építési, de gyakran veszélyes hulladékokat is elhagyott, lakóterületeken kívül eső területeken helyez el. Ez a gyakorlat nem csak a környezetet károsítja, de veszélyezteti a közegészséget is.

Leggyakrabban építési hulladékot raknak le ezeken a helyeken, illetve települési szilárd hulladékot, azonban a legnagyobb gondot a lerakott veszélyes hulladékok jelentik. Ezek a hulladékok tartalmazhatnak mérgező anyagokat, amelyek károsíthatják a talajt és a talajvíz minőségét, továbbá veszélyeztethetik a helyi növény- és állatvilágot.

Az illegális hulladéklerakókról készült felmérés összesen 119 illegális lerakó adatait tartalmazza. Ennek során felmérték az elhelyezkedést, terület jellegét, talajvízzel való kapcsolatot, valamint a benne található hulladékok típusát. Ez a felmérés fontos információkat szolgáltat a hatóságok számára az illegális hulladéklerakás mértékéről és természetéről, és segíthet a megoldások kidolgozásában.

Az illegális hulladéklerakás főbb helyszínei többek között a helikopterleszálló pálya mellett, a Látóhegyi erdő környezetében, a Szentkirályszabadjára vezető út melletti erdősávban, a Geleméri fennsíkra vezető bányához vezető út környezetében, a Kasza-völgy környezetében, a Kádártai erdőben, a Gyulafirátótól kivezető utak mellett, a Téglagyárban, a vasúti pálya

melletti területeken, a Pápai úti Shell benzinkút mögötti erdőben, a Kistó és a Tüzér utca közötti mező környékén, és a Csatári-fennsík területén találhatók.

Az illegális hulladéklerakók felszámolására komoly erőfeszítéseket próbál tenni a város. Veszprém 4 vízbázisának területén lévő legkritikusabbnak ítélt illegális hulladéklerakók felszámolása történt meg 2019-ben pályázati forrásból, illetve 2020-ban újabb lerakókat sikerült a projekt II. ütemében, Belügyminisztériumi forrásból felszámolni.

4.9.6. A városból kiszállított hulladékok útja

2014. január 1-től a „VHK” Nonprofit Kft. a kommunális és lom hulladékot a regionális hulladékkezelő központba, Királyszentistvánra szállítja. Ez a gyakorlat lehetővé teszi a cég számára, hogy hatékonyabban szervezze meg a hulladékgyűjtést, és biztosítsa a szolgáltatás minőségét.

A szelektív hulladék nagyrésze válogatást követően hasznosításra kerül, a válogatási maradék hulladék szintén Királyszentistvánra kerül beszállításra. Ez a gyakorlat szintén segíti a hulladékgyűjtés hatékonyabban történő szervezését és a hulladékkezelési folyamat során keletkező hulladék minimalizálását.

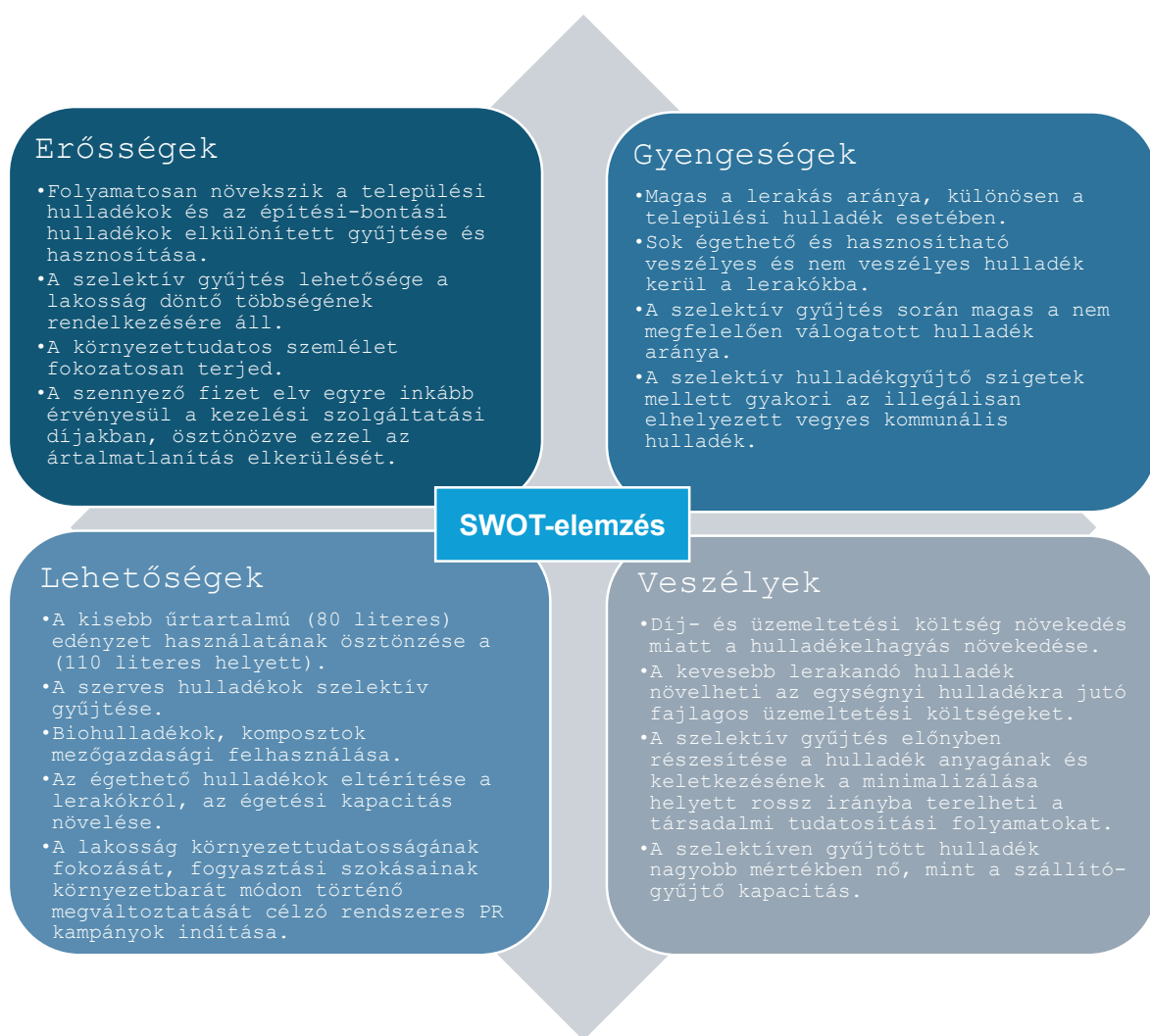
A gyűjtött zöldhulladék a Balatonfüredi Térségi Komposztáló Üzembe, valamint Bakonyjákóra kerül további hasznosításra. Ez lehetővé teszi a lakosok számára, hogy megszabaduljanak a felesleges zöldhulladéktól, és hozzájárul a környezet tisztaságának megőrzéséhez.

4.9.7. Megállapítások összegzése

Az elmúlt években Veszprém városa jelentős fejlődést mutatott a hulladékgazdálkodás terén, amely hozzájárul a környezetvédelemhez és a fenntartható fejlődéshez. A város hulladékgazdálkodási rendszere folyamatosan fejlődik, a lerakott hulladék mennyiségének csökkenésével és a hasznosított hulladék növekedésével, ami az elkötelezettséget mutatja a körforgásos gazdaság felé való elmozdulásban. Veszprém és környéke jelentős hulladékgazdálkodási létesítményekkel büszkélkedhet, így a hulladék udvar, a zöldhulladék komposztáló üzem és az égetőmű jelentős gazdasági, környezeti értékkel bír. A rendelkezésre álló technológiák alkalmazásának előmozdításához regionális szinten szükséges a feladatellátás megszervezését biztosítani, a jelenlegi létesítményeket fejleszteni annak érdekében, hogy Veszprém és környéke olyan régiós központtá váljon, amely mintaértékű országos szinten.

A következő ábra a **hulladékgazdálkodás** fókuszterület jelenlegi helyzetének erősségeit, gyengeségeit összegzi, valamint kiemeli a területben rejlő lehetőségeket, illetve kockázatokat, veszélyeket egy **SWOT-elemzés** formájában.





4.10. Városi zöldítés

Veszprém városa jelentős zöldterületekkel büszkélkedhet, amelyek fontos szerepet játszanak a városi életminőség javításában és az ökológiai fenntarthatóság előmozdításában. A város beépítetlen területeinek közel 39%-át, összesen 5080 hektárt, erdők borítanak. Ezen erdőterületek többsége állami tulajdonban van, míg kisebb részük magán- és önkormányzati kézben található, utóbbiak kiterjedése mintegy 44 hektár.

A mezőgazdasági területek is jelentős részt képeznek a város területén, különösen a déli és keleti részek alacsonyabb fekvésű területein. Ezek a szántóföldek, gyepgazdálkodási területek, kertgazdaságok és gyümölcsösök összesen 3025 hektárt foglalnak el, ami a nem beépített területek 33,2%-át teszi ki. Ezen területek jelentős része katonai hasznosítás alatt áll – a használat nem befolyásolja jelentősen a biológiai aktivitást.

A város közigazgatási területe összesen 126,9 km², az egy főre jutó zöldfelület 30,7 m², míg a zöldterületek aránya 14,74 m²/fő, ami jól mutatja, hogy Veszprém kiemelkedően zöld városnak számít már jelenleg is – további extenzív bővítésre kevés mód kínálkozik, így inkább csak a területek minőségében lehet további előre lépéseket tenni.

4.10.1. Táj- és természeti értékek állapota

Veszprém városának környezeti viszonyait és térszerkezetét a különböző földrajzi adottságok egyedi találkozása határozza meg. A város területileg északról és északnyugatról a Bakony hegyvonulatai, délről a Balaton-felvidék, keletről pedig a Mezőföld északnyugati nyúlványai által keretezett, átlagosan 270 méter tengerszint feletti magasságú Veszprémifennsík helyezkedik el. A Dunántúli-középhegységen belül található Bakonyvidékhez tartozó Veszprém–Nagyvázsonyi-medence magában foglalja a várost, ami számos egyedi természeti és épített környezeti értéket rejt.

A város fejlesztési és beavatkozási politikáinak középpontjában a térszerkezet egyediségének megőrzése, egy egységes és minőségi lakókörnyezet kialakítása áll. Ezen felül fontos cél a közlekedési kényszerek csökkentése, ami hozzájárul az értékes, de gyakran zsúfolt területek védelméhez és terhelésének mérsékléséhez. A biodiverzitás megőrzésének elősegítése érdekében kiemelten fontos a jelenleg érvényes védelmi intézkedések fenntartása, valamint az új, még védelem alá nem vont értékes természeti elemek védelmének kiterjesztése.

Kiemelkedően fontos Veszprém városa számára a zöld infrastruktúra, amelyet a város fakatasztere is tükröz. Jelenleg a városban 28 122 fa szerepel a kataszterben, amely részletes adatokkal naprakész információt nyújt az egyes fák állapotáról. Ez az adatbázis nélkülözhetetlen eszköz a városi zöldterületek gondozásában, az ökológiai egyensúly fenntartásában és a lakosság életminőségének javításában. A fakataszter részletes adatai



lehetővé teszik, hogy a város hatékonyan kezelje a zöldterületeit, elősegítve ezzel a biodiverzitás megőrzését és a városi mikroklíma javítását.

4.10.2. Zöldfelület-gazdálkodás

Az önkormányzat 2019 őszén Zöldfelületi Stratégiát fogadott el, továbbá erre épülően a 28/2021. (VI. 24.) számú rendeletet a fás szárú növények védelméről, kivágásáról és pótlásáról, mely szabályozza a magánterületeken való fakivágást, ill. a közterületeken való faültetést. Veszprém város zöldfelületeinek kezelése és fejlesztése kulcsszerepet játszik a lakosok életminőségének javításában és az egészséges városi környezet megteremtésében. A város zöldterületeinek fenntartása és fejlesztése a fenntarthatósági célok jegyében történik, illetve kiemelt figyelmet fordítanak a zöldfelületek területének megőrzésére és minőségi fejlesztésére. Ez nemcsak a rekreációs lehetőségeket bővíti, hanem hozzájárul a városi biodiverzitás és a környezeti stabilitás fenntartásához is.

A város zöldterületeinek ellátottsága kiemelkedő, hiszen parkerdő és védőerdő nélkül is, egy főre közel 30 m² zöldfelület jut, ami a városi környezetben jelentős értéknek számít. Az elérhető zöldterületek jelentős része közhasználatú, amelyek nemcsak a lakosság szabadidős tevékenységeinek biztosítanak teret, hanem egyedi és vonzó arculatot is kölcsönöznek a városnak, köszönhetően a fás szárú növényállománynak.

A város által vezetett növényzet kataszter lehetővé teszi a zöldfelületek hosszú távú, tudatos gazdálkodását. Ez a kataszter alapvető eszköz a zöldterületek állapotának nyomon követésében, a fenntartási és fejlesztési munkálatok tervezésében. Emellett lehetőséget biztosít arra, hogy a városi tervezés során figyelembe vegyék a zöldterületek eloszlását, azok minőségét és a különböző városrészek zöldinfrastrukturális igényeit.

Veszprém városában az elmúlt évek fejlesztései hatékonyan hozzájárultak magas minőségű zöldterületek kialakításához. Kiemelkedő példák erre a Séd-patak menti területek, a belváros zöldfelületei és a Jutas lakótelep környéke, ahol a zöldterületek nem csupán a lakosság szabadidős tevékenységeinek színterei, hanem jelentős ökológiai és esztétikai értéket is képviselnek.

A közlekedési infrastruktúrával összefüggésben a fasorok és egyéb zöldfelületek alapvető elemei a városképnek. Ezek a fasorok nem csak a városi mikroklíma javításában játszanak szerepet, hanem a zajcsökkentésben és a légszennyezés mérséklésében is kulcsfontosságúak. Veszprém városi utak mentén húzódó zöldsávjaiban a városi faállomány közel fele, körülbelül 10.000 fa található, amelyek létfontosságúak a város ökológiai egyensúlyának fenntartásában.

A zöldfelületek között különös jelentőséggel bírnak a nagyobb zöldterületek, mint a veszprémi állatkert 30,46 hektáros területe, a városi temetők 24 hektáros területe, valamint a lakosság számára megnyitott parkerdők, amelyek szintén 24 hektárnyi területet foglalnak el. Ezek a területek nemcsak rekreációs célokat szolgálnak, hanem fontos szerepet játszanak a biológiai sokféleség megőrzésében és a városi élőhelyek fejlesztésében. Összesen 187 hektár közhasználatú zöldfelület található a város belterületén, amelyek karbantartását a VKSZ Zrt. végzi.

4.10.3. Zöldfelületek tipizálása

A település vizsgálatakor mindenekelőtt a rendezési tervi övezeteket szükséges áttekinteni, amelyek esetében mindenhol meghatározott százalékban zöldfelületet kell biztosítani. A kötelező zöldfelületek is részei az aktív felszínnek, így az ipari, a gazdasági-kereskedelmi-szolgáltatói, kutatás-fejlesztési, sport, településközponti, vegyes és hangsúlyozottan a falusias lakó, kertvárosi lakó és kisvárosi lakóövezetek növényvel fedett részei nagyon jelentős felületi mennyiséget képviselnek. A nagyvárosi lakóövezetek esetén általában úszótelkekről beszélhetünk, azaz a közkertek, közparkok, közhasználatú zöldfelületek valamelyikéről.

Építési övezet	Nagyvárosias lakóterület	Kisvárosias lakóterület	Kertvárosias lakóterület	Falusias lakóterület	Település központ	Intézményi terület	Kereskedelmi, szolgáltató terület	Ipari terület
Zöldfelület legkisebb mértéke (%)	40	20-60	50	40	10-40	-	20-40	25-40

14. táblázat – Építési övezetekben a zöldfelület legkisebb mértéke (Forrás: Veszprém HÉSZ, saját szerkesztés)

Veszprém városának belterületi közhasználatú zöldfelületei jelentős területet, összesen 187 hektárt ölelnek fel, és a város tervezése során odafigyeltek arra, hogy ezek a zöldterületek jól megoszlanak a városban. Ennek köszönhetően minden lakóterületről legfeljebb 500 méteres távolságon belül elérhető valamilyen közpark vagy közkert, ami hozzájárul az ott élők mindennapi életminőségének javításához.

A város játszótereinek kezelését a VKSZ Zrt. végzi, és 2021-ben összesen 56 játszótér állt a vállalat fenntartásában. Az önkormányzat hosszú távú rekonstrukciós programjának köszönhetően a játszóterek nagy része megújult az elmúlt években. A régi játszóeszközök helyére modern, biztonságos eszközök kerültek, és a 2006 után létesült játszóterek többsége saját zöldfelülettel is rendelkezik, ami tovább növeli azok vonzerejét és funkcionális értékét.

Bár a játszóterek felszereltsége és kényelmi funkciói terén számottevő különbségek figyelhetők meg, a belvárosi és a Séd-völgy menti játszóterek kiemelkedő minőséget képviselnek. Ezek a területek magas színvonalú játszóeszközökkel, ápoltságú zöldfelületekkel és jól karbantartott infrastruktúrával rendelkeznek, amelyek ideális környezetet biztosítanak a családok számára. Ellenben, a város peremterületein található, kevésbé látogatott játszóterek esetében több hiányosság is megfigyelhető, ami kihívásokat jelent a városi zöldfelületi stratégia fenntartása és fejlesztése szempontjából. Ezért fontos, hogy a jövőbeni fejlesztések során ezekre a területekre is kiterjedjen a figyelem, hogy az ott élő gyermekes családok is magas színvonalú rekreációs lehetőségekhez férhessenek hozzá.

Közlekedési zöldfelületek

Veszprém városában a közlekedési zöldfelületek jelentős szerepet töltenek be, hiszen ezek a területek teszik ki a város belterületi közhasználatú zöldfelületeinek majdnem harmadát, összesen 39 hektárnyi területet foglalva magukba. Ezt a számot érdemes összevetni a belterületi utak (111,3 ha) és a járdák, gyalogutak, valamint kerékpárutak (55,4 ha) összes felületével, amely rámutat ezeknek a zöldfelületeknek az arányosságára és jelentőségére.

Ezek a közlekedési zöldfelületek több szempontból is kulcsfontosságúak. Egyrészt létfontosságú városképi és esztétikai elemek, amelyek jelentősen hozzájárulnak a városi környezet vizuális megjelenéséhez, másrészt fontos ökológiai funkciókat is ellátnak. Kiemelt szerepet játszanak a zaj- és rezgésterhelés csökkentésében, valamint más káros környezeti hatások, így a légszennyezés mérséklésében is. Pormegkötő képességük és a csapadékvíz elvezetésében betöltött szerepük révén jelentős mértékben hozzájárulnak a városi környezet javításához.

A város zöldsávjaiban található faállomány szintén jelentős, hiszen ezek a zöldterületek adnak otthont a település belterületi faállományának közel felének, több mint tízezer fának. Ez a faállomány nem csupán esztétikai értékkel bír, hanem fontos ökológiai és klímaszabályozó szerepet is betölt, így hozzájárulva a városi biodiverzitás fenntartásához és a lakók életminőségének javításához.

Közkertek

A közkertek a városi zöldterületek fontos elemei, melyek 300 m²-től egy hektárig terjedő különböző méretekben szolgálják Veszprém helyi igényeit. Ezek a zöldterületek nem csupán a rekreációt és pihenést biztosítják, hanem számos közösségi funkciót is ellátnak, amelyek hozzájárulnak a városi életminőség javításához. Veszprémben a közkertek minősége és közjóléti funkciói területileg eltérőek, ahol a belvárosi területek színvonala kiemelkedik, míg a peremterületek ezekben a szempontokban gyakran elmaradnak.

Kiemelkedő példája a városi közkerteknek a Hangvilla Multifunkcionális Községi Tér alatti park, amely a belváros szívében helyezkedik el és fontos közösségi és kulturális események helyszíne. További fontos zöldterületek a Tátorján utca és Héricis utca közötti park, a Megyeház tér, Erzsébet tér és Színházkert közötti közterületek, a Vörösmarty tér, valamint a Malomkert utcai zöldfelület. Ezek a területek nem csak a pihenést és kikapcsolódást szolgálják, hanem a városi biodiverzitás megőrzésében és a környezeti stressz csökkentésében is kulcsszerepet játszanak.

Lakóterületi közkertek

A lakóterületi közkertek Veszprémben alapvetően a lakótelepek zöldfelületeiként funkcionálnak, és bár a közparkokhoz hasonló funkciókat és kiépítést mutatnak, a területek erős tagoltsága és a különböző területfelhasználási funkciók miatt nem tekinthetők egységes közparknak. Általában véve a lakótelepek zöldfelületei jó minőségűek, külön kiemelés érdemel a Jutasi úti lakótelep, amelynek közkertjei az élmezőnyben helyezkednek el a város zöldterületei között.

Ezenfelül kiemelt fejlesztési lehetőségként szolgál a Pannon Egyetem környékén elhelyezkedő Egy József utcai lakótelep, valamint a Hóvirágtelep zöldfelületeinek rehabilitációja. Ezek a projektek az előregedett faállomány kezelésére és a közjóléti funkciók fejlesztésére összpontosítanak, amelyekkel jelentősen növelhető a területek rekreációs értéke és vonzereje.

További fontos lakótelepi közkertek Veszprémben a Bakonyalja lakótelep, a Cholnoky lakótelep, az Endrődi József lakótelep, a Vízi utca zöldfelületei és a Diósy Márton utcai közösségi élettér.

Lokális közparkok

A lokális közparkok Veszprémben egy hektárnál nagyobb, de három hektárnál kisebb területeket foglalnak magukba, amelyek elsősorban a helyi közösségek szabadidős igényeit



szolgálják ki. Ezek a parkok nem csak zöldfelületeket kínálnak a lakosoknak, hanem a városi életminőség és a közösségi élmények növelésében is jelentős szerepet játszanak.

Veszprémben számos ilyen park található, amelyek között megtalálható a Martinovics tér, a Pöltenberg utcai közpark, a Táborállás park, a Kálvin János park, a Barátság park, a Kalmár tér, és a belváros rehabilitált zöldterületei. Ezek a parkok nem csak esztétikailag gazdagítják a városképet, hanem funkcionális közösségi tereket is biztosítanak a helyi lakosok számára, ahol kikapcsolódhatnak, sportolhatnak, vagy csak élvezhetik a természet közelségét.

Regionális közparkok

A regionális közpark frekventált, több funkciót is ellátó közhasználatú zöldterületek. A Séd-völgy, mint regionális közpark, kiemelt szerepet tölt be Veszprém városi és regionális zöldterületi struktúrájában. Ez a 10,7 hektáros terület nem csupán a városképet gazdagítja, hanem turisztikai vonzerőként is fontos, hiszen a régióban egyedülálló természeti és pihenőhelyet biztosít. A park többfunkciós jellege lehetővé teszi, hogy különböző tevékenységeknek adjon otthont, így nem csak a helyi lakosok, hanem a környező településekről érkező látogatók számára is vonzó célpont.

A Séd-völgy ideális hely a természetkedvelők, családok, sportolók és turisták számára egyaránt, akik a város zajától távol, nyugodt környezetben szeretnék időt tölteni. A park infrastruktúrája és kialakítása lehetőséget nyújt különféle szabadidős tevékenységek, szabadtéri események és kulturális rendezvények megrendezésére is, ezzel hozzájárulva Veszprém kulturális és közösségi életének gazdagításához.

Intézményi zöldfelületek

A Veszprém városában található intézményi zöldfelületek jelentős mértékben hozzájárulnak a város zöld infrastruktúrájának fejlesztéséhez és fenntartásához. Ezek a területek összesen 83,8 hektárt tesznek ki, ami a beépített területek 6,2%-a, ezáltal lényeges szerepet játszanak a városi biodiverzitás és az élhető környezet megőrzésében.

Ezen zöldfelületek közül kiemelkedik a Kittenberger Kálmán Növény- és Vadaspark, amely 30,5 hektárral a legnagyobb ilyen jellegű terület a városban. Ez a park nem csupán egy helyi nevezetesség, hanem fontos ökológikus funkciókat is ellát, mint például az élőhely biztosítása a helyi flóra és fauna számára, valamint az urbanizációs hatások ellensúlyozása. Továbbá, az intézményi zöldfelületek, így a Növény- és Vadaspark is, fontos szerepet játszanak az oktatási és tudományos tevékenységek támogatásában, ahol a látogatók közelebről ismerkedhetnek meg a természettel és annak védelmének fontosságával.

Temetőkertek

A Veszprém városban található temetőkertek összesen mintegy 24 hektár területet foglalnak el és nagyon fontos részét képezik a város zöldfelületi rendszerének, jelentős zöldterületeket biztosítva, amelyek nem csak az emlékezés helyszínei, hanem a városi biodiverzitás szigetei is. Ezek a területek a VKSZ Zrt. Temetőgondnokságának gondozásában állnak, amely a fenntartásért és a karbantartásért felel.

Jelenleg a városban hét temető található, amelyek közül egy részlegesen, míg kettő teljesen le van zárva a nyilvánosság előtt. Ez jelzi, hogy a temetők nem csak aktív temetkezési célokat szolgálnak, hanem a városi zöldinfrastruktúra szempontjából is fontosak, különösen a Dózsavárosi és Vámosi úti temetők, amelyek jelentős bővítési és fejlesztési lehetőségekkel rendelkeznek.

4.10.4. Lakott területeken kívüli zöldfelületek

Veszprém városa egyedülálló természeti adottságokkal rendelkezik, amelyek a város területének jelentős részét kitevő be nem épített zónákban nyilvánulnak meg. Ezek a területek elsősorban a Bakony déli lejtőin elhelyezkedő erdők, amelyek a város területének mintegy 39,8%-át, összesen 5080 hektárt foglalnak el. Ezek az erdők változatos növényzettel büszkélkedhetnek, beleértve a tölgyeket és juhar-kőris elegyet, valamint kisebb feketefenyves foltokat is. Az erdők többsége állami tulajdonban van, kisebb részük magántulajdonba tartozik, míg az önkormányzati tulajdonú védett és parkerdők mérete csupán 45,5 hektár.

Az erdők rendeltetése széleskörű; védelmi funkciókat tölt be, mint például a talaj-, víz-, és településvédelem, emellett gazdasági célokra is szolgálnak, például faanyag- és szaporítóanyag-termelésre. A közjóléti erdők, mint például a parkerdők, különösen fontosak a közösségi élet és a rekreációs tevékenységek szempontjából.

A város be nem épített területeinek másik jelentős részét a mezőgazdasági művelés alatt álló szántóföldek képezik, melyek 33,2%-ot, azaz 3025 hektárt tesznek ki. Ezek a földek elsősorban a város déli és keleti, alacsonyabban fekvő részein találhatók.

4.10.5. Zöldfelületek városrészi lebontásban

- **Bakonyalja városrész – Jutasi lakótelep – Jutaspusztá:** Jutaspusztá kevés zöldfelülettel rendelkezik, fában szegény peremterület, nagy a kiépítetlen területek aránya, ami jelentős fejlesztési potenciált jelent. A zöldfelület mennyisége, minősége és a közjóléti funkciók terén a lakótelepek tekintetében élen jár a Jutasi és a Haszkovó lakótelep, a felújított Kálvin János park közösségi térként funkcionál. További nagyobb, zöldfelületi fejlesztésre alkalmas terület a Barátság park. A városszerkezeti (lakótelepi)

zöldfelületi állapot jelenleg fasor-rekonstrukció és új fasor telepítési munkákat nem igényel.

- **Újtelep – Cholnoky város:** A zöldfelületek mennyisége és minősége megfelelő, ugyanakkor kevés a közösségi zöldterületek aránya. A közhasználatú zöldfelületek használati értékét rontja a parki funkciók szegényessége. A lakótelep növényállománya jó állapotú, a családházaz övezet fasorai azonban felmérésre szorulnak és a következő időszakban ütemezetten rekonstrukciót igényelnek.
- **Füredi domb és környezete:** A városrész főként családi házaz övezet, a fasorok állapota változó, az elöregedett, legyengült, várost nem tűró fajták cserére szorulnak. Kevés a közösségi zöldterületek aránya, továbbá a déli intézményi terület növekedése során figyelni kell a kiegyensúlyozott térszerkezet fejlesztésére és a megfelelő zöldfelületi rendszer kialakítására.
- **Hóvirágtelep, Egry J. lakótelep, Takácskert:** A Pannon Egyetem, a város egyik legjelentősebb intézménye, területeinek és azok környékének minőségi fejlesztése stratégiai fontosságú, elengedhetetlen a városrész működési színvonalának javítása a szolgáltatási, kulturális és rekreációs funkciók fejlesztése révén. A Hóvirágtelep, Egry J. lakótelep és az Egyetemváros faállománya sűrű, egy része elöregedett, beteg, kezelése komolyabb anyagi ráfordítást és ütemezést igényel. A parkok egy része elhasználódott, komplex – a korábbi értékeket megtartó – rehabilitációra szorul, jelentős felzárkózás a közjóléti funkciók fejlesztése révén érhető el. A Takácskert városrész (kertvárosias jellegű lakóterületi beépítés) tovább fejlődhet, itt várhatóan lehetőség lesz új területek fásítására.
- **Jeruzsálemhegy:** A városrész főként családi házaz övezet, kevés a közösségi zöldterületek aránya. A heterogén képű és elöregedett növényállományú, ugyanakkor a városrész egyik legforgalmasabb utcájának (Kiskőrösi u.) zöldfelületei mindenképpen felújításra szorulnak (a burkolat felújítását is magába foglaló komplex tervvel rendelkezünk.).
- **Dózsaváros:** A jelentős hagyományokkal rendelkező városrész fejlesztése markánsan rehabilitációs jellegű fejlesztési megközelítést igényel, zöldfelületei és utcáinak faállománya nagymértékű megújításra és cserére szorul. A városrészre a felszínközeli tömör dolomit jellemző, ami megnehezíti a növénytelepítést és az elültetett növények egészséges fejlődését is hátráltatja. Ez különösen jól látható a Táncsics M. u. esetében. Az elmúlt időszak sikeres patak menti zöldfelületi fejlesztéseinek folytatása javasolt, elsősorban az északi elhelyezkedésű Aranyos-völgy irányába. Itt fontos szempont, hogy a rekreációs fejlesztések, az energiatakarékos építési technológiák és a környezettudatos építészeti megoldások a zöldterületek, a természeti környezet és a víz védelmét is szolgálják. Az északi iparterület jövőbeni fejlesztése során figyelni kell

a zöldterületek megfelelő mennyiségű kialakítására és a biológiai aktív felületek növelésére.

- **Belváros:** A belváros rehabilitációk által érintett felületek és a „Kolostorok és kertek a veszprémi Vár tövében” projekt keretében megújult Séd-völgy zöldfelülete városi tekintetben kiemelkedő minőségűek. Az elmúlt 10 év igazolja, hogy új életminőséget hozott a veszprémiek életébe egy minőségi közpark megjelenése. Az elmúlt 10 év üzemeltetési tapasztalatai rávilágítottak arra, hogy csak magas minőségű játszóelemeket szabad köztérre telepíteni, mert az intenzív használatot csak így tudjuk kiszolgálni. Jelenleg is több beruházás van folyamatban és tervben (pl.: Színházkert-Kálvária-domb –Erzsébet sétány – Erzsébet liget több mint 5 ha-os területe „Zöld város kialakítása” projekt, „Kulturális negyed program”), amelyekkel tovább nő a városrész rehabilitált zöldfelületeinek aránya. A Várra és az óvárosi területre a tervezések során kiemelt figyelem kell, hogy irányuljon városkarakter-védelmi szempontból (történeti városszerkezet védelem, közterületek rehabilitációjának folytatása, kulturális hagyományok megőrzése és fejlesztése).
- **Séd-völgy:** A Séd-völgye regionális közparkként funkcionál. Veszprémben jelenleg a Séd-völgy („Kolostorok és Kertek a veszprémi vár tövében”) projekt 10,7 hektáros területe sorolható ide. A Séd-völgy zöldterületei több különálló tervezési egységből állnak, azonban funkcionálisan egy egységet képeznek. Területe városképileg meghatározó zöldfelületi rendszer, amely városi park jellegén túlmutató, regionális turisztikai potenciállal rendelkezik.
- **Kádárta:** A terület kevés zöldfelülettel rendelkezik, fában szegény és nagy a kiépítetlen területek aránya, ami jelentős fejlesztési potenciált jelent. Lehetőség van a sport- és rekreációs funkciók bővítésére. A településrészt átszelő fő közlekedési vonalon fasorrekonstrukció lehet indokolt.
- **Gyulafirátót:** A terület kevés zöldfelülettel rendelkezik, fában szegény és nagy a kiépítetlen területek aránya, ami jelentős fejlesztési potenciált kínál. Fasorfelújítás vagy új fasor telepítése nem indokolt; ligetszerű telepítéseket legfeljebb egyes teresedések esetében tartunk lehetségesnek és szakmailag indokoltnak.

4.10.6. Zöldfelületi ellátottság értékelése

A Veszprém városi zöldfelületeinek ellátottsága és eloszlása jelentős mértékben hozzájárul a lakók életminőségéhez, a város ökoszisztémájának fenntartásához, valamint az urbanizáció negatív hatásainak ellensúlyozásához. Az egy főre jutó zöldterület mérete parkerdőket és véderdőket nem számítva 29 m², ami összhangban van a modern városi tervezés elvárásaival, és megfelelő teret biztosít a városlakók számára a kikapcsolódáshoz és a természettel való kapcsolattartáshoz.



A város zöldterületeinek szerkezete és eloszlása kedvező, az egyes zónák közötti területi különbségek pedig főként a domborzati és talajviszonyokból adódnak. Kiemelkedően jó minőségű zöldterületek találhatók a belvárosban és annak rehabilitált környezetében, mint például a 2010-ben teljesen rekonstrukción átesett Séd-völgy, valamint a Jutasi úti lakótelep közkertjei és a Kálvin János park. E területek magas színvonalú zöldfelületei jelentősen hozzájárulnak a városi életminőség javításához.

Az Újtelep és Cholnokyváros területei szintén rendelkeznek megfelelő minőségű zöldfelületekkel, azonban ezeken a területeken alacsonyabb a közösségi zöldfelületek aránya, ami kevésbé teszi őket vonzóvá a közösségi használat szempontjából. A kertvárosias jellegű lakóterületek, mint Jeruzsálemhegy, Szabadságpusztá, a gyulafirátóti Kálvária térség, valamint a Külső Kádártai út melletti HM-lakópark, általában kevésbé jól ellátottak zöldfelületekkel, ami korlátozza ezeknek a területeknek a rekreációs és környezeti potenciálját.

A városi fasorok a környezeti hatásoknak leginkább kitett növényállományt jelentik a városokon belül. A közlekedésből adódó negatív hatásokon túl a legnagyobb gondot a kedvezőtlen termőhelyi adottságok jelentik. A burkolt területek között sok esetben nagyon szűk zöld sávok ill. foltok jelentik az élőhelyet, melyet negatív irányba befolyásol az esetleges légvezetékek megléte. Az előzőkből adódóan, sokkal rövidebb a fasorokban élő fák élettartama, így sokkal sűrűbben indokolt a fasorok ifjítása vagy cseréje. A folyamatot a motorizáció felgyorsulása, az éghajlatváltozás hatása is felgyorsítja. Míg korábban az egészen szűk zöld sávokba is telepítettek fákat, de az utóbbi években 1,0 méternél keskenyebb zöld sávba inkább csak szárazságtűrő cserjék, ill. a légvezeték alatt kompakt koronájú fajok és fajták kerülnek kihelyezésre.

4.10.7. Megállapítások összegzése

Veszprém városában különösen fontos a zöldfelületi rendszer fenntartása és fejlesztése, mivel az összes lakóterületről 500 méteres sétatávolságon belül elérhető közpark vagy közkert található. A városi utak mentén kialakított 39 hektárnyi zöldsávban a városi faállomány közel fele, körülbelül 10.000 fa található. 2024 márciusában a városi faállomány összesen 28.896 db fából állt, amely alátámasztja a város zöldítésre való törekvésének eredményességét.

A belterületen 187 hektár közhasználatú zöldfelület áll rendelkezésre, amely kiterjedt központi és lakóterületi parkokat, valamint zöldsávokat (közparkok, közkertek, vegyes lakótelepi zöldfelületek és közlekedési zöldfelületek), ezzel a teljes közigazgatási terület 1,71%-át foglalja magában. Ezek a területek nemcsak a lakosság számára biztosítanak pihenő- és találkozhelyeket, hanem a város turisztikai vonzerejét is növelik. Különös figyelmet érdemel Veszprém egyik leglátogatottabb turisztikai látványossága, az Állatkert.



A zöldfelületi rendszer szerves részét képezik a város temetői is, amelyek közül a Vámosi úti és a Dózsavárosi temető rendelkezik a legnagyobb összefüggő zöldfelülettel. Ezek a területek nem csak a nyugodt és méltóságteljes végső nyughelyet biztosítanak, hanem jelentős zöldterületként is funkcionálnak, amelyek lehetőséget nyújtanak a városi biodiverzitás növelésére és a környezeti stressz csökkentésére.

A város területén összesen 5080 hektárnyi erdő található, ami a városi zöldterületek fontos részét képezi. Emellett 40 hektár közhasználatú zöldfelület biztosítja a közösségi funkciókat, mint például pihenő és rekreációs területek.

A városi infrastruktúra adottságai között kiemelkedik a 47 közterületi játszótér, amelyek fontos szerepet töltenek be a fiatal családok számára. A belterületi utak és a járdák, gyalogutak, kerékpárutak összfelülete 166,7 hektárt tesz ki, amelyek mentén kialakított zóldsávokban a városi faállomány fele, több mint 10.000 fa található. Ez a városi zöldfelületek 21%-át teszi ki összességében. Ezek a zóldsávok nem csak esztétikai és pszichológiai előnyöket nyújtanak, de fontos szerepet játszanak a környezeti terhelések, például a zaj- és légszennyezettség csökkentésében is.

A Zöldfelületi Stratégia $\pm 3\%$ pontosságú számításai alapján Veszprém város belterületén 637 ha 18 m²-nél nagyobb zöldfelület; illetve 1058 ha 1 m²-nél nagyobb zöldfelület található. A **Stratégia további megállapítása szerint a közigazgatási terület természetközeli növényzettel való borítottságának aránya igen jelentős, 30-50% közöttire tehető, melybe beletartoznak az erdővel borított területek is.**

A következő ábra a **városi zöldítés** fókuszterület jelenlegi helyzetének erősségeit, gyengeségeit összegzi, valamint kiemeli a területben rejlő lehetőségeket, illetve kockázatokat, veszélyeket egy **SWOT-elemzés** formájában.

Erősségek

Gazdag természeti környezet: A Bakony hegyvonulatai és a Balaton-felvidék közelsége kiváló természeti értékeket biztosít.

Növényzet kataszter: A városban közterületeken felmért 28 122 fa részletes katasztere, továbbá a részletes növényzet kataszter lehetővé teszi a zöldfelületek állapotának hatékony nyomon követését és a fenntartási munkálatok pontos tervezését.

Jól fenntartott játszóterek: A játszóterek nagy része modernizálva lett, biztonságos játszóeszközökkel felszerelve, ami vonzóvá teszi őket a családok számára.

Zöldfelületi ellátottság: A városban átlagosan 30 m² zöldfelület jut egy főre, ami jó alapot biztosít a városlakók kikapcsolódásához és a város ökoszisztémájának fenntartásához.

Naprakész fejlesztési koncepció: A belváros és rehabilitált környezetében található területek, mint a Séd-völgy és a Kálvin János park, magas színvonalú közösségi és rekreációs lehetőségeket kínálnak.

Gyengeségek

Előregedett fasorok: A város több részén az előregedett és beteg fasorok felújításra szorulnak, amelyek esztétikai és biztonsági problémákat is jelenthetnek.

SWOT-elemzés

Lehetőségek

Zöld infrastruktúra fejlesztése: A zöldfelületek további fejlesztése, elősegítheti a városi CO₂ elnyelés növelését és egyben a lakosság szabadidős lehetőségeinek bővítését.

Környezeti nevelés és tudatosítás: A fejlesztett területek a környezeti nevelési programok színhelyeként szolgálhatnak, elősegítve a lakosság környezettudatos magatartásának fejlesztését.

Zöldfelületek vertikális növelése: A szabad területek hiánya miatt a zöldítés fejlesztése a vertikális felületekre fókuszálhat, ebben a tekintetben a társasházak, lakótelepek jelentős lehetőségeket biztosítanak.

Veszélyek

Klimaváltozás hatásai: A klímaváltozás, mint az extrém időjárási viszonyok és a csapadékminta változásai, kihívások elé állíthatják a zöldfelületek fenntartását

Környezeti terhelés: A városi terjeszkedés és a turizmus növekedése nyomást gyakorolhat a természeti környezetre, potenciálisan veszélyeztetve a biodiverzitást és a természeti erőforrásokat.

Táji karakter változása: A honos növényfajok megőrzése az időjárásváltozás (mediterrán hatás) miatt nehezen tartható, ám a kialakult városi arculat megőrzése miatt kiemelten fontos feladat.

5. Üvegházhatásúgáz kibocsátás területei

A karbonsemlegesség elérésének célkitűzése feltételezi az üvegházhatású gáz (ÜHG) kibocsátási értékek ismeretét és azok változásának folyamatos nyomon követését. A SECAP kidolgozása során a Pannon Egyetem létrehozta Veszprém MJV ÜHG leltárát 2014-es bázis adatokkal, ami olyan – nemzetközileg egységesített szabályok alapján - felépített számítási eljárás és adattár, mely az ÜHG kibocsátás (és a zöldfelületek esetében elnyelés) számszerű becslésére alkalmas. A települési leltár feldolgozásával megbecsülhető, hogy melyek a fő kibocsátó ágazatok, és a Stratégiai dekarbonizációt célzó javaslatainak kialakításához szolgál támpontként. Az adatok rendszeres gyűjtése, és az ÜHG leltár éves szintű aktualizálása enged betekintést a folyamatokba, így a Stratégia készítésekor az 1990-es és 2022-es évekre is kidolgozásra kerültek az ÜHG leltárak így egy pillanatképen túlmenően a település emissziós folyamatai is jobban áttekinthetők. Szükséges megjegyezni, hogy az ipari vállalatok által önkéntesen szolgáltatott adatok hiánya miatt az általuk létrehozott kibocsátásra vonatkozó értékek és arányok sajnos nem relevánsak.

Globális Felmelegedési Potenciál

Az üvegházhatású gázok közül a leggyakoribbak a CO₂, CH₄, és a N₂O. A szén-dioxid a legismertebb, és a legnagyobb mértékben jelen lévő közülük, de az egységnyi molekulára vetített üvegházhatás szempontjából kifejtett hatása a metánnak és a dinitrogén-oxidnak sokkal nagyobb, az összehasonlíthatóság kedvéért ezt az ún. GWP érték (Global warming potential vagy Globális Felmelegedési Potenciál) jeleníti meg.

A globális felmelegedési potenciál egy olyan mérőszám, amely lehetővé teszi különböző üvegházhatású gázok hosszú távú hatásainak összehasonlítását a légkörre vonatkozóan, kifejezetten az általuk okozott hőviszataró képességet figyelembe véve. A GWP egy adott gáz felmelegedési hatását fejezi ki a szén-dioxidéhoz viszonyítva egy meghatározott időtávlaton (általában 20, 100 vagy 500 éven) belül.

A dinitrogén-oxid GWP-értéke körülbelül 298 egy 100 éves időszakra nézve. Ez azt jelenti, hogy 1 kg dinitrogén-oxidnak ugyanolyan felmelegítő hatása van, mint 298 kg szén-dioxidnak ebben az időszakban.

A GWP értékek fontosak a klímapolitikák és kibocsátáscsökkentő stratégiák kialakításában, mivel segítenek a prioritásokat meghatározni a kibocsátáscsökkentési intézkedések meghozatala során.

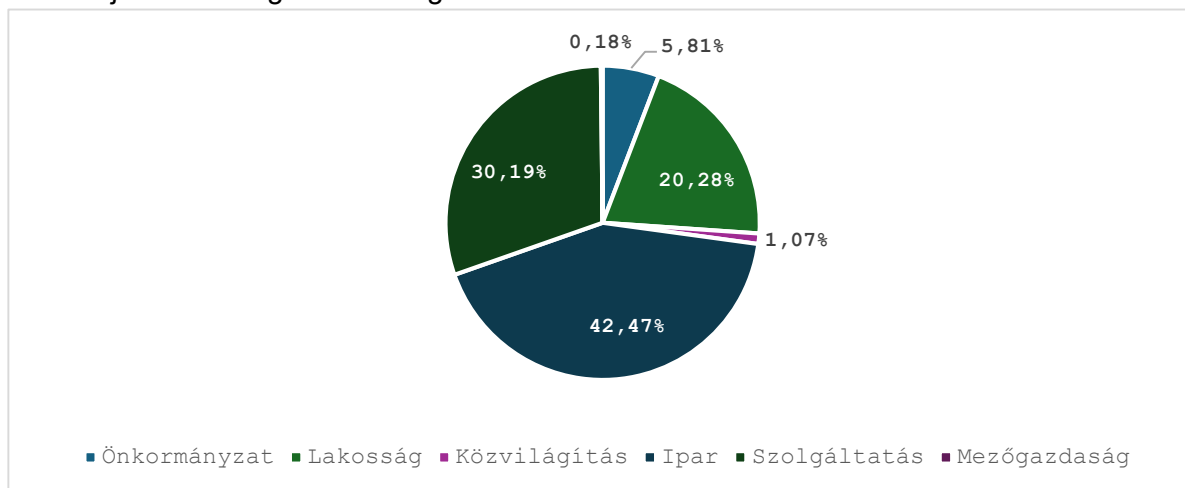
Gáz	Képlet	Légköri tart. Idő (év)	GWP100	GWP20
Szén-dioxid	CO ₂	50-200	1	1
Metán	CH ₄	8-12	25	75
Dinitrogén-oxid	N ₂ O	120	298	289

15. táblázat – Dinitrogén-oxid és metán GWP értékei (Forrás: saját szerkesztés)



5.1. Villamosenergia-felhasználás

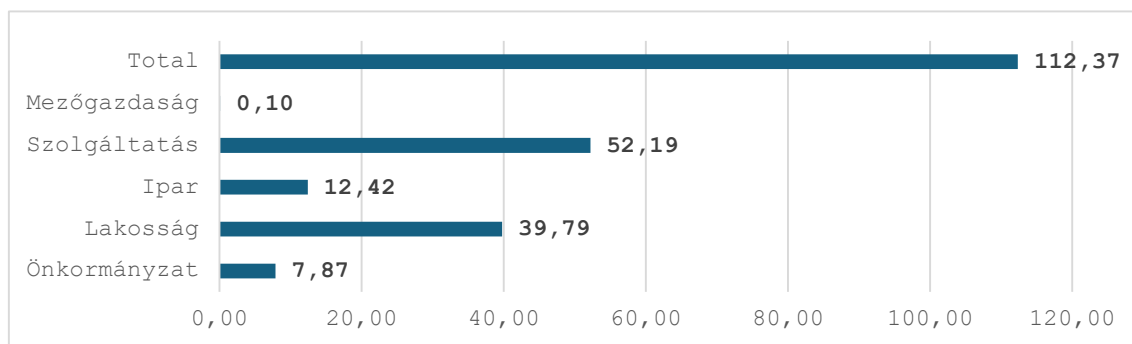
A 19. ábrán Veszprém város áramfogyasztásának kibocsátási adatait látjuk ágazatonként százalékos megoszlásban, ezer tonna CO₂e mértékegységben kifejezve. A szolgáltatási szektor által generált kibocsátás a legnagyobb, 42,47%-os arányt képviselve, míg a második legnagyobb kibocsátó a lakosság, 30,19%-os részesedéssel, amely az egyéni fogyasztási szokásokból és az otthoni energiahasználatból adódik. Az ipar részesedése 20,28%, míg az önkormányzaté 5,81%, ami jól alátámasztja a partnerség kialakításának szükségességét. A közvilágítás aránya csupán 1,07%, ami visszaigazolja a város már korábbi befektetését a városi közvilágítás energiaigényének csökkentésébe. A mezőgazdaság szén-dioxid-kibocsátása minimális, mindössze 0,18%, azonban, ahogy a későbbiekben látható, ezen a területen jelentős üvegházhatású gáz a metán.



19. ábra: Áramfogyasztás kibocsátása ágazatonként (ezer tonna CO₂e) (Forrás: Veszprém 2019-es ÜHG kibocsátási adatai, saját szerkesztés)

5.2. Földgázfelhasználás

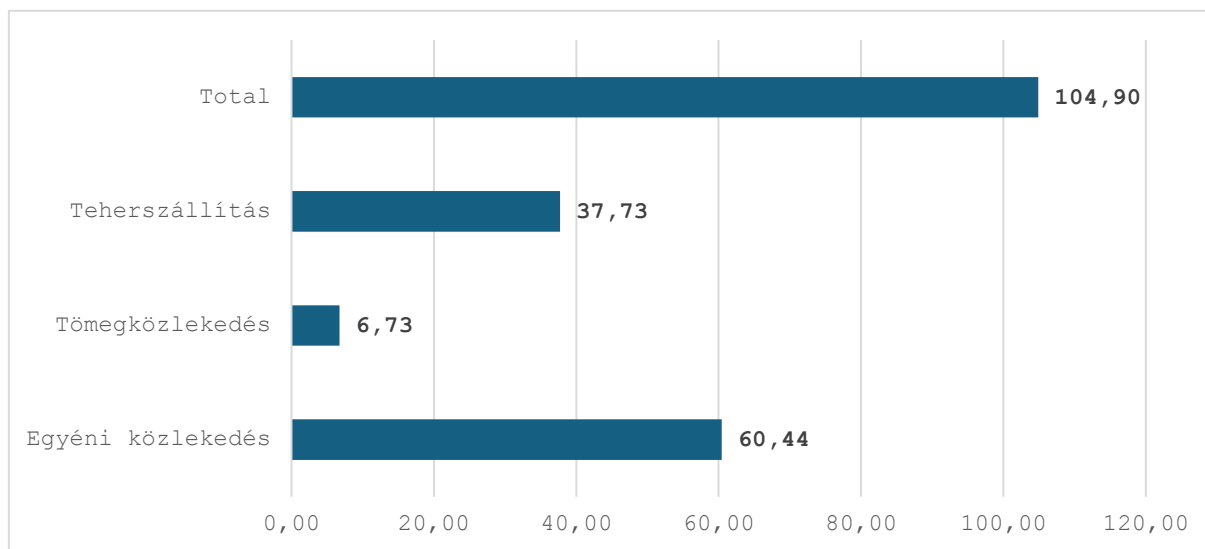
A 20. ábrán Veszprém földgázkibocsátását láthatjuk, ágazatonként. A legnagyobb kibocsátó a szolgáltatási szektor, amely 52,19 ezer tonnával a teljes kibocsátás közel felét adja. A lakosság által okozott kibocsátás itt is jelentős, 39,79 ezer tonna CO₂e-vel. Az ipar által generált kibocsátás 12,42 ezer tonna, az önkormányzaté pedig 7,87 ezer tonna. A mezőgazdaságban jelentkező földgázhasználat kibocsátása szinte elhanyagolható, csupán 0,10 ezer tonna.



20. ábra: Földgáz kibocsátás ágazatonként (ezer tonna CO₂e) (Forrás: Veszprém 2019-es ÜHG kibocsátási adatai, saját szerkesztés)

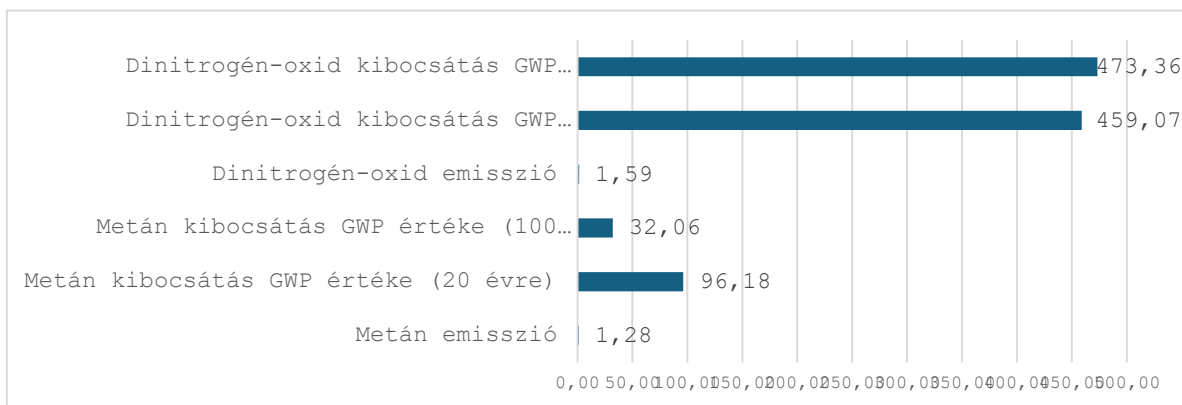
5.3. Közlekedés

A Veszprém városában végzett közlekedési kibocsátási adatok elemzése alapján látható, hogy a város teljes közlekedési kibocsátása 104,90 ezer tonna CO₂e, amelyből az egyéni közlekedés a legmagasabb arányú. Ez a szám is jelzi, hogy a veszprémi lakosság elsődleges közlekedési eszköze még mindig főleg a személygépkocsi. A teherszállítás 37,73 ezer tonna CO₂e, miközben a tömegközlekedés mindössze 6,73 ezer tonna CO₂e, ami jól mutatja a terület fejlesztési irányait.



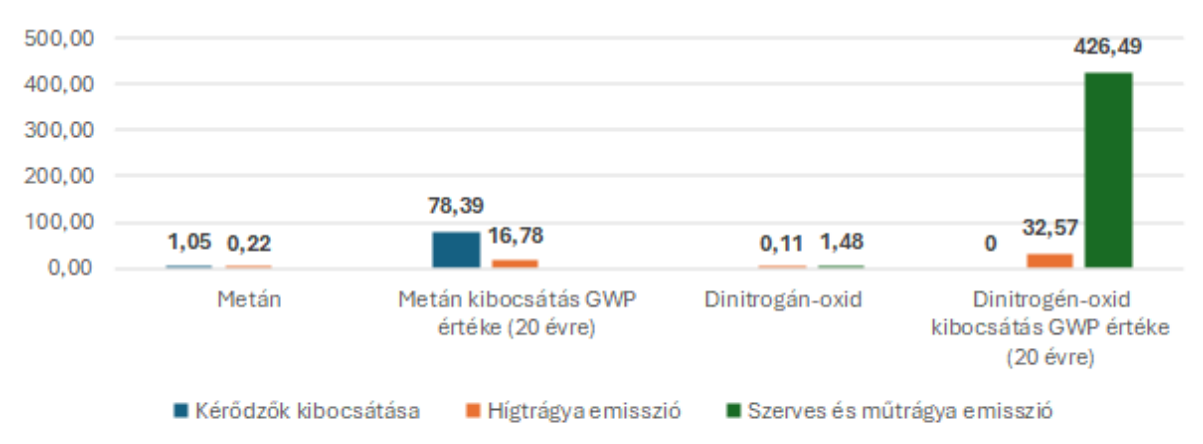
21. ábra: Közlekedés kibocsátása ágazatonként (ezer tonna CO₂e) (Forrás: Veszprém 2019 ÜHG kibocsátási adatai, saját szerkesztés)

5.4. Mezőgazdaság



22. ábra: Mezőgazdaság kibocsátása (ezer tonna) (Forrás: Veszprém 2019-es ÜHG kibocsátási adatai, saját szerkesztés)

A mezőgazdaság kibocsátásakor elsősorban dinitrogén-oxidról és metán kibocsátásról beszélünk. A metángáz és a dinitrogén-oxid két olyan gáz, amelyek jelentős üvegházhatással bírnak, bár eltérő módon és intenzitással, mint a szén-dioxid. A metán, mely főként a mezőgazdasági tevékenységek és az ipari folyamatok melléktermékeként keletkezik, erőteljes üvegházhatást okoz. Bár rövidebb ideig marad a légkörben, mint a szén-dioxid, nagyobb hőtartó képessége miatt mégis jelentős szerepet játszik a globális felmelegedésben.



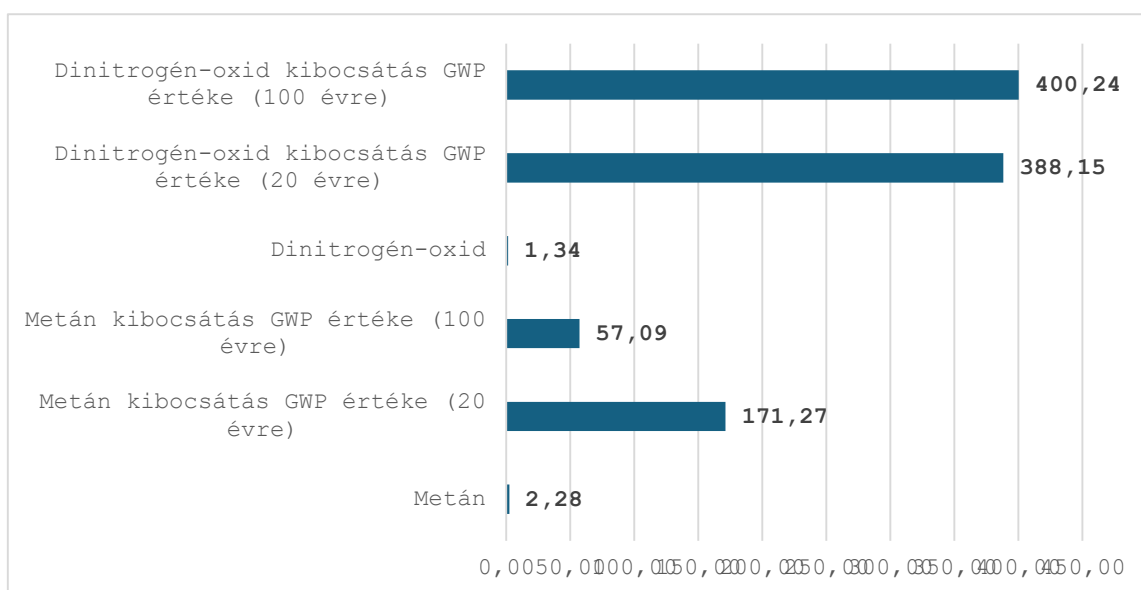
23. ábra: Mezőgazdaság kibocsátása ágazatonként (ezer tonna) (Forrás: Veszprém ÜHG kibocsátási adatai, saját szerkesztés)

A dinitrogén-oxid, melyet gyakran üvegházhatást fokozó gázként emlegetnek, a közúti közlekedés, az ipar és a mezőgazdaság kibocsátásaiból származik. Bár kisebb tömegben van jelen, mint a szén-dioxid, kiemelkedően erős üvegházhatású gáz, amely hozzájárul a klímaváltozás súlyosbodásához. Fontos felismerni, hogy bár ezek a gázok mennyiségükben jelentősen alulmúlják a szén-dioxidot, de rendkívül hatékonyak az atmoszféra felmelegítésében, így kiemelt figyelmet kell fordítani azok csökkentésére és ellenőrzésére.

A 22. és 23. ábrán a két gáz GWP értékét elemezve azt láthatjuk, hogy bár az 1,59 ezer tonna dinitrogén-oxid kibocsátás, vagy az 1,28 ezer tonna metán emisszió nem tűnhet soknak a város teljes karbonkibocsátását tekintve, azonban, a GWP értékkel átszámolva azt látjuk, hogy a mezőgazdasági kibocsátás jelentős tényező a városban. Azon belül is a szerves műtrágya általi emisszió a legjelentősebb. Fontos lehet a precíziós mezőgazdasági technológiák alkalmazása, amelyek segítségével pontosabban és hatékonyabban lehet felhasználni a műtrágyát, ezáltal csökkentve a nitrogén lemosódását és a kibocsátást. Másik lehetőség a biológiai műtrágyák használata, amelyek alternatívát jelenthetnek a vegyi műtrágyák helyett, és hozzájárulhatnak a talaj tápanyagtartalmának fenntartásához és a N₂O kibocsátásának csökkentéséhez.

5.5. Hulladékkezelés

A 24. ábra a Veszprém városi hulladékkezelés során kibocsátott különböző gázok mennyiségét mutatja ezer tonna mértékegységben. Az ábrán kétféle gáz kibocsátása látható (dinitrogén-oxid és metán) különböző időszakokra vonatkozóan. A gázok kibocsátásának mértékét a Globális Felmelegedési Potenciál (GWP) számítási módszerrel adtuk meg, mely figyelembe veszi az adott gáz hosszú távú hatását is az éghajlatra.



24. ábra - Hulladékkezelés kibocsátása (ezer tonna, Forrás: Veszprém 2019-es ÜHG kibocsátási adatai, saját szerkesztés)

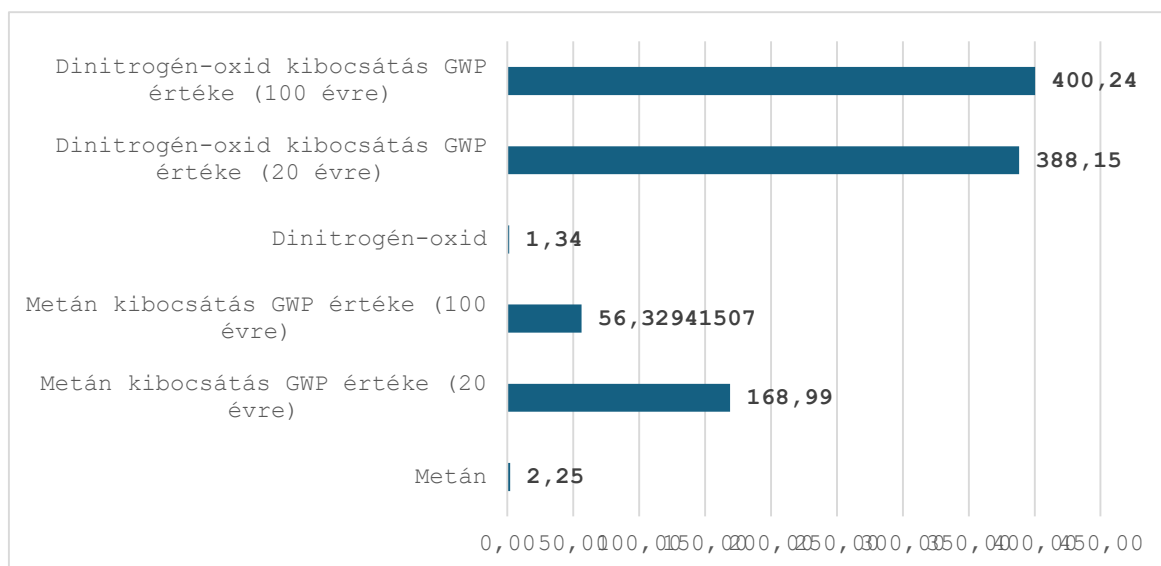
A legnagyobb kibocsátást a dinitrogén-oxid produkálja, melynek 100 évre számított GWP értéke 400,24 ezer tonna, míg a 20 évre számított GWP értéke csak kicsivel marad el ettől, 388,15 ezer tonnát mutat. Ez jelentősen magasabb a metán kibocsátásánál, melynek 100 éves GWP értéke 57,09 ezer tonna, a 20 éves pedig 171,27 ezer tonna. A metán közvetlen kibocsátása mindössze 2,28 ezer tonna, míg a dinitrogén-oxidé 1,34 ezer tonna.

Ebből következtethetünk arra, hogy bár a metán közvetlen kibocsátása alacsonyabb, annak hosszú távú hatása, különösen a 20 éves GWP értéket tekintve, jelentős. Ugyanakkor a dinitrogén-oxid kibocsátásának hosszú távú hatása még ennél is nagyobb, függetlenül attól, hogy a rövidebb vagy a hosszabb időtartamot nézzük.

Veszprém városában megvalósuló hulladékkezelési stratégia tervezésénél ezeket a számokat alapul véve kiemelt figyelmet kell fordítani a dinitrogén-oxid kibocsátás csökkentésére, valamint a metánkibocsátás hosszú távú hatásainak mérséklésére is.

5.6. Szennyvízkezelés

A grafikon a szennyvízkezelés során keletkező gázok kibocsátását mutatja ezer tonnában, Veszprém városában. Az ábrán dinitrogén-oxid és metán gázok szerepelnek, és a kibocsátásukat két időtávlat, 20 és 100 év figyelembevételével hasonlítható össze a Globális Felmelegedési Potenciál (GWP) alapján.



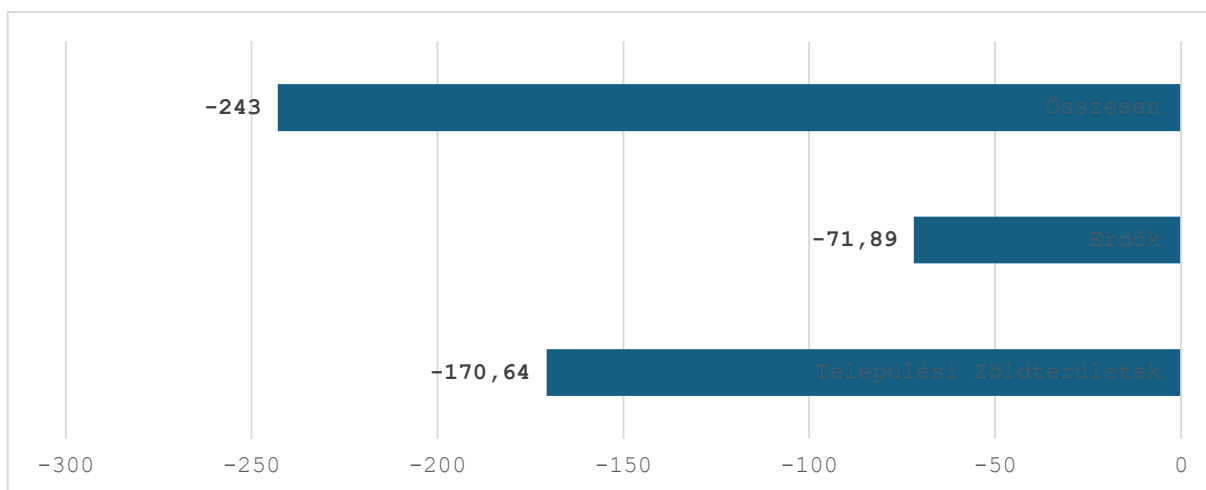
25. ábra: Szennyvízkezelés kibocsátása (ezer tonna) (Forrás: Veszprém 2019-es ÜHG kibocsátási adatai, saját szerkesztés)

A dinitrogén-oxid GWP értéke a hosszabb, 100 éves skálán 400,24 ezer tonna, míg a rövidebb, 20 éves skálán 388,15 ezer tonna. Ezzel szemben a metán kibocsátása jelentősen alacsonyabb; a 100 éves GWP-érték 56,33 ezer tonna, a 20 éves pedig 168,99 ezer tonna. A metán közvetlen kibocsátása 2,25 ezer tonna, ami viszonylag alacsony, ám a környezetre gyakorolt hosszú távú hatása miatt mégis jelentős tényező.

5.7. Zöldfelületek

A 26. ábrán a Veszprémi zöldfelületek karbonelnyelését látjuk tonna CO₂e-ban kifejezve. A „karbon-kompenzáció” nagyon fontos szegmense egy karbonsemleges, azaz "net zero" város létrehozásának, de az ábrázolt értékek nagyságrendjére, ill. a megelőző kibocsátási adatokra tekintve egyértelműen megállapítható, hogy a klímasemlegesség eléréséhez vezető út legnagyobb részben a kibocsátáscsökkentésen keresztül vezet, mivel az egyensúly kialakítása mitigáció nélkül a zöld felületek több ezerszeres bővítését igényelné.

Mindemellett a zöldfelületek karbonelnyelő képessége fontos tényezője a városi fenntarthatóságnak, hiszen jelentősen hozzájárulhatnak a nem kiváltható, kibocsátott ÜHG koncentrációjának csökkentéséhez, és ezen keresztül az éghajlatváltozás negatív hatásainak mérsékléséhez.



26. ábra: Veszprémi zöldterületek karbonelnyelése (tonna CO₂e) (Forrás: Veszprém 2019-es ÜHG kibocsátási adatai, saját szerkesztés)

Az ábráról leolvasható, hogy a települési zöldterületek összesen 243 tonna, míg az erdők 71,89 tonna CO₂e karbonelnyelésért felelősek. A települési zöldfelületek jelentősen nagyobb részt vállalnak ebben, amit valószínűleg a városi parkok, közterületek, háztartási kertek, és közlekedési zöldfelületek összessége magyarázhat. Ezek a területek gyakran közvetlen közelben vannak a kibocsátási forrásokhoz, így hatékonyan járulhatnak hozzá a helyi kellemesebb klíma kialakításához. A fás szárú növényzet, például a parkokban és az utcákon található fák fajlagosan nagyobb, de összértékben szerényebb karbonelnyelő képességgel rendelkeznek.

5.8. Üvegházhatású gáz kibocsátás változása 1990-2022

Az 1990-es és 2022-es évekre vonatkozó ÜHG leltárak elkészítése azt a célt szolgálta, hogy hosszabb távú áttekintést lehessen nyerni a szektoronkénti kibocsátási adatok változásáról. A leltárak elkészítése számos kihívással járt, mivel a vonatkozó módszertani útmutató a 2018-as statisztikai adatokra épít, miközben a KSH adatgyűjtési módszertana az elmúlt 3 évtizedben folyamatosan változott – a rendszerváltás utáni időszakban jellemzően csak országos szinten, később megyei szinten aggregált adatok közzétételével.

A vizsgálat elvégzését segítő a hiányzó adatok a rendelkezésre álló információk arányosításával, a tendenciák figyelembevételével kerültek becslésre. Jelentős mértékben csökkent az összegzett kibocsátási adatok mértékét, és így a teljes kibocsátás alakulásának szemléletességét az a tény, hogy az ipari kibocsátásra vonatkozóan területi bontásban szereplő információk nem állnak rendelkezésre.

A vizsgálatok jövőbeli elvégzéséhez ezért szükséges lesz kialakítani egy olyan konzekvens módszertant, mely segítségével Veszprém MJV területén működő termelő, és feldolgozó ipari vállalkozások kataszterbe rendezhetők, és az általuk kibocsátott ÜHG ez alapján visszamenőlegesen is megbecsülhető. Felmenő rendszerben az ESG standard adatszolgáltatás kialakulásával már pontos információkkal is finomíthatók a becslések.

Az adatok összevetése során a mezőgazdaságnál és hulladékkezelésnél jelentkező N₂O és CH₄ kibocsátások nem kerültek átszámításra CO₂ egyenértékre, mivel az idősoros vizsgálat ezt nem tette szükségessé.

Veszprém ÜHG kibocsátása szektoronként (t)		1990	2019	2022
KIBOCSÁTÁS	ENERGIAFOGYASZTÁS	183 917,09	211 161,45	214 329,90
	Áram	48 279,60	93 861,36	98 979,12
	Földgáz	131 258,93	112 373,45	112 768,74
	Távhő	0,00	0,00	0,00
	Szén és tűzifa	4 378,56	4 926,63	2 582,04
	NAGYIPARI KIBOCSÁTÁS	n.a.	n.a.	n.a.
	KÖZLEKEDÉS	62 853,74	104 900,39	116 991,50
	Helyi közlekedés	6 585,68	11 032,95	11 929,59
	Ingázás	348,09	580,09	580,07
	Állami utak	55 919,97	93 287,35	104 481,84
	MEZŐGAZDASÁG (N₂O+CH₄)	2 194,60	2 870,81	1 262,37
	Állatállomány	920,03	1 045,15	233,93

	2 Hígrágya	376,72	349,90	133,21
	Szántóföldek	897,85	1 475,76	895,23
	HULLADÉK (N₂O+CH₄)	51 421,10	3 626,71	3 794,32
	Szilárd hulladékkezelés	47 722,5	30,45	266,07
	Szennyvízkezelés	3 698,60	3 596,26	3 528,25
	ÖSSZES KIBOCSÁTÁS	300 386,52	326 962,82	336 378,09
NYELÉS	Nyelők	-159,4	-242,53	-242,53
	VÉGSŐ KIBOCSÁTÁS	300 227,12	326 720,29	336 135,56

Az adatokat elemezve megállapítható, hogy az összesített energiafogyasztás a vizsgált időszakban növekedett, melyen belül az áramfogyasztás jelentős felfutása tapasztalható, melyet a földgáz felhasználás csökkenése sem tudott kompenzálni.

A közlekedést tekintve jelentős kibocsátásemelkedés látható, amely esetében a leglényegesebb tényező a településen keresztül haladó gépjárműforgalom. A növekedés oka – a közvetlen tapasztalatoknak megfelelően – a közutakon közlekedő gépjárművek számának nagyarányú bővülése. A település közigazgatási határán belül fekvő állami utak forgalmára, ill. az azokon haladó gépjárművek kibocsátásának mérséklésével kapcsolatban a városi önkormányzat illetékessége, ráhatási képességének javítása komoly kihívást jelent.

A mezőgazdaság tekintetében az időszakok közötti hiteles összevetést nehezíti, hogy az eltérő évek változó időjárásából fakadó különbségek nincsenek beépítve, sem az időszakosan fellángoló, állatokat, és növényeket egyaránt érintő globális, vagy regionális járványok.

A szilárd hulladékkezelés az a terület, ahol a legjelentősebb kibocsátáscsökkenés tapasztalható a eltelt 3 évtizedben: a „műszaki védelemmel ellátott lerakóban elhelyezett szilárd hulladék” mennyisége, és így ÜHG kibocsátása 99,5%-kal csökkent a KSH adatközlésének tanúsága szerint. Ez a kiemelkedő eredmény még jelentősebb akkor, ha figyelembe vesszük a terület által kibocsátott nitrogén-dioxid 289-szeres, és a metán 75-szörös hozzájárulását a globális felmelegedéshez a szén-dioxidhoz viszonyítva. A j

Megállapítható a fentiek tekintetében tehát, hogy kiemelt fontosságú az adatgyűjtés rendszerének kialakítása annak érdekében, hogy a települési ÜHG kibocsátás változása megbízhatóan követhető legyen, ahogyan a csökkentésre vonatkozó jelenlegi és jövőbeli erőfeszítések hatása is. A módszertan meghatározásakor nem alábecsülhető az egyes ÜHG gázok vizsgálati standardizálása, amely változatai több nagyságrendes eltéréseket okozhatnak a számításokban ezzel nagyban befolyásolva a kialakított eredményt, és a rá épülő következtetéseket.