

Komló Város Digitális Akcióterve

(K-DiA)

2025. szeptember 14.

Tartalom

Vezetői összefoglaló.....	5
Stratégiai elvek (3×3)	6
Fő pillérek (programblokkok)	7
Prioritást élvező projektek („Tier-A” csomag)	7
KPI-keret (vezető mutatók).....	7
Forrás és ütem.....	8
Kockázatok & válaszok.....	8
A digitális átállás akcióterv menedzsmentje.....	8
Menedzsment háttér – felelősségi körök, végrehajtás koordináció	8
A digitális átállás projektek / akciók ütemezése	9
1. Stratégiai keretek	13
1.1. Illeszkedési és módszertani keret (EU/NDS/NDÁ; FVS/TVP; TTP/TKÉK; mérési logika).....	13
1.1.1. NDÁ–TTP/TKÉK endpointok & naplózás	13
1.2. Uniós és országos szakpolitikai keretek.....	14
1.3. Illeszkedés Komló FVS-éhez és a vármegyei/országos programozási dokumentumokhoz	14
1.4. Módszertani és fogalmi keret (DiA–FVS)	15
1.5. Szervezeti és irányítási keretek (governance és partnerség)	15
1.6. Finanszírozási és programozási illeszkedés	16
1.7. Várostermségi illeszkedés és együttműködések.....	16
1.8. Monitorozási keret	16
2. A digitális átállás megalapozottsága és státusza	18
1.1. A város felkészültsége a digitális átállásra	18
1.1.1. Digitális technológiai feltételek	18
1.1.2. Adatmenedzsment és adatátjárhatóság	18
1.1.3. IKT felkészültség és digitális edukáció	19
1.1.4. Koordináció és partnerség.....	19
1.2. Digitális átállás státusza az önkormányzati működésben	20
1.3. A digitális átállást segítő és akadályozó tényezők	20

1.3.1. Elősegítő tényezők.....	20
1.3.2. Akadályozó tényezők.....	20
1.4. Végrehajthatósági értékelés	20
3. Célrendszer és indikátorok.....	22
3.1. Célok a digitális átállás feltételrendszerére és kapcsolódó indikátorok	22
3.1.1. Városi adatkormányzás és platform-képesség erősítése.....	22
3.1.2. Digitális alapinfrastruktúra és szenzorhálózat bővítése.....	23
3.1.3. Kiberbiztonság és adatvédelem.....	23
3.1.4. Humán és szervezeti kapacitás.....	24
3.1.5. Fenntartható finanszírozás és üzemeltetés (EPC/EMS modellek)	24
3.1.6. Partnerség és lakossági részvétel, digitális állampolgárság	24
3.2. Digitalizációs célok és indikátorok a városfejlesztésben.....	25
3.2.1. Kormányzás – adatvezérelt és ügyfélbarát önkormányzat.....	27
3.2.2. Gazdaság és turizmus – digitális szolgáltatások erősítése	27
3.2.3. Mobilitás – okos, utas-centrikus közösségi közlekedés	27
3.2.4. Környezet és energia – integrált városüzemeltetés, okos mérés	28
3.2.5. Életminőség és közbiztonság – proaktív, megelőző város	28
3.3. Cél-indikátor és cél-beavatkozás mátrix.....	29
3.3.1. Mátrix bemutatása	29
3.3.2. Megjegyzések a megvalósítás és monitoring rendjéhez	31
3.3.3. Megjegyzések az adatgyűjtéshez és illeszkedéshez	32
3.3.4. Kapcsolódó beavatkozás-csomagok.....	32
3.3.4.1. Adatgyűjtés és integráció.....	33
3.3.4.1.1. Adatforrások	33
3.3.4.1.2. Javasolt adatformátumok és protokollok.....	34
3.3.4.1.3. Központi adatplatform – Ajánlott fő funkciók és javasolt komponensek.....	34
3.3.4.2. Digitális alapinfrastruktúra bővítése	37
3.3.4.2.1. Városi nyílt Wi-Fi hálózat bővítése	37
3.3.4.2.2. Hálózati gerinc fejlesztése (optikai gerinchálózat)	37
3.3.4.2.3. Adatinfrastruktúra és szenzorhálózat előkészítése	38
3.3.4.3. Kiberbiztonság.....	40
3.3.4.3.1. Indoklás és célkitűzés.....	40
3.3.4.3.2. Beavatkozási javaslatok.....	40
3.3.4.3.3. Humán kapacitás bővítése	41
3.3.4.3.4. Beavatkozási javaslatok.....	42
3.3.4.4. Komló energiaközösségi modellje (Pilot javaslat)	44
3.3.4.4.1. Költség- és időbecslés (pilot – geotermikus energia nélkül)	47
3.3.4.4.2. Elvárt eredmények	47
MELLÉKLETEK	58
1. Poszt-TOP+ (2030–2031) akciók	58
2. Energiaközösség.....	60
1. Projektleírás és cél	61
2. Jogi forma és irányítás.....	61
3. Hálózati/DSO-egyeztetés és mérés.....	61

4. Elszámolási modellek	61
5. Műszaki koncepció	61
6. Pénzügyi modell (sablon)	61
7. Kockázatok és megfelelés	62
8. KPI és monitoring	62
9. Ütemezés és mérőföldkövek	62
3. Komló – DiA Governance: RACI-mátrix és monitoring küszöbök	63
4. Monitoring – „traffic-light” küszöbök és eszkaláció	65
5. NIS2 & DPIA – „one-pager” checklist (Komló DiA)	66
1) Kormányzás és szerepek	66
2) Technikai-kontroll minimumok	66
3) DPIA – adatvédelmi hatásvizsgálat: fő lépések	66
4) Beszállítói minimumok	66
5) Eszkaláció és jelentés	67
6. Mérési protokoll – Tier-1 KPI-k	68
T1-01 ÜHG-kibocsátás csökkenése (tCO ₂ e/év)	68
T1-02 Modal split – aktív/kollektív arány (%)	69
T1-03 Elérhetőségi idő (perc) – kulcspon-t-párok, peak	70
T1-04 Városi hősziget (UHI) – ΔT (°C)	71
T1-05 e-ügyintézés aránya (%)	73
7. Komló – DiA KPI-adatlapok (Tier-1)	75
T1-01 – ÜHG-kibocsátás csökkenése (éves nettó)	75
Adatgazdálkodás	75
Baseline / célértékek	75
T1-02 – Modal split – közlekedési módmegoszlás	75
Adatgazdálkodás	76
Baseline / célértékek	76
T1-03 – Elérhetőségi idő (peak) – kulcspon-t-párok	76
Adatgazdálkodás	76
Baseline / célértékek	77
T1-04 – UHI-index (°C)	77
Adatgazdálkodás	77
Baseline / célértékek	77
T1-05 – e-ügyintézés aránya (%)	78
Adatgazdálkodás	78
Baseline / célértékek	78
8. Fogalomtár és rövidítésjegyzék	79
Fogalomtár	79
Rövidítések jegyzéke	80

Vezetői összefoglaló

A Komló Digitális Átállás Akcióterve (K-DiA) egy átfogó stratégiai dokumentum, amely meghatározza Komló város 2025-2031 közötti digitális fejlesztési irányait. A terv az EU TOP Plusz program keretében készült, szorosan illeszkedve Komló város Fenntartható Városfejlesztési Stratégiájához (FVS), Városfejlesztési Programtervéhez (TVP), valamint a kapcsolódó hazai és nemzetközi digitalizációs célokhoz (EU Digitális évtized / NDS / NDÁ keretekhez). A fő cél a város digitális felkészültségének és szolgáltatási színvonalának növelése, különös hangsúllyal az energetikai hatékonyságra, a közszolgáltatások modernizálására, az energiaközösségek kialakítására és a mérhető életminőség-javításra.

Komló városának digitális átállását két, de egymással szoros kapcsolatban lévő területen szükséges megvalósítani.

- **Digitális alpinfrastruktúra kiépítése:** ennek alapcélja a város modernizációja, technológiai és digitális fejlesztése a hazai és nemzetközi követelményeknek megfelelően.
- **Humánfejlesztés:** ennek alapcélja, hogy a kiépítendő digitális alpinfrastruktúra önkormányzati és lakossági használatához képes legyen biztosítani a megfelelő motivációs és képzettségi feltételeket és kompetenciákat. A digitális felkészültséghez önmagában nem elegendő csupán az infrastruktúra kiépítése, mivel a végső cél a lakossági szolgáltatás használata.

Áttekintve a Komló önkormányzata által korábban elkészített, városfejlesztéssel kapcsolatos céljait és dokumentumait, valamint a hazai és nemzetközi stratégiai kereteket, célrendszereket és előírásokat, megvizsgáltuk Komló város digitális átállásának lehetőségeit és stratégiát. Ez alapján az alábbi célokat és projekteket javasoljuk kiemelt prioritásként fókuszba helyezni és első körben megvalósítani.

- **Digitális alpinfrastruktúra kiépítése:**

- Városi **szenzorhálózat** bővítése: cél az okoseszközök és szenzorok városi lefedettségének növelése, konnektivitás stabilitása.
 - Városi **központi digitális adatplatform** megvalósítása a megbízható, valós idejű és sokrétű adatgyűjtés érdekében, amely különböző szektorokból származó információkat integrál egy központi rendszerbe.
 - Városi **kamerarendszer** modernizálása és bővítése - szakaszosan.
 - Első fázis: a kamerarendszer **videóelemzési képességének** kiépítése, hibás kamerák cseréje.
 - Második fázis: a kamerarendszerhez kapcsolódó **edge AI motor** bevezetése, alapszintű videóelemzés (arc- és rendszámfelismerés).
- **Humánfejlesztés:**
 - **Önkormányzati** digitáliskompetencia-fejlesztés, digitális edukáció:
 - Önkormányzati és közintézményi dolgozói digitális kompetenciáinak fejlesztése
 - Dedikált digitális koordináció
 - Új digitális munkakörök létrehozása
 - **Lakossági** digitáliskompetencia-fejlesztés, digitális edukáció:
 - A lakosság digitális kompetenciájának fejlesztése a kiépített digitális alpinfrastruktúra megfelelő használata érdekében.
 - Cél a rendszeres, digitális csatornákon zajló lakossági bevonás; a nemzeti digitális állampolgársági megoldások helyi adaptációjának előkészítése.

Stratégiai elvek (3×3)

- **Egységesség:** terminológia, indikátorok, adatszabványok (NDÁ, TTP/TKÉK, API-k).
- **Mérhetőség:** Tier-1/2/3 KPI-rendszer (hatás-eredmény-output), negyedéves jelentés.
- **Végrehajthatóság:** TOP+ (és további EU-s forrás) fókusz 2025–2026, poszt-TOP+ kivezetéssel 2030–2031-ig.

Fő pillérek (programblokkok)

- **Energia & energiaközösség** – középületi EMS/EPC, PV/hőszivattyú, Altáró termálhő-opció, városi energiaközösség (jogi-létesítési ütem, adatarchitektúra, üzleti modell).
- **Digitális közszolgáltatások** – e-ügyintézés és NDÁ-integráció („egyablak”), nyílt adatok és API-hívások, felhasználói élmény.
- **Adat & platform** – okosmérők, érzékelők; városi adatközpont/„data hub”; dashboardok, döntéstámogatás.
- **Mobilitás (SUMP-light)** – Safe School Routes, mikromobilitási tengely, csomópontok frissítése; elérhetőségi idő és modal split javítása.
- **Közterek & NBS** – Arborétum, Kaszánya-patak; UHI-csökkentés és víz visszatartás.
- **Kiberbiztonság & megfelelés** – NIS2-kompatibilis működés, incidenskezelés, adatkormányzás.
- **Governance & kompetenciák** – digitális koordinátor, adatgazda, IT-biztonság, energetikai menedzser; folyamat- és tudásmenedzsment.

Prioritást élvező projektek („Tier-A” csomag)

- A Komló 48-as tér teljes rekonstrukciójának megvalósítása (NBS: árnyékolás)
- A Komló Közös Önkormányzati Hivatal és környezetének, az Eszperantó térnek komplex rehabilitációja (energetika + digitális)
- A komlói arborétum fejlesztése,
- Komló - Sikonda településrész közösségi célú fejlesztése
- A kerékpáros turizmus hálózati infrastruktúrájának kialakítása a térségben: Mecsekjányosi városrésztől Sikondáig és Sikondától Vágotpusztáig.

KPI-keret (vezető mutatók)

- Tier-1 (városi „életerő”):
 - ÜHG-csökkentés (tCO₂e/év) – energiaintenzív beavatkozások hatása
 - Modal split (gyalog/kerékpár/ÖT/autó, %) – mobilitási fordulat
 - Elérhetőségi idő (perc) – kulcspont-párok csúcsidőben
 - Városi hősziget-index (°C) – belvárosi hőterhelés csökkenése
 - Vándorlási egyenleg (‰) – megtartóerő mérőszáma

- Tier-2/3: program- és projektszintű outputok
 - m² zöld/közterület, km mobilitási infrastruktúra, MWh/év megtakarítás/termelés, db felhasználó/MAU stb.
- Ritmus:
 - havi operatív, negyedéves traffic-light; éves FVS-monitoring.

Forrás és ütem

- TOP Plusz városi komponensek, kiegészítve KEHOP+ / IKOP+ / GINOP+ / DIMOP+ csatornákkal.
- Ütemezés: 2025–2027 – kivitelezési csúcs; 2030–2031 – poszt-TOP+ leágazások (üzemeltetés, ESCo/PPP).

Kockázatok & válaszok

- Forrásfüggés → többcsatornás mix, A/B finanszírozási opciók projektenként.
- Adatminőség/egységek → egységes definíciók, SECAP-alapú ÜHG-metodika.
- Kiberkockázat → NIS2-megfelelés, képzés, audit.
- Elfogadottság → korai „quick wins” (SSR, árnyékolás), résztvevői kommunikáció.

A digitális átállás akcióterv menedzsmentje

Menedzsment háttér – felelősségi körök, végrehajtás koordináció

A digitális átállás fejlesztéseinek és egyéb folyamatainak (platformizáció, integrált adatmenedzsment stb.) irányítását javasolt **egy személyi koordinátorra** bízni, aki a hivatali struktúrába beépülve végzi munkáját.

A digitális átállás munkacsoport működtetése (többszintű kormányzás rendszerébe beépítve):

- javasolt **egy helyi munkacsoport létrehozása** (akár az FVS munkacsoport részeként, azzal átfedésben), amely konzekvensen végig kíséri a menetrend és akcióterv alkotás, majd pedig az átállás gyakorlati folyamatát;

- javaslatunk szerint a munkacsoport magja alapvetően hivatali munkatársakból áll, ezt a kört érdemes **kibővíteni** a városi intézmények és cégek témában illetékes operatív vezetőivel;
- a munkacsoport kiterjesztett működését biztosítják **az egyes működési területek összes szakmai képviselője** (pl. intézményvezetőket, közlekedési vállalat vezetőjét stb.) és a **felsőoktatási, kutatói szféra képviselői**. Ez a szint már inkább a horizontális feltételek partnerségi témakörét érinti.

Jelen helyzetben, azaz a digitális átállás akcióterv készítésekor a választott fókusz területek függvényében (akár alcsoportokat alkotva) **további szakmai szereplők bevonása** indokolt. Javasolt speciális ismeretekkel rendelkező **okos /digitális város szakértők, adatmenedzserek**, speciális ágazati technológiai ismeretekkel rendelkező **szakértők** bevonása is a munkacsoportokba.

Indokolt esetben (térégi szintű digitális fejlesztések esetén) az érintett térségi települések szakmai képviselői és döntéshozói is részt vesznek a munkacsoport munkájában.

Ezen kívül fontos még a **tesztcsoportok bevonása** is, mivel a megvalósítás szakaszában a digitális megoldások „üzemszerű” működtetését megelőzően minden fejlesztés esetén indokolt (elvárt) a tesztfázis lefolytatása, ami bizonyos típusú fejlesztések esetén speciális lakossági csoportok bevonását teszi szükségessé.

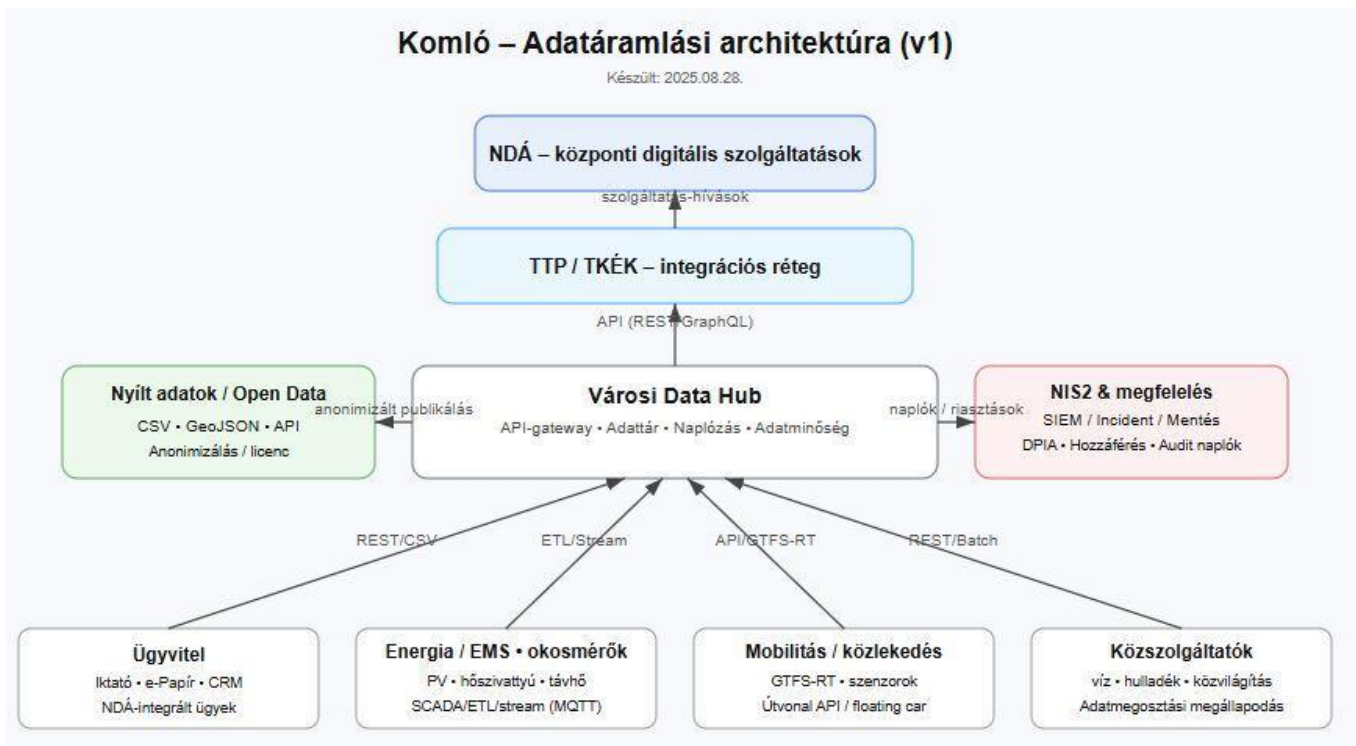
Szükséges a fejlesztési tartalmak és az egyes szolgáltatásokat érintő, együttműködést igénylő változások megfelelő előzetes kommunikációja a fejlesztések elfogadottsága és eredményes működtetése érdekében. Specifikus megoldások esetében előfeltétel az érintett célcsoportok bizonyos mértékű edukációja is, amit a megszokott kommunikációs csatornákon keresztül javasolt folytatni.

A digitális átállás projektek / akciók ütemezése

		2025. II.	2026. I.	2026. II.	2027. I.	2027. II.	2028. I.	2028. II.	2029. I.	2029. II.	2030. I.	2030. II.
										Stratégiai monitoringia	ciklus	átfogó
Működési terület	projektek az egyes városi működési területek digitalizációja érdekében											
Adatgyűjtési képesség megteremtése	Városi adatplatform kiépítése		Tervezés	Kivitelezés				Frissítés				
Mobilitás (pilotok és kapcsolódó megoldások)	Közbringa pilot (e-bike, intelligens dokkolók, app- alapú kölcsönzés, e- jegy integráció)		Szolgáltató kiválasztás a	Applikáció integráció/ Tesztüzem								
	Okosbuszmegá- llók (valós idejű kijelző, jegyvásárlás/e- jegy, Wi-Fi, napelem).					Fizikai telepítés						
Digitális közszolgáltatá- sok és városi platform	Térkép-alapú városi/turiszt- ikai mobilalkalmaz- ás		Alkalmazás tervezés	Kivitelezés	Első körös adatintegrá- ciók							
	Data hub + nyílt dashboardok (városi adatplatform adataiból)			Nyílt Dashboard- ok a KÖH honlapján	Közterületi infrastruktú- ra							
Környezet és energia városüzemelteté- s	Digitális alapinfrastruk- túra bővítése: városi Wi-Fi, optikai gerinc, szenzorhálóza- t előkészítése			Szenzorhál- ózat kiépítése		Gerinchálózati fejlesztés DIMOP PLUSZ-3.1.2-25						
	Energiaközöss- égi modell (pilot)	Szereplők bevonása	Energiaköz- össég jogi formája	Engedélyez- tetés		Energiatár- oló és a napelem telepítés						
	Smart metering, BMS- integráció, energia- dashboards (Városi adatplatform integráció)			DIMOP 2.1.1	DIMOP 2.1.1	Platformint- egráció						
Kiberbiztonság és közbiztonság	NIS2- kompatibilis működés kialakítása		Szabályzat- ok frissítése, biztonsági akciók									
	Közterületi kamerarendsz- er modernizációj- a			Kameramo- dernizáció		Hálózati modernizá- ció			AI alapú eseményfel- dolgozás			
Governance, humán kompetencia	Digitális koordinátor, adatgazda, IT- biztonság/ene- rgetikai menedzsment szerepek	Munkakörök kialakítása										
	Önkormányzat- i és lakossági digitáliskompe- tencia- fejlesztés		Safer Internet	DIMOP 4.2.7								

1. Stratégiai keretek

1.1. Illeszkedési és módszertani keret (EU/NDS/NDÁ; FVS/TVP; TTP/TKÉK; mérési logika)



1.1.1. NDÁ-TTP/TKÉK endpointok & naplózás

- **Kapcsolódási minta:** Data Hub → TTP/TKÉK: REST/GraphQL API; TTP/TKÉK → NDÁ: szolgáltatás-hívások; opcionális aszinkron webhook/üzenetsor.
- **Hitelesítés és titkosítás:** OIDC/OAuth2 (client-credentials) + mTLS; kulcs/sertifikátum-rotáció ≥ 90 nap; szolgáltatás-szintű scope-ok.
- **Naplózás (API-gateway):** kérés/válasz metaadat (idő, kliens, útvonal, státusz), correlation-id végigvezetve; érzékeny mezők maszkolása.
- **SIEM-integráció:** naplók továbbítása (Syslog/CEF), riasztási szabályok (DoS, auth-fail, anomális terhelés); megőrzés: meta ≥ 12 hó, alkalmazás-napló ≥ 6 hó.
- **DPIA & adatkezelés:** szerepek (adatkezelő/-feldolgozó) rögzítve; adattovábbítás és megőrzés dokumentált; érintetti jogok gyakorlásának rendje.

1.2. Uniós és országos szakpolitikai keretek

- **ERFA 11. cikk és az FVS szerepe.** A 2021–2027-es időszakban a TOP Plusz az ERFA rendelet 11. cikk szerinti fenntartható városfejlesztési eszközön keresztül jelölte ki a Fenntartható Városok körét; a TOP Plusz forrásokhoz való hozzáférés feltétele a *Fenntartható Városfejlesztési Stratégia (FVS)* elkészítése az érintett városokban. Az FVS kiemelt célja a fenntartható város alapjellemzőinek – **prosperáló, zöldülő, digitális, megtartó, kiszolgáló** – következetes érvényesítése.
- **EU Digitális évtized – négy pillér.** Komló város Digitális Átállás stratégiájának illeszkednie szükséges az Európai Unió „*Digitális évtized iránytűjéhez*”, amely a digitális infrastruktúra, digitális kompetencia, digitális gazdaság és digitális állam pilléreire szerveződik; a cél a versenyképesség és az életminőség javítása, amelyben a települési szintű digitalizációnak meghatározó szerepe van.
- **Hazai digitális keretrendszerek (NDS, NDÁ).** A Nemzeti Digitalizációs Stratégia (2020–2030) és a **Nemzeti Digitális Állampolgárság (NDÁ) Program** képezi a hazai illeszkedési keretet.
- Az NDÁ-t a digitális államról és a digitális szolgáltatások nyújtásának egyes szabályairól szóló **2023. évi CIII. törvény** támasztja alá; a törvény nevesíti a helyi önkormányzatokat, mint digitális szolgáltatást biztosító szervezeteket, és az eSzemélyazonosítás, ePosta, eDokumentum, eFizetés alapszolgáltatásokkal egységes, ügyfélbarát platformot céloz.

1.3. Illeszkedés Komló FVS-éhez és a vármegyei/országos programozási dokumentumokhoz

- Komló FVS-e részletes táblarendszerrel rögzíti a célrendszert, indikátorokat és területi illeszkedést; külön kiemeli a „**Digitális város**” dimenzió beavatkozási adatait (47. táblázat), és tartalmaz összekapcsolást a megyei ITP-vel (44. táblázat).
- **Baranya Vármegye ITP-kapcsolat.** A források és prioritások ITP-keretekben jelennek meg; a Komlóra vonatkozó ERFA/ESZA összegek és az ITP-forráskeret hivatkozása rögzített.

- **TVP (TOP Plusz Városfejlesztési Programterv).** A TVP az ERFA 11. eszköz alá tartozó városok számára a TOP Plusz-források felhasználását rendszerező végrehajtási dokumentum; táblái az FVS célmátrixtól a projekttáblákon és ütemezésen át az összesített indikátorvállalásokig terjednek.

1.4. Módszertani és fogalmi keret (DiA-FVS)

- **Digitális Átállás Akcióterve a FVS-re épül, azaz a 2021–2027-es FVS kötelező Digitális átállás menetrend** fejezetét veszi alapul. A **Digitális átállás akcióterv (DiA)**, amely a menetrendben rögzített irányokat részletes projektszintű tartalomra és ütemezésre bontja.
- **Okos város alrendszerek mint rendezőelv.** A módszertan az EU-s gyakorlatban elfogadott „okos város” alrendszerek szerinti tagolást alkalmazza: **okos kormányzás, okos mobilitás, okos emberek, okos gazdaság, okos környezet, okos életkörülmények.** Ezt a lehatárolást az FVS digitális menetrendje és így a DiA is átveszi.

1.5. Szervezeti és irányítási keretek (governance és partnerség)

- **Helyi kormányzási modell.**
- A DiA előfeltétele egy **digitális átállás koordinátor** kijelölése és egy **digitális átállás munkacsoport** működtetése a többszintű kormányzás rendjébe illesztve.
- **Partnerség és bevonás.** Komló FVS-e rögzíti, hogy a stratégiaépítés során interjúk és munkacsoportos egyeztetések történtek, ez a bevonási jó gyakorlat a DiA végrehajtásában is folytatandó.
- **Országos szereplőkkel való illeszkedés.** A települési projektek – különösen a közlekedési és hálózati jellegű fejlesztések – esetében az Építési és Beruházási Minisztérium (NIF Zrt. megszűnésével és feladatának Minisztérium általi átvételével) projektgazda-szerepben is megjelenhet. Ilyen projekt esetében a fontos a térségi szintű koordináció és a projektgazda-megfelelő, több szintű összekapcsolására.
- **Központi digitális platformokhoz kötés.** A Lechner Tudásközpont fejlesztései – **Települési Térinformatikai Platform (TTP)** és **Települési Középület Kataszter (TKÉK)** – országos, adaptálható keretrendszer biztosítanak a helyi adatvagyon

egységes integrációjára (BIM–GIS összehangolás). A komlói városüzemeltetési megoldások ezekhez a központi platformokhoz illeszkedő, helyi adatfogadó és előfeldolgozó rétegen keresztül csatlakozhatnak.

1.6. Finanszírozási és programozási illeszkedés

- **Forrástérkép és OP-kapcsolódás.** A DiA-akciók TVP-hez való kötése biztosítja a TOP Plusz felé történő illeszkedést (projekt táblák, ütemezés, indikátorvállalások).
- A komlói FVS-ben elérhető az **OP-kapcsolódások és irányító hatósági feladatok** összefoglalása, valamint a digitális célok okos alrendszerekhez való illesztése (42–43. táblázatok). A projektszintű pénzügyi tervezés módszertani sablonjai (megtérülési kategóriák, bevétel- és megtakarítási potenciál) a DiA-útmutatóban rendelkezésre állnak.

1.7. Várostérségi illeszkedés és együttműködések

- **Kiterjeszthetőség és térségi logika.** A komlói FVS külön táblákban mutatja be a várostérségi összefüggéseket (területi célmátrix) és a térségi bevonással megvalósítható projekteket; a DiA ezek digitális komponenseit részletezi és ütemezi.

1.8. Monitorozási keret

- **Egységes mérési logika.** Komló FVS-e rögzíti az egységes indikátor-táblákat és a monitoring-folyamatot; ezekhez a DiA indikátorrendszere és kontrollingja illeszkedik.

2. A digitális átállás megalapozottsága és státusza

1.1. A város felkészültsége a digitális átállásra

Komló város Fenntartható Városfejlesztési Stratégiájában kiemelt helyet kap a digitális technológiák alkalmazása (FVS, 2023, p. 213). A digitális átállás szempontjából az alábbi főbb feltételek biztosítottak:

- Komló város **rendelkezik alapvető digitális infrastruktúrával** (vezetékes internet, mobilhálózat, közintézményi IKT eszközpark). Ugyanakkor az MNHH¹ mérései alapján a magyarországi mobilszolgáltatók közül a Yettel Magyarország Zrt biztosít megfelelő 5G lefedettséget és ehhez mérten megfelelő fel- és letöltési sebességgel.
- Az önkormányzatban **megtalálható a digitális szemlélet** iránti nyitottság. A Város Önkormányzata lehetőséget biztosít az **elektronikus ügyintézésre** - több ügytípus esetén az ASP rendszerhez tartozó Elektronikus Ügyintézési Portálon elérhető űrlapokon keresztül, valamint egyéb esetekben az e-Papír szolgáltatás igénybevételével.
- Elindultak **kisebb, pilot jellegű digitalizációs projektek** (pl. online időpontfoglaló rendszer, digitális panaszkezelő felület).

1.1.1. Digitális technológiai feltételek

A városban jelen van az elektronikus ügyintézés alapfeltételeit biztosító sávszélességű internet, a közintézmények nagy része rendelkezik Wi-Fi lefedettséggel, központi szerverrel és felhőalapú tárolási kapacitással (FVS, 2023, p. 60). A településen belül általánosan elérhető a vezeték nélküli hálózati kapcsolat, amelyre a lakosság és a vállalkozások is támaszkodhatnak (5G lefedettség csak részlegesen áll rendelkezésre).

1.1.2. Adatmenedzsment és adatátjárhatóság

A város adatvagyonja jelenleg nem egységes szerkezetben, és különböző formában áll rendelkezésre. Az önkormányzati szakterületek különböző ügyviteli rendszereket

¹ https://szelessav.net/hu/aggregalt_sebesseg/mobil/komlo#tablazat

használnak, az adatcsere és integráció nem megoldott rendszerszinten (FVS módszertan, 2024, p. 30). Az adatok önkiszolgáló lekérdezése és összekapcsolhatósága korlátozott.

1.1.3. IKT felkészültség és digitális edukáció

A városházán működő dolgozók informatikai és digitális kompetenciája heterogén. A fiatalabb korosztályban erős a digitális írástudás mértéke, míg az idősebb dolgozóknál támogatásra és társprogramokra lehet szükség². Az iskolai rendszerű oktatásban Komlón már bevezetésre kerültek digitális tanulási segédeszközök (FVS, 2023, p. 36), ám a helyi lakosság digitális felzárkóztatása egyelőre szigetszerű.

- Ehhez kiemelten ajánljuk a hamarosan megjelenő Digitális Megújulás Operatív Program Plusz (DIMOP Plusz) 4.2.7-23-2024-00001 azonosítószámú, *„Az egyenlő hozzáférés elősegítése érdekében az állampolgárok digitális készségeinek minőségi és fenntartható fejlesztése”* című kiemelt projektbe történő becsatlakozást, amely kifejezetten a hátrányos helyzetű és idős korosztályba tartozó célcsoportok digitális felzárkóztatását segíti.

1.1.4. Koordináció és partnerség

A város elkészítette a FVS dokumentumát, és abban meghatározásra kerültek a projektgazdák is, ugyanakkor a digitális fejlesztések szervezeti koordinációja jelenleg eseti jellegű, így nincsen kijelölt digitális transzformációs felelős személy, illetve nincs kialakult partnerségi struktúra sem az egyes szakterületek és a technológiai szereplők között (FVS, 2023, p. 133).

1.2. Digitális átállás státusza az önkormányzati működésben

² A Központi Statisztikai Hivatal (KSH) 2025. április 10. és június 30. között Magyarország lakosságának infokommunikációs eszköz- és internethasználatára vonatkozó kérdőíves felmérést végez. Ennek célja, hogy felmérjék a 16–89 éves lakosság információs és kommunikációs eszközökkel való ellátottságát, az internethasználat és az egyes internetes tevékenységek, például az internetes vásárlási szokások, valamint az internetes közigazgatási szolgáltatások igénybevételének jellemzőit. Ebben a felmérésben Komló is részt vett. Ugyanakkor a tanulmányírás időpontjában az kutatás eredményei még nem kerültek publikálásra

Általánosságban elmondható, hogy a város eddig részlegesen ért el érdemi eredményeket a digitális átállás kapcsán. Annak ellenére, hogy az elektronikus ügyintézés bevezetése formailag megtörtént, annak használati aránya mégis alacsony maradt. A belső folyamatszabályozásban ugyanis még mindig a papír-alapú működési mód maradt meghatározó (DiA, 2024, p. 5). A Településfejlesztési Programterv (TVP, 2024) konkrét célként nevesíti a digitális megoldások integrálását a városüzemeltetésbe, kiemelve többek között:

- az **okos közvilágítási rendszer** fejlesztésének előkészítését,
- a **közterületi kamerarendszer digitalizációját és integrálását** egy egységes városirányítási platformba,
- az **online ügyfélszolgálati** csatornák bővítését és modernizálását,
- valamint a **közösségi közlekedés intelligens eszközökkel** való támogatását (TVP, 2024, p. 45–47).

1.3. A digitális átállást segítő és akadályozó tényezők

1.3.1. Elősegítő tényezők

- FVS-ben rögzített digitális célkitűzések (FVS, 2023, p. 117).
- TOP Plusz projekt keret biztosított (Ajánlattételi felhívás, 2024, p. 3).
- Nyitottság az önkormányzati vezetés részéről.

1.3.2. Akadályozó tényezők

- Alacsony mértékű rendszerszintű digitalizáció.
- Szaktudás, emberi erőforrás hiánya (FVS módszertan, 2024, p. 30).
- Hiányos adatgazdálkodási gyakorlat.

1.4. Végrehajthatósági értékelés

A digitális átállás Komlón előkészített formában van jelen. A beavatkozási lehetőségek körét az FVS kijelölte (FVS, 2023, p. 198), ugyanakkor a megvalósításhoz elengedhetetlen a

dedikált projektmenedzsment, a technológiai partnerek, a lakosság és a helyi vállalkozások aktív bevonása. A TVP alapján a digitális fejlesztések stratégiai prioritásként jelennek meg, ezért a digitális átállás gyakorlati végrehajtása megalapozottnak tekinthető (TVP, 2024, p. 48).

3. Célrendszer és indikátorok

A módszertan két indikátorcsoportot különít el:

1. **A digitális átállás feltételrendszeréhez** (infrastruktúra, adat, kompetenciák, irányítás) kötődő célok és indikátorok;
2. **A városi működési alrendszerekben** (kormányzás, gazdaság, mobilitás, környezet, életminőség) jelentkező digitalizációs célok és indikátorok.

3.1. Célok a digitális átállás feltételrendszerére és kapcsolódó indikátorok³

- Az önkormányzati működés digitalizálása és hatékonyságának növelése.
- A közszolgáltatások elérhetőségének és használhatóságának javítása digitális csatornákon.
- Az adatvagyon tudatos kezelése és integrált városirányítási rendszer kialakítása, ezáltal az kiemelten az energiahatékonyság növelése.
- A lakosság és a vállalkozások digitális kompetenciáinak erősítése.
- A digitális eszközökkel támogatott élhető városi környezet kialakítása (pl. okos közvilágítás, forgalomfigyelés, ügyintézési platformok). (TVP, 2024, p. 45)

A célrendszer Komló FVS „Digitális város” dimenziójához és egységes FVS-indikátoraihoz illeszkedik (pl. „digitálisan indított ügymenetek aránya”, „digitálisan mért adattípusok száma”). A DiA a 2027-ig tartó ciklushoz rendel bázisértéket és célértéket; a bázis felvételét a DiA induló monitoringja végzi.

3.1.1. Városi adatkormányzás és platform-képesség erősítése

³ **Megjegyzés (módszertan):** a fenti struktúrát, az indikátor-sablonokat és a mérési felelősségek rögzítésének módját a DiA kézikönyv 2.2. fejezete írja elő; a „feltételrendszer” és a „tematikus” táblák kötelezőek.

1. **Cél:** Egységes városi adatplatform és adatkatalógus kialakítása, interoperabilitás biztosítása, döntéstámogatás. Illeszkedés: FVS „Digitális város” és monitoring (4. fejezet).

2. **Indikátorok (eredmény/hatás):**

- Integrált önkormányzati rendszerek száma, amelyek valós idejű adatkapcsolattal csatlakoznak a városi platformhoz (db).
- Adatkatalógusban közzétett, frissített adatkészletek száma/aránya (db, illetve %).
- API-hívások havi átlaga a városi platformon (db/hó).
- Adatalapú döntéstámogató riportok rendszeres előállítása (db/év).

3. **Forrás/felelős:** Komlói Közös Önkormányzati Hivatal, Komlói Városgazdálkodási Nonprofit Zrt., városi intézmények; FVS monitoring.

3.1.2. Digitális alpinfrastruktúra és szenzorhálózat bővítése

1. **Cél:** Okoseszközök és szenzorok városi lefedettségének növelése, konnektivitás stabilitása.

2. **Indikátorok:**

- Üzemelő okos szenzorok/1000 lakos (db, későbbiekben: eszközök átlagos rendelkezésre állása (uptime, %)).
- Nyilvános fedettség: valós idejű utastájékoztatással ellátott megállók aránya (%). (okosbuszmegállók)

3.1.3. Kiberbiztonság és adatvédelem

1. **Cél:** NIS2-kompatibilis információbiztonsági és adatvédelmi keretrendszer

2. **Indikátorok:**

- Éves biztonsági auditok száma és megfelelési szint (db, %).
- Rögzített/kezelt IT-biztonsági incidensek száma (db/év).
- Lefedett rendszerek aránya (%).

3.1.4. Humán és szervezeti kapacitás

1. **Cél:** Köztisztviselői és intézményi digitális kompetenciák fejlesztése; dedikált digitális koordináció.
2. **Indikátorok:**
 - Digitális képzési órák száma és elvégzési arány (%).
 - Kijelölt „digitális referensek” száma az intézményrendszerben (db).
 - Szervezeti szintű adatgazda szerepkörök lefedettsége (%).

3.1.5. Fenntartható finanszírozás és üzemeltetés (EPC/EMS modellek)

1. **Cél:** Energia- és üzemeltetési megtakarítások szerződéses (EPC) alapon történő rögzítése; integrált energiagazdálkodás.
2. **Indikátorok:**
 - EPC/EMS szerződések száma és lefedettsége (db, intézmények száma).
 - Kimutatott energiamegtakarítás (kWh/m²), CO₂-csökkenés (t/év).
3. **Indoklás (iparági trend):** az üzemeltetési költségek az épület-életciklus 75–80%-át adják; ebből 30–40% energia – ezért az integrált energiagazdálkodás magas megtérülési potenciállal bír.

3.1.6. Partnerség és lakossági részvétel, digitális állampolgárság

1. **Cél:** Rendszeres, digitális csatornákon zajló lakossági bevonás; a nemzeti digitális állampolgársági megoldások helyi adaptációjának előkészítése.
2. **Indikátorok:**
 - Online egyeztetések/konzultációk résztvevőinek száma (fő/év).
 - Elektronikus ügyintézési csatornák tényleges használati aránya (%).
 - Digitális azonosításhoz kapcsolt önkormányzati szolgáltatások száma (db).

Kód	Feltételrendszer cél	Indikátor (definíció)	Mérési forrás / gyakoriság	Bázis 2024*	Cél 2027
F1	Egységes városi adatmenedzsment és adatkatalógus létrehozása	Elérhető, szabványosított adattípusok száma (önk. rendszerekből nyílt/korlátozottan nyílt)	Adattelár / féléves	–	≥ 12
F2	Digitális kormányzás térnyerése	Digitálisan indított ügymenetek aránya az összes ügymenethez képest (index=100: 2021 FVS bázis)	Ügyfélszolg. statisztika / negyedéves	100 (FVS)	120 (FVS)
F3	Rendszerintegráció és interoperabilitás	Önk. rendszerek integrációinak száma (API/ETL szint)	IT nyilván tartás / éves	–	≥ 8
F4	Kiberbiztonsági megfelelés	Éves biztonsági auditok száma és a kritikus hiányosságok aránya	Audit jegyzőkönyv / éves	–	2 audit/év; <5% kritikus
F5	Digitális kompetencia erősítése	Képzést teljesítő önk. munkatársak aránya (évente legalább 8 óra)	HR / éves	–	≥ 85%
F6	IoT-alapok kiépítése	Üzemelő szenzorpontok száma (közterületi/épület)	Vagyongazd. + IÚR / féléves	–	≥ 150
F7	Partnerség és koordináció	DiA koordinációs ülések száma ; bevont külső partnerek száma	Emlékeztetők / negyedéves	–	≥ 12 ülés/év; ≥ 20 partner
F8	Adatvezérelt energia menedzsment	Digitálisan mért adattípusok száma az önk. épületállományban	IÚR/EMS riport / féléves	0 (FVS)	3 (FVS)

* A „–” bázisértéket az induló felmérés (DiA baseline) pontosítja 2024–2025 folyamán; az F2 és F8 értékek az FVS egységes indikátoraihoz konzisztensen igazodnak.

3.2. Digitalizációs célok és indikátorok a városfejlesztésben

Az alábbi tematikus célok az FVS öt tervezési dimenzióihoz illeszkednek (Prosperáló város (helyi gazdaságfejlesztés), Zöldülő város (energetikai átállás), Digitális város (digitális technológiák, okos megoldások integrációja), Megtartó város (társadalmi folyamatok, befogadás, esélyegyenlőség) Kiszolgáló város (területhasználat, közmű-infrastruktúra, épített és természeti környezet)

A javasolt indikátorok a SUD kézikönyv tematikus sablonjára épülnek, a beavatkozási javaslatokhoz társítva.

Alrendszer	Cél	Fő indikátor(ok)	Bázis 2024	Cél 2027
Kormányzás	Integrált Városi Műveleti/Kontrollközpont (IÖR) a kulcs-alrendszerekhez	Összekapcsolt alrendszerek száma (közvilágítás, közterület-felügyelet, épület energiagazd., közlekedés, ügyfélszolg.)	0	≥ 5
Kormányzás	Nyílt adatok és lakossági visszacsatolás bővítése	Nyílt adatkészletek száma; panasz/ügyintézési átfutási idő (nap)	-/-	≥ 20 / -20%
Gazdaság	Digitális turizmus: térségi attrakciók és helyi vállalkozások bekapcsolása	Letöltések (db/év); regisztrált partnerek (db) a turisztikai appban; kupin felhasználás	-	≥ 5 000; ≥ 80; növekvő trend
Mobilitás	Valós idejű utastájékoztató és utaskomfort	Okos megállók száma; valós idejű kijelzők; utaselégedettség (skála)	-	≥ 15; ≥ 20; +15%
Mobilitás	Mikromobilitás/közbringa bevezetése	Kerékpárfordulók (db/év); aktív bérletek (db)	-	≥ 20 000; ≥ 500
Környezet	Integrált Városüzemeltetési Rendszer (IÜR/EMS) az önk. épületekre	Spec. energiafogyasztás (kWh/m ² , -%); riasztások megoldási ideje (óra)	-	-15%; -30%
Környezet	Okos közvilágítás szakaszos bővítése	Okos lámpatestek aránya (%); hibajegy megoldási idő	-	≥ 40%; -25%
Életminőség	Safe City: proaktív közterületi biztonság	MI-alapú eseményészlelések (db/év); reakcióidő (perc); fedettség (%)	-	≥ 300; -25%; ≥ 80%
Életminőség	Digitális közösségi eszközök (kioszkok, aktív táblák)	Telepített eszközök (db); közlemény elérések (db/év)	-	≥ 20; növekvő trend

3.2.1. Kormányzás – adatvezérelt és ügyfélbarát önkormányzat

1. **Cél:** e-Ügyintézés arányának növelése, nyílt adatok és dashboardok használata.
2. **Javasolt indikátorok:**
 - Teljes mértékben online intézhető ügytípusok aránya az összesből (%).
 - Benyújtott kérelmek közül e-csatornán érkezettek aránya (%).
 - Publikus, rendszeresen frissített nyílt adatkészletek száma (db).
 - Döntéstámogató jelentések/irányítópultok számossága és használati gyakorisága (db/hó).
3. **Kapcsolódó megoldások:** egységes városi adatplatform és riporting; FVS monitoring összekapcsolás.

3.2.2. Gazdaság és turizmus – digitális szolgáltatások erősítése

1. **Cél:** helyi vállalkozások és attrakciók digitális láthatóságának bővítése; tartózkodási idő növelése.
2. **Javasolt indikátorok:**
 - Városi/térségi turisztikai mobilapp letöltések és havi aktív felhasználók (db).
 - Appon beváltható kedvezmények száma és beváltási arány (%); partnervállalkozások száma (db).
 - Javasolt útvonalak használati aránya, visszajelzések száma (db).
3. **Kapcsolódó megoldás:** térkép-alapú turisztikai mobilapp, korcsoport- és érdeklődés szerinti ajánlórendszer.

3.2.3. Mobilitás – okos, utas-centrikus közösségi közlekedés

1. **Cél:** valós idejű utastájékoztatás, megállói szolgáltatási szint emelése, mikromobilitás indítása.
2. **Javasolt indikátorok:**

- Valós idejű kijelzővel ellátott megállók aránya (%); későbbiekben a kijelzők rendelkezésre állása (%)
 - Megállói Wi-Fi havi felhasználói szám (db) és adatforgalom.
 - E-jegy/bérlet aránya a teljes értékesítésen belül (%).
 - Közbringa-állomások száma, napi átlagos használat (db/nap).
3. **Kapcsolódó megoldások:** okosbuszmegálló (kijelző, jegykiadó, Wi-Fi, meteo szenzor), közbringa pilot.

3.2.4. Környezet és energia – integrált városüzemeltetés, okos mérés

1. **Cél:** önkormányzati épületállomány energia- és vízfelhasználásának optimalizálása, előrejelzés.
2. **Javasolt indikátorok:**
 - Intézményi energiafogyasztás alakulása (kWh/m², éves), CO₂-kibocsátás (t/év).
 - Platformra kapcsolt épületek aránya az önkormányzati állományból (%).
 - Riasztások/határérték-átlépések kezelési ideje (perc).
 - Előrejelzések pontossága (%), „energiatérkép” által azonosított beavatkozási pontok száma (db).
3. **Kapcsolódó megoldás:** Integrált Városüzemeltetési Rendszer (smart metering, BMS integráció, energia-dashboard).
(Piaci trendindoklás az EMS/EPC fókuszhoz: az energetikai OpEx súlya és az integrált megoldások ROI-potenciálja.)

3.2.5. Életminőség és közbiztonság – proaktív, megelőző város

1. **Cél:** közterületi biztonság növelése, közösségi információs szolgáltatások fejlesztése.
2. **Javasolt indikátorok:**
 - Videóanalitikával lefedett kameracsoportok aránya (%), (megfontolandó: automatikus riasztások kezelési ideje (perc)).
 - Rendszámfelismerési képességgel ellátott kamerák darabszáma (db)

- Aktív digitális információs felületek száma (db)
- Köztéri, napelemes telefontöltők száma (db)

3. **Kapcsolódó megoldások:** MI-alapú „Safe City” videóanalitika és riasztás; aktív információs táblák, köztéri kioszkok és napelemes töltők.

3.3. Cél-indikátor és cél-beavatkozás mátrix

3.3.1. Mátrix bemutatása

A mátrix összekapcsolja (A) a **célokat**, (B) a mérésre kijelölt **indikátorokat** és (C) a Komlóra szabott **beavatkozásokat**/projektsomagokat. A szerkezet a Komló FVS digitális menetrendjéhez igazodik.

Illeszkedés és megfelelés: a fenti cél- és indikátorstruktúra az FVS és a DiA kézikönyv előírásaival összhangban készült; a DiA kidolgozásánál a Komlóra vonatkozó beszerzési felhívás is előírta a módszertani dokumentumok és a felhasználói sablon alkalmazását.

Célkód	Komló-specifikus cél	Fő indikátor(ok)	2024 bázis	2027 cél	Tervezett beavatkozások (példák)	Felölős
F1	Városi adatplatform és adatkatalógus	Adattípusok száma	–	≥ 12	Városi adatközpont, egységes adatkatalógus; nyílt adatkészletek közzététele	PH/IT, DiA PMO
F2	Ügyintézés arányának növelése	Digitális ügymenet arány (index)	100	120	Ügyintézési folyamatok digitalizálása; NDAP integráció; lakossági edukáció	PH/Ügyfélszolg.
F3	Rendszerintegráció (interoperabilitás)	Integrációk száma	–	≥ 8	API/ETL integráció a pénzügy-vagyron-ügyintézés-IOR között	PH/IT
F4	Kiberbiztonsági szintemelés	Auditok/év; kritikus hibák aránya	–	2; <5%	Éves kiber audit SOC szolg.; képzési program	PH/IT
T1	IOR létrehozása	Összekapcsolt rendszerek száma	0	≥ 5	Integrált Művelési Központ (közterület, közlekedés, közvilágítás, IÚR, ügyfélszolg.)	PH/IT, közszolgáltatók
T2	Okos épület és energiazagazdálkodás	kWh/m²; riasztások ideje	–	-15%; -30%	Integrált Városüzemeltetési Rendszer (IÚR/EMS) Önk. épületeken	PH/Vagyongazd., IÚR beszállító
T3	Okos közvilágítás	Okos lámpatestek aránya	–	≥ 40%	Távfelügyelet, fényerő szabályzás, hibajegy API IOR felé	PH/Városüzem.
T4	Valós idejű utastájékoztatás	Okos megállók; kijelzők	–	≥ 15; ≥ 20	Okosbuszmegállók (kijelző, Wi-Fi, jegy, meteo)	Önk.-Volánbusz, PH/kozl.
T5	Mikromobilitás	Fordulók; aktív bérletek	–	≥ 20 000; ≥ 500	Közbringa rendszer kiépítése	PH/kozl., szolgáltató
T6	Közterületi biztonság	Eseményészlelés; reakcióidő	–	≥ 300; -25%	Safe City MI videóanalitika; riasztás integráció IOR-ba	PH/Közter. fel., Rendőrség
T7	Digitális közösségi kommunikáció	Eszközök; elérések	–	≥ 20; növ.	Aktív információs táblák és kioszkok (hird., tájékoztatás)	PH/Kommunikáció
T8	Digitális turizmus	App letöltés; partnerek	–	≥ 5 000; ≥ 80	Térképalapú turisztikai mobilapp helyi kedvezményekkel	PH/TDM partnerek

Az alábbi összefoglaló mátrix a pontok céljait, mérőszámait és a tervezett beavatkozásokat kapcsolja össze. A felelősöknél a Komló FVS-ben rögzített városi szereplők kerülnek előtérbe (Önkormányzat, Komló Városgazdálkodási Nonprofit Zrt., Komló Fűtőerőmű Zrt., Komló Egészségcentrum Nonprofit Kft. stb.).

Cél	Fő indikátor(ok)	Bázis (2024)**	Célérték (2027/2030)*	Beavatkozás	Felelős/forrás
Egységes városi adatplatform	Csatlakoztatott rendszerek (db); adatkészletek (db); API-hívások (db/hó)	Bázismérés	+8 rendszer; ≥50 készlet; ≥5 000/hó	Városi adatplatform, adatkatalógus	KÖH, intézmények; FVS monitorin- g
Digitális alpinfrastruktúra	Okos szenzorok/1000 lakos; eszköz-uptime (%)	Bázismérés	+30%; ≥98% uptime	Szenzorhálózat, hálózati redundancia	KÖH, Városgazd- sági; Okoseszk- özök
Kiberbiztonság	Éves audit megfelelésség (%) incidensek (db/év)	Bázismérés	≥90% megfelelés; -30% incidens	NIS2- kompatibilis Irányítási rendszer	KÖH
Humán kapacitás	Képzési órák (óra/fő/év); referensek (db)	Bázismérés	≥12 óra/fő/év; min. 1 referens/intézmény	Képzési program, szerepkiosztás	KÖH, intézmények
Fenntartható üzemeltetés	Intézményi energiamegtakarítás (kWh/m²); CO ₂ (t/év)	Bázismérés	-12% / -20%	Integrált Városüzemeltetés, EMS/EPC	Városgazd., Fűtőerőmű
Lakossági részvétel	Online konzultáció résztvevői (fő/év); e- ügyintézés arány (%)	Bázismérés	+50%; ≥60%	Résztvételi platform, NDA-integráció	KÖH; jógyakorlat-ref.
e-Kormányzás	Teljesen online ügytípusok aránya (%); nyílt adatkészletek (db)	Bázismérés	≥70%; ≥40	e-Ügyintézési bővítés, Opendata	KÖH; FVS keret
Digitális turizmus	App MAU (db); kedvezmény-beváltás (%)	Bázismérés	MAU ≥2 000; beváltás ≥20%	Térkép-alapú turisztikai app	KÖH, Turisztika, Vállalkozók

Cél	Fő indikátor(ok)	Bázis (2024)**	Célérték (2027/2030)*	Beavatkozás	Felelős/forrás
Okos mobilitás	Valós idejű megállók aránya (%); e-jegy arány (%)	Bázismérés	≥40%; ≥35%	Okosbuszmegállók, e-jegy	KÖH, Közlekedési partnerek
Energia/üzemeltetés	Platformra kapcsolt épületek aránya (%)	Bázismérés	≥75%	IVMR bevezetés/bővítés	Városgazd., intézmények
Közösségi információ	Aktív digitális felületek uptime (%); interakciók (db)	Bázismérés	≥98%; +30%	Aktív táblák, kioszkok, napelemes töltők	KÖH, Városgazd.

* A célértékek indikativak; véglegesítésük az indító bázismérések és a forráslekötés üteme alapján történik a DiA menedzsment fejezetével összhangban.

** „Bázismérés” = Javasolt kiinduló felmérés a SUD-kézikönyv szerinti adat- és indikátor-definíciókkal.

3.3.2. Megjegyzések a megvalósítás és monitoring rendjéhez

- **Bázisértékek pontosítása:** ahol jelenleg „–” szerepel, a DiA induló adatleltára és baseline-felmérése rögzíti a kiinduló állapotot a DiA kézikönyv sablonjai szerint.
- **Célértékek összhangja:** az FVS egységes indikátorait (pl. digitális ügymenet arány, digitálisan mért adattípusok) változatlanul átvesszük a DiA-ba, a duplikációk elkerülése érdekében; a tematikus célok és beavatkozások a Komló FVS 6.5.2 „Digitális átállás menetrend” logikáját követik.
- **Mérési felelősség és adatforrások:** az indikátorok felelőseit és adatforrásait a DiA menedzsment fejezet rögzíti; a mérési gyakoriságot (negyedéves/féléves/éves) az adott rendszer adatelérhetősége és az FVS monitoring rendje alapján határozzuk meg.
- **Nemzetközi/ágazati jó gyakorlatok:** az IOR, a smart-energy/EMS és a közösségi biztonság területein a nemzetközi okosváros-benchmarkok az integrált, adatalapú megközelítést és a fokozatos skálázást tartják sikerfeltételnek; a beavatkozásoknál ennek megfelelően ütemezett, ROI-fókuszú bővítést tervezünk.

3.3.3. Megjegyzések az adatgyűjtéshez és illeszkedéshez

- **Definíciók és típusok:** minden indikátort a SUD DiA kézikönyv kategóriái szerint kell besorolni (input/kimeneti/eredmény/hatás), az egységes mérési gyakoriság és felelősség megadásával.
- **FVS-kapcsolat:** a fenti indikátorok a Komló FVS 4. fejezetében leírt monitoringfolyamathoz illeszkednek, biztosítva a stratégiai és akciótervi koherenciát.
- **Use case-hátterek:** a mobilitási, energia- és biztonsági célok mögötti nemzetközi esettár és trendek kivonata a beavatkozási tervek műszaki mellékleteiben hivatkozható (BCG smart city use case keret, EMS trendek).
- **Komlói intézményi felelősségek:** a FVS szerinti városi működési modellben nevesített szereplők (Komlói Városgazdálkodási Nonprofit Zrt., Komlói Fűtőerőmű Zrt., Komlói Egészségcentrum Nonprofit Kft.) bevonása minden, infrastruktúrát és üzemeltetést érintő indikátornál javasolt.

3.3.4. Kapcsolódó beavatkozás-csomagok

Integrált Városüzemeltetési Rendszer (IVMR): smart metering, épületfelügyelet, riasztáskezelés, energiatervezés – „energiatérkép”, benchmarking. A városi digitális adatplatform célja, hogy **Komló releváns (összes) közszolgáltatási, környezeti, mobilitási és energetikai adata** egyetlen, integrált rendszerben, valós időben elérhető és elemezhető legyen. Ez digitális adatplatform hosszú távon:

- Növeli az **önkormányzat döntéshozatali képességét**.
- Lehetővé teszi a **smart city** jellegű beavatkozások gyors bevezetését.
- Javítja a **lakossági átláthatóságot és bevonást**.
- Alapot biztosít a **zöld és digitális átállás** FVS-céljainak eléréséhez.

A nemzetközi jó gyakorlatok szerint a sikeres smart city rendszerek **egységes adatplatformra** épülnek, amely **nyílt adatszabványokat, valós idejű adatgyűjtést és szektorok közötti integrációt** biztosít.

A rendszer ajánlott fő funkciói és javasolt komponensei:

3.3.4.1. Adatgyűjtés és integráció

A Komló városi digitális adatplatform egyik legfontosabb célja a megbízható, valós idejű és sokrétű adatgyűjtés, amely különböző szektorokból származó információkat integrál egy központi rendszerbe. Az adatok egységesítése és standardizált formátumokban történő kezelése lehetővé teszi, hogy az önkormányzat, a közszolgáltatók és a lakosság egyaránt hozzáférjen a szükséges információkhoz, és ezekre alapozva megalapozott és releváns döntéseket hozzon.

3.3.4.1.1. Adatforrások

1. **Okosmérők:** villamosenergia-, hő- és vízmérők telepítése az önkormányzati, ipari és lakossági fogyasztási pontokon. A valós idejű fogyasztási adatok segítenek az energiapazarlás feltárásában és a terhelési csúcsok kezelésében.
2. **Közlekedési szenzorok:** forgalomszámlálók, intelligens jelzőlámpák és parkolóhely-érzékelők alkalmazása a közlekedési áramlás optimalizálása, a parkolási kapacitások kezelése és a városi mobilitás javítása érdekében.
3. **Környezeti szenzorok:** levegőtisztaság-mérő állomások (PM2.5, PM10, NO₂), zajszintmérők, valamint hőmérséklet- és csapadékmérők telepítése a környezeti állapot folyamatos monitorozására, a környezetvédelmi beavatkozások tervezéséhez.
4. **Közüntézményi energiafogyasztási adatok:** iskolák, óvodák, sportlétesítmények és egyéb közintézmények energiafelhasználásának részletes monitorozása, amely támogatja az energiahatékonysági beruházások priorizálását.
5. **Lakossági és vállalkozói digitális visszajelzések:** mobilalkalmazások és webes űrlapok segítségével a helyi állampolgárok és a helyi vállalkozások közvetlenül adhatnak visszajelzést, bejelenthetnek hibákat, vagy részt vehetnek közösségi adatgyűjtésben.

3.3.4.1.2. Javasolt adatformátumok és protokollok

Az adatok egységes feldolgozásához és a későbbi bővíthetőség érdekében a rendszer a nemzetközi jó gyakorlatokat követve az alábbi szabványokat és protokollokat alkalmazza:

- OGC SensorThings API – nyílt szabvány szenzoradatok strukturált, gépileg feldolgozható publikálásához.
- JSON – könnyen kezelhető és ember által is olvasható adatcsere-formátum valós idejű alkalmazásokhoz.
- CSV – egyszerű, széles körben támogatott formátum tömeges adatexporthoz és archiváláshoz.
- LoRaWAN / NB-IoT – alacsony energiafogyasztású, nagy hatótávolságú vezeték nélküli adatátviteli protokollok, amelyek ideálisak szenzorhálózatok üzemeltetéséhez

3.3.4.1.3. Központi adatplatform – Ajánlott fő funkciók és javasolt komponensek

A Komló Városi Digitális Adatplatform központi eleme a **hibrid architektúrájú adatkezelő és -elemző rendszer**, amely lehetővé teszi a városi adatforrások biztonságos gyűjtését, tárolását, feldolgozását és hasznosítását. Az architektúra kialakításánál elsődleges szempont a **megbízhatóság, skálázhatóság és adatbiztonság**, miközben a rendszer a helyi jogszabályoknak és az európai GDPR-előírásoknak is maradéktalanul megfelel.

Felhőalapú hibrid architektúra

A javasolt megoldás a **helyben üzemeltetett (on-premise)** és **felhőalapú** infrastruktúra előnyeit ötvözi.

- **On-premise szerver a városházán**
 - **Biztonsági előny:** Az érzékeny vagy személyes adatokat tartalmazó információk (pl. bizonyos önkormányzati vagy közszolgáltatási adatok). Ezért javasoljuk a városháza saját, fizikai biztonsággal védett szervertermében kerülnek tárolásra.

- **Jogi megfelelés:** Magyar és EU-s adatvédelmi előírások betartása, adatrezidencia biztosítása.
- **Gyors hozzáférés:** Kritikus városüzemeltetési adatok elérhetősége internetkapcsolat nélkül is (pl. áramszünet, hálózati kiesés esetén).
- **Felhőszolgáltatás⁴**
 - **Rugalmasság és skálázhatóság:** Nagyobb adatmennyiség és számítási igény esetén a felhőben gyorsan bővíthető kapacitás.
 - **Folyamatos elérhetőség:** Magas rendelkezésre állás (HA), földrajzi redundancia és biztonsági mentések.

A két környezet **VPN-alapú, titkosított kapcsolattal** kapcsolódik egymáshoz, így az adatmozgás biztonságos és nyomon követhető.

Adatbázis réteg

A platform különböző típusú adatbázisokat alkalmaz az eltérő jellegű adatok optimális kezelésére.

- **Idősoros adatbázis (Time Series Database – TSDB)**
 - **Ajánlott megoldás:** InfluxDB, TimescaleDB vagy Prometheus (long-term storage kiegészítéssel).
 - **Fő feladat:** Szenzoradatok, mérési eredmények és időbélyegzett események hatékony tárolása és lekérdezése.
 - **Előnyök:** Gyors aggregáció és elemzés akár több millió adatpont esetén is, ideális IoT és smart city környezetben.
- **Relációs adatbázis térbeli kiterjesztéssel**
 - **Ajánlott megoldás:** PostgreSQL + PostGIS modul.
 - **Fő feladat:** Térbeli (georeferált) adatok kezelése, például közlekedési hálózatok, szenzorhelyszínek, közmű-infrastruktúra.

⁴ **Példák:** Microsoft Azure, Amazon Web Services (AWS), vagy hazai adatközpontú felhőszolgáltató (pl. Pro-M Cloud, T-Systems).

- **Előnyök:** Szofisztikált térinformatikai lekérdezések, más GIS rendszerekkel való kompatibilitás (pl. QGIS, ArcGIS).

Központi platform funkciói

A központi adatplatformnak a következő kulcsfunkciókat kell biztosítania:

1. Adatgyűjtés és -integráció

- Több forrásból (IoT, közmű, lakossági input) érkező adatok szabványos protokollokon keresztüli fogadása (MQTT, HTTPS, OGC API).

2. Adattisztítás és normalizálás

- Automatikus adatvalidáció, hiányzó értékek kezelése, mértékegységek egységesítése.

3. Adattárolás és archiválás

- Rövid távon gyors elérésű tárhely, hosszú távon költséghatékony archívum (pl. object storage).

4. Adathozzáférés és biztonság

- Szerepkör alapú hozzáférés (RBAC), titkosítás, GDPR-kompatibilis maszkolás és auditnaplózás.

5. Elemzés és vizualizáció

- Integrált dashboardok, prediktív analitika, riasztáskezelés.

6. Integráció külső rendszerekkel

- API alapú adatcsere más városi vagy országos adatplatformokkal, kutatási intézményekkel, valamint közszolgáltatókkal.

Elemzés és vizualizáció

• Önkormányzati irányítópult (dashboard):

- Városi KPI-ok (energiafogyasztás, CO₂-kibocsátás, forgalmi terhelés, környezeti állapot).
- Problémariasztások (pl. rendellenes energiafogyasztás, légszennyezés).

• Lakossági nyílt adatportál:

- Aggregált, anonimizált adatok vizualizációja.

- Interaktív térképek (pl. parkolóhelyek foglaltsága, levegőminőség).
- **Prediktív analitika:**
 - AI/ML modellek az energiaigény és szükség esetén a közlekedési forgalom előrejelzésére. Javasoljuk ezt anomáliadetektálással kiegészíteni.

Adatbiztonság és jogi megfelelés

- GDPR-megfelelés mellett fontos, az adathozzáférési jogosultságok megfelelő szabályozása, illetve a rendszer adatbiztonsági auditja.

3.3.4.2. Digitális alpinfrastruktúra bővítése

3.3.4.2.1. Városi nyílt Wi-Fi hálózat bővítése

Cél: megbízható internetelés biztosítása városközpontban, közintézmények környezetében, buszmegállókban és közösségi terekben.

- Technológia: access point alapú, GDPR-kompatibilis hitelesítéssel.
- Megfontolásra javasoljuk a Starlink BCP/failoverként történő alkalmazását valamint **mobil és kültéri** felhasználások kiegészítő backhauljaként – az optikai/talajhálózat stabilitása és sávszélessége mellé.

Hatás: társadalmi digitális esélyegyenlőség, turizmusélmény javulása, adatgyűjtési kapacitás megalapozása.

3.3.4.2.2. Hálózati gerinc fejlesztése (optikai gerinchálózat)

Cél: nagy sávszélességű, stabil adatkapcsolat biztosítása az önkormányzati intézmények és jövőbeli szenzorhálózatok számára.

- A kiépítési és üzemeltetési költség miatt javasolt a LoRaWAN/NB-IoT technológia tervezése a szenzorhálózat számára. Város domborzati viszonyai és nyújtott elhelyezkedése az átjátszókkal biztosított jelátvitelt nehezéssé teszik.
- Javasolt a gerinchálózat vagy közmű-infrastruktúrába integrált optikai szálak lefedettség bővítése. Ennek forrása lehet a Hazai, EU-társfinanszírozott forrás (ERFA): DIMOP Plusz – Gigabit Magyarország Program (DIMOP PLUSZ-3.1.2-25)

- Starlink alkalmas lehet a külterületi vízmű, szennyvíz telep, hegyoldali mérőpontok a Mecsekben, levegő és zajmonitorok, közvilágítási szekrények adatkapcsolattal történő ellátásához. Az alábbi tervezési szempontok mellett:
 - Helyszínen LoRaWAN/4G szenzorhálózat, ezt egészíti ki a Starlink backhaul a központi adatplatform felé.

3.3.4.2.3. Adatinfrastruktúra és szenzorhálózat előkészítése

Ez előfeltétel: IoT- és okosvárosi megoldások telepíthetősége szempontjából. A szenzorokat felhasználási cél alapján javasoljuk csoportosítani (Referencia és háttérszenzorok, lakóövezeti szenzorok, közlekedési, illetve ipari szenzor)

- Alkomponensek:
 - Ahol lehetséges javasoljuk a közvilágítási oszlopokra rögzíthető eszközfogadó egységek telepítését.
 - Amennyiben a helyszíni bejárás alapján (például Kaszánya patak külső részén) ez nem kivitelezhető ott javasoljuk 2-3 méter magas oszlop elhelyezését.
 - LoRaWAN/NB-IoT rádiós infrastruktúra kiépítése a belvárosi részekben, illetve külterületen 4G alkalmazása. A stabil adatátvitelt esetlegesen a korábban tárgyalt Starlink backhaul-al javasoljuk kiegészíteni.

Konkrét javasolt szenzorok és helyszínek.

A) Referencia és háttér szenzorok (2 + 1 pont)

1. **Belváros – Városháza** → „referencia-híd” (áram, őrzött).
 - Szenzorok: referencia-minőségű PM2.5/PM10 + NO₂/O₃/CO, meteo (T/RH, szél, sugárzás).
2. **Külterületi háttér** – várostól ÉNy-ra, erdőszél/hátszél (pl. Kökönyös fölötti magaspon) → regionális háttér.
 - Szenzorok: PM, NO₂, O₃, teljes meteo.
3. **Völgyfenék mikroklíma** – Kaszánya patak menti pont → inverziós hotspot.

- Szenzorok: PM, NO₂, T/RH, talajközeli hőmérő (2 m)

B) Lakóövezeti „hő- és füstszigetek” (6–8 pont)

1. **Kökönyös lakótelep** közepe – társasházi tömbök között.
2. **Szilvás lakótelep** – belső udvar/közterület.
3. **Kenderföld** – családi házas zóna, vegyes tüzelés.
4. **Dávidföld** – völgyoldali utca, szélárnyékos rész.
5. **Körtvélyes / kertvárosias** rész – utcára rálátással, ahol kémény (és valószínűsíthető fatüzelés van).
6. **Belvárosi iskolacsomópont** (iskola/óvoda közelében, védendő csoport pl. Kökönyösi S. Gimnázium).
7. **PTE KK Komlói Kórház** – egészségügyi exponáltság.

Mindegyik helyszínen javasolt 3–4 m magasan elhelyezett szenzorokat tervezni, PM 2.5/PM10, NO₂, T/RH; illetve SPL (zajszint) is.

C) Közlekedési és városi csomópontok (5–6 pont)

1. **Főbb be-/kivezető út csomópontja** (Pécs felőli bekötés, Kossuth Lajos utca) – forgalmi NO₂/PM csúcs.
2. **Komló központi buszcsomópont/állomás** (Bem Utca – busz terhelés.)
3. **Belvárosi körforgalom/nagy lámpás kereszteződés.**
4. **Nagy parkoló + pláza/piac környéke** – csúcsidős emisszió.
5. **Teherforgalmi útvonal** (ipari telephely megközelítése) – célzott mérés.
6. **Lakott területen átmenő 50 km/h-s szakasz** – zaj + NO₂.

Szenzorok: NO₂, PM, SPL (IEC 61672-1 Class 1/2 szerinti zajmérő, fontos, hogy csak szint mérés történik, nincs hangfelvétel), T/RH; lehetőség szerint forgalomszámlálás

D) Ipari/energia és külterületi pontok (4–5 pont)

1. **Zobák-akna / biomassza kazánház környéke** – hatásterület pereme.
2. **Altáró – termálkút környezete** – mikroklíma, esetleges gázok ellenőrzése (H₂S-érzékelő előkészítve).
3. **Mecsekjánosi irány / külső városhatár** – külterületi háttér és beáramlás.

4. **Sikonda – fürdő/tó környéke** – rekreációs zóna, alacsony háttér (kontraszt a várossal).

Szenzorok: PM, NO₂, meteo; Zobák aknánál NO/NO₂ arányt is érdemes lehet mérni a termálkút környezetében ez opcionális.

E) Víz és csapadék (5–6 pont)

1. **Kaszánya-patak – városhatár feletti felvíz** (Mánfa felől) – referencia.
2. **Kaszánya -patak – belvárosi szelvény (hídnál)** – árhullám és hordalék.
3. **Kaszánya -patak – városhatár alatti lejjebb** – összegző hatás.
4. **Sikondai tó kifolyó/áteresz** – rekreációs minőség.
5. **Két csapadékmérő:** egy völgyfenéken (Belváros), egy hát-/hegyoldalon (pl. Zobák felé). A csapadékmérő billenőkanalas vagy optikai esőmérő.

3.3.4.3. Kiberbiztonság

3.3.4.3.1. Indoklás és célkitűzés

A digitalizációval párhuzamosan növekszik a települési infrastruktúra, adatvagyon és szolgáltatási rendszer kitettsége a kibertámadásokkal, adatvesztéssel és hálózati incidensekkel szemben. A kiberbiztonság nem csupán informatikai kérdés, hanem biztonságpolitikai és működésbiztonsági alapkövetelmény. Komló város célja, hogy a digitális szolgáltatások bevezetésével párhuzamosan egy megbízható és auditálható információvédelmi környezetet alakítson ki.

3.3.4.3.2. Beavatkozási javaslatok

1. Önkormányzati IT-biztonsági audit és szabályozás

- **Cél:** a jelenlegi szabályozás (Komlói Közös Önkormányzati Hivatal Informatikai Biztonsági Szabályzat) frissítése és az informatikai rendszer sebezhetőségeinek feltárása.

- **Tevékenységek:**
 - informatikai infrastruktúra biztonsági vizsgálata,
 - incidensnaplók és naplózási rend felülvizsgálata,
 - információbiztonsági szabályzat aktualizálása (pl. NIS2 irányelv mentén).

2. Felhasználói tudatosságnövelő program

- **Cél:** a humán hibákból eredő biztonsági kockázatok csökkentése.
- **Eszközök:**
 - évente kötelező e-learning alapú IT-biztonsági képzés az önkormányzati és intézményi dolgozók számára,
 - „etikus” adathalász-teszt kampányok,
 - kiberbiztonsági nap rendezvénysorozat iskoláknak, lakosságnak.

3. Kríziskezelési protokoll és helyreállítási tervek

- **Cél:** működésfolytonosság biztosítása kritikus digitális incidens esetén.
- **Elemek:**
 - BCP (Business Continuity Plan) és DRP (Disaster Recovery Plan) készítése,
 - A fentiekkel összhangban biztonsági mentési rend kialakítása és opcionálisan külön földrajzi helyen is tárolt mentésekkel kiegészítve

3.3.4.3.3. Humán kapacitás bővítése

- **Cél:** A humán kapacitásfejlesztési javaslat célja, hogy az önkormányzat:
 - rendelkezzen a digitalizációs projektek tervezéséhez, végrehajtásához és fenntartásához szükséges szaktudással,
 - támogassa az intézményi digitális átállásokat,
 - biztosítsa a digitális ügyintézéshez és adatkezeléshez szükséges szervezeti kompetenciákat.

3.3.4.3.4. Beavatkozási javaslatok

Digitális kompetenciák célzott fejlesztése

- **Célcsoport:** önkormányzati és közintézményi dolgozók (igazgatás, oktatás, egészségügy, szociális ellátás).
- **Tartalom:** IKT alapképzések, adatkezelési tréningek, e-közigazgatási eszközhasználat, kiberbiztonsági alapismeretek, mesterséges intelligencia alapú eszközök használata.
- **Módszertan:** blended learning (online + helyszíni), gamifikált tanulási eszközök.

Új digitális munkakörök létrehozása (illetve meglévő munkakörök kiegészítése)

- **Digitális átállás koordinátor:** Feladata a teljes akcióterv megvalósításának felügyelete, a projektek közötti összhang biztosítása, valamint a városi szervezeti struktúrába való beépülés.
- **Projektmenedzser:** Gondoskodik az egyes projektek napi szintű irányításáról, az ütemezések és erőforrások követéséről, valamint a kockázatok kezeléséről.
- **Szakmai felelősök:** Az adott ágazati projektek (pl. mobilitás, környezet, közszolgáltatások) digitális tartalmát dolgozzák ki és felügyelik, együttműködve a külső szakértőkkel.
- **IKT rendszergazda:** Biztosítja a bevezetett digitális megoldások technikai működését, a szoftverek és hardverek integrációját, valamint a biztonsági protokollokat.
- **Monitoring és értékelési felelős:** Az indikátorok gyűjtésével és elemzésével követi nyomon az előrehaladást, valamint rendszeres jelentést készít a döntéshozók számára.

- **Kommunikációs és partnerségi referens:** Kapcsolatot tart a lakossággal, intézményekkel és szolgáltatókkal, elősegítve a transzparenciát és a társadalmi bevonást.

Szakmai együttműködések, mentorálás

- Kistérségi tudásmegosztó workshopok szervezése más digitálisan érett városokkal.
- Egyetemi (pl. PTE) partnerségek kialakítása gyakornoki programra, eseti tanácsadásokra.
- Pilot projektek lebonyolítása mentorált módon – pl. települési digitális szolgáltatás bevezetése

Lakossági digitális kompetenciafejlesztés

- Könyvtári, közösségi házban szervezett alap- és haladó IKT képzések időseknek, álláskeresőknél (Könyvtár korábbi e-magyarország (DJP pont) szervezésében).
- Online videós tananyag Komló honlapján „Digitális Ügyintézés Komlón” címmel.
- Safer-internet használati oktatás iskoláknak, gyerekeknek⁵, akár önkormányzati rendezvények keretében

Fenntartható üzemeltetés

Komló város jövőbeli fejlődésének és fenntartható működésének kulcseleme lehet a helyben előállított, megosztott és közösségi alapon menedzselt energia. Az energiaközösség olyan modell, amelyben lakossági fogyasztók, önkormányzati intézmények és vállalkozások közösen vesznek részt energiatermelésben, -felhasználásban és -megosztásban, elsősorban megújuló források felhasználásával. Ez a koncepció illeszkedik a Digitális Átállási Akcióterv (DiA) célrendszeréhez, és hosszú távon hozzájárul a város energiafüggetlenségéhez, költséghatékonyságához és klímavédelmi törekvéseihez.

⁵<https://www.gyermekmento.hu/site/safer-internet-2024/tartalmak/tudatossagnoveles/oktatas/rolunk-mondtak>

A Nemzetközi Gyermekmentő Szolgálat az Insafe/INHOPE hálózat tagjaként dolgozik azért, hogy az internet egy jobb hely legyen a gyerekek és a fiatalok számára.

3.3.4.4. Komló energiaközösségi modellje (Pilot javaslat)

Komló számára az energiaközösség célja a helyi megújuló energia előállítása és elosztása, az energiaköltségek csökkentése a közintézmények és a lakosság számára, valamint a környezetterhelés mérséklése. A digitális energiagazdálkodási platform bevezetése révén lehetővé válik az okos energiafelhasználás és az adatvezérelt városüzemeltetés.

A megvalósítás első lépése a jogi alapok megteremtése és az energiaközösségben részt venni kívánó közösség megszervezése. Ebben az önkormányzat, az iskolák, a helyi vállalkozások és a civil fogyasztók is részt vehetnek, szövetkezeti vagy társulási formában.

Ezt követően megújuló energiaforrások telepítése történhet, elsősorban középületek tetőire szerelt napelemek formájában, amelyek teljesítménye 50–100 kW között mozoghat. Hosszabb távon felmerülhet geotermikus és biomassza megoldások bevonása is, illeszkedve a helyi adottságokhoz. A termelést és fogyasztást optimalizáló smart grid rendszer kiépítése IoT alapú szenzorokra és mérési rendszerekre épül. Az energiamegosztást kisebb akkumulátoros rendszerek segítik, amelyek csúcsidőszakban kiegyenlítik a fogyasztást. A lakossági edukáció és bevonás szintén fontos eleme a modellnek, amely tájékoztató kampányokon és workshopokon keresztül valósulhat meg, kiemelt figyelmet fordítva a rászorulóknak támogatására.

Komló elmúlt időszakban megvalósult fejlesztései is elősegítik a modell létrehozását. A közvilágítás energiahatékonysági racionalizálásával az önkormányzat már érdemi megtakarítást ért el: minden második utcai lámpa kikapcsolásával bruttó mintegy 19,4 millió forintot takarítanak meg, miközben a közlekedésbiztonság sem csökkent.

Ezen túlmenően a hazai villamosenergia-hálózat korszerűsítésére irányuló, 74 milliárd forintos országos beruházási program keretében a dunántúli hálózat is kapacitásnövelést kapott, amely elősegíti a jövőbeni napelemes rendszerek csatlakozását (E.ON, 2023). A Modernizációs Alap révén emellett energiatárolási projektek is indultak, amelyek 2025-ig 33 MW / 66 MWh új tárolókapacitást biztosítanak (MVM Hálózat, 2023).

A DIMOP Plusz 2.1.1 projekt Komlón alapvetően egy lokális energiamenedzsment rendszer (LEMP) kiépítésére fókuszál, amely több önkormányzati épületben (óvodák, sportközpont, hivatal) biztosítja az energiafogyasztás intelligens szabályozását. A rendszer KNX szabványra épül, képes megújuló energiaforrások integrálására, folyamatos monitoringra, és REST API kapcsolattal összeköthető a Közintézményi Energiamenedzsment Platformmal (KEP). Ez a projekt több ponton illeszthető az energiaközösség koncepcióba. Az alábbiak szerint:

1. Adatintegráció és közös platform

A DIMOP Plusz rendszer valós idejű mérési adatokat gyűjt (hőmérséklet, fogyasztás, megújuló termelés). Ezek az adatok közvetlenül felhasználhatók egy energiaközösség központi platformján, amely a tagok termelését és fogyasztását optimalizálja.

2. Megújuló energiaforrások bekapcsolása

A projekt célja a napelemes rendszerek és más megújulók integrálása az épületek energiaellátásába. Egy energiaközösségben ezek az önkormányzati épületek közösségi energiatermelő csomópontként működhetnek, megosztva a felesleges termelést a lakossággal vagy más közintézményekkel.

3. Energiahatékonyság és közösségi megtakarítás

A rendszer 13–15% közötti energia-megtakarítást eredményez az érintett épületekben. Ha ez össze van kötve az energiaközösségi struktúrával, a megtakarítások közvetlenül növelhetik a közösség pénzügyi fenntarthatóságát.

4. Lakossági és KKV bevonás DIMOP Plusz elemekkel

A projekt része a szemléletformálás, felhasználói edukáció és digitális ügyfélkapcsolat kialakítása. Ez segíthet az energiaközösséghez való csatlakozás ösztönzésében (app, webes felület, energiamegosztási modellek).

5. Kiberbiztonság és szabványosítás

DIMOP Plusz előírja az ISO/IEC 27001 kiberbiztonsági követelmények alkalmazását.

Az energiaközösség kialakítására további lehetőséget kínál az, hogy elérhető megújuló hőforrás Komló–Altáró környékén, de a hasznosításhoz további műszaki-jogi előkészítés

kell. A város belterületén, az Altáró úton két – ma lezárt – termálvizes kút található; az egyik ~930 m-es fúrást a bányászfürdők melegvíz-ellátására építették a '60-as években.

A vizet később „Borbála-víz” néven ásványvízzé is minősítették, de az ipari hasznosítás elmaradt. Az önkormányzati tájékoztatás szerint a kutaknál, vízkivétel nincs, a kútfejek lezárva. A 2006–2007-es energetikai előtanulmányok a belvárosi völgyben 60–70 °C-os vízhőmérsékletet valószínűsítettek ~1 km körül. (Magyarországon a geotermikus gradiens átlagosan ~45 °C/km, ezért 1 000 m-en 55–60 °C reális)

Egy önkormányzati tulajdonban lévő új kút létesítése ezen a területen közvetlen geotermikus hőhasznosításra is lehetőséget nyújt, távhő (alapterhelés) kapcsán. Amennyiben a kút(ak) hozama és hőmérséklete elegendő, az 50–60 °C-os primer hőt alacsony hőmérsékletű távhálóba vagy hőcserélőn keresztül épülethő-ellátásba érdemes vezetni. Magasabb előremenő hőfokhoz kisegítő hőszivattyú szükséges, a hőszivattyú üzemeltetési költségének csökkentéhez megfelelően méretezett napenergia park építése javasolt.

A javaslat kivitelezését nehezíti a szabályozási környezet komplexitása, illetve az engedélyezési eljárások időigénye.

A geotermikus energia kutatása és hasznosítása a Bányatörvény (1993. évi XLVIII. tv.) hatálya alá tartozik; a bányafelügyelet (SZTFH részeként) engedélyez. Az új szabályozás előírja a termálvíz kötelező visszasajtolását a hasznosítás után (készlet- és környezetvédelem). Emellett „vízjogi” engedély(ek) is szükséges(ek) a vízilétesítményekhez és üzemeltetéshez.

A javaslat illeszkedik a Nemzeti Földhő Stratégia-hoz, amely 2030-ig megkészszerézné a geotermikus energia hazai energetikai felhasználását.⁶, és a 2021–27-es ciklusban a KEHOP Plusz és a REPowerEU forrásai között vannak geotermiát, távhő-zöldítést célzó konstrukciók.

6

<https://cdn.kormany.hu/uploads/document/f/f0/f08/f08b172e0ee39eac96f6f4dc2e1515a3e1fe881a.pdf>

3.3.4.4.1. Költség- és időbecslés (pilot – geotermikus energia nélkül)

Az Energiaközösség kialakításával kapcsolatban javasoljuk egy pilot projekt bevezetését, Komlói Komlói Közös Önkormányzati Hivatal vezetésével. A projekt előkészítése és a közösségszervezés várhatóan három-hat hónapot igényel, költsége 4–8 millió forint közé tehető.

A napelemek telepítése és engedélyezése, amely körülbelül 50 kW kapacitást jelent, négy-hat hónap alatt valósítható meg, becsült költsége 20–30 millió forint. Az akkumulátorok beszerzése és telepítése, amelyek 50 kWh tárolási kapacitást biztosítanak, körülbelül két hónapot vesz igénybe, költségük 6–10 millió forint. Az okos rendszer, amely IoT alapú mérési platformot is tartalmaz, három-hat hónap alatt valósítható meg, költsége 8–15 millió forint. Erre részben a DIMOP 2.1.1 konstrukció adatplatformja is használható, tekintettel az adatátviteli szabványokra.

Az oktatás és kommunikáció egy éven keresztül folyamatosan zajlana, amelynek költsége 2–4 millió forintba becsülhető. A teljes pilot projekt 18 hónap alatt kivitelezhető, összköltsége 40–67 millió forint között mozog.

3.3.4.4.2. Elvárt eredmények

1. A rendszer éves szinten várhatóan 10–25%-os energiaköltség-megtakarítást eredményez a közintézmények és a lakosság számára.
2. A beruházások révén a helyben maradó források erősítik a helyi gazdaságot. Környezeti szempontból a projekt évente több száz tonnával csökkentheti a város CO₂-kibocsátását.
3. Társadalmi téren erősödik a közösségi együttműködés, mérséklődik az energiaszegénység, valamint nő a lakosság tudatossága az energiafelhasználás terén.
4. Digitális szempontból pedig megalapozódik egy intelligens, adatvezérelt városüzemeltetés.
5. Az így létrejövő rendszer hosszú távon stabil, digitális és zöld városüzemeltetést biztosít, amely Komló energiahasznosításának és fenntartható fejlődésének záloga lehet.

Safe City & Közösségi infóeszközök: MI-alapú eseményészlelés, riasztás; aktív információs táblák, kioszkok, napelemes köztéri töltők.

Helyzetértékelés:

Komló köztéri kamerarendszere jelenleg 39 darab eszközből áll. A rendszer gerincét a térfigyelő kamerák alkotják (31 db), amelyek a közbiztonság növelését szolgálják. Emellett 8 darab rendszámfelismerő kamera támogatja a közlekedési ellenőrzést és forgalomirányítást.

Az átadott információk alapján a kameraképeket a rendőrség épületében elhelyezett helyiségben figyelik és vizsgálják és a felvételek tárolása is ebben az épületben történik, Hikvision eszközön.

Területi megoszlás:

- A kamerák többsége a belváros és a központi közlekedési csomópontok környékén található (pl. Városháza tér, Kossuth utca, főbb közlekedési utak).
- A térfigyelő kamerák lefedik a legforgalmasabb közterületeket, ugyanakkor néhány peremkerületben és lakóövezetben hiányzik a megfigyelési kapacitás.
- A rendszámfelismerő kamerák főként a város bevezető útvonalain működnek, hozzájárulva a forgalombiztonsághoz és rendészeti feladatokhoz.

Főbb megállapítások:

- A kamerarendszer alapvetően megfelelő lefedettséget biztosít a központi területeken.
- A hibás kamerák miatt részleges kiesés tapasztalható a folyamatos felügyeletben.
- A peremterületeken, lakóövezetekben és közintézmények (iskolák, sportlétesítmények) környezetében további kihelyezések indokoltak.

Fejlesztési javaslatok a jelenlegi Kamerarendszer bővítésére:

1. **Hibás kamerák javítása és pótlása:** A működésképtelen eszközök mielőbbi helyreállítása szükséges a teljes lefedettség érdekében.
2. **Peremkerületi bővítés:** Új kamerák kihelyezése a lakóövezetekben (különösen a keleti és déli városrészekben), ahol jelenleg alacsony a megfigyelési arány. Szubjektív

biztonságérzet növelése érdekében javasoljuk dohányboltok környékén kamerák kihelyezését is.

3. **Intézményi biztonság erősítése:** Kiemelt figyelmet igényelnek az oktatási intézmények, sportpályák és játszóterek környékei.
4. **Digitális integráció:** A kamerarendszer összekapcsolása a javasolt városi adatközponttal (pl. okosbuszmegállók, közlekedésinformatikai rendszer), amely lehetővé teszi az adatok valós idejű feldolgozását.
5. **Hálózati kapacitás bővítése:** a város domborzati viszonyai és elnyúlt elhelyezkedése miatt az adatátviteli lehetőségek optikai hálózat kiépítéséig korlátozottak. Javasoljuk a jelenlegi mikrotik átjátszó hálózat bővítését.
6. **Tároló kapacitás bővítése:** 30 napos megőrzés szükséges a törvényi előírások alapján. A kapacitás bővítésével együtt javasoljuk a központ kliens eszközeinek cseréjét illetve bővítését.

Becslések és Számítási Példák (Illusztratív Célból):

- Egy Full HD (1080p) kamera H.265 tömörítéssel, 25 FPS mellett, átlagos mozgásintenzitás mellett kb. 1-2 Mbps bitrátát igényelhet. Ez naponta ~10-20 GB adatot jelent kameránként.
- Komló 36 kamerájával számolva (feltételezve, hogy mind Full HD és folyamatosan rögzít): $36 * \sim 15 \text{ GB/nap} = \sim 0.5 \text{ TB/nap}$.
- 30 napos megőrzés esetén: $\sim 0.5 \text{ TB/nap} * 30 \text{ nap} = \sim 15 \text{ TB}$.
- Amennyiben az új kamerák 8MP (4K közeli) felbontásúak, és ezek száma nő, a bitráta és így a tárhelyigény is jelentősen (akár 3-4-szeresére) emelkedhet kameránként.

A tárolási kapacitás eseményalapú rögzítéssel ez drasztikusan csökkenthető, de a csökkentés mértéke az események gyakoriságától függ.

MI alapú fejlesztési javaslatok és projekttervek

A Fejlesztések középpontjába a központi infrastruktúra kiépítése kerül, amely megbízhatóan szolgálja ki az intelligens városüzemeltetési igényeket. A cél nem csupán a rögzítés, hanem a valós idejű, MI által vezérelt elemzés.

Ennek alappillérei:

- **Megfelelő eszközpark** telepítése és amely magában foglalja a korszerű kamerákat és a számítási kapacitást biztosító szervereket.
- **Hálózati lefedettség** bővítése és korszerűsítése, amely nagy sávszélességet, redundanciát és alacsony késleltetést biztosít.
- **Mesterséges intelligencia tanítás és modellfejlesztés** központjának létrehozása a városközpontban, ahol az adatok feldolgozása, az algoritmusok megtörténik.

A hálózati korlátok miatt javasoljuk videóelemzési képességet kameránként kiépíteni: Az edge AI chippek lehetővé teszik, hogy a kamerák helyben előszűrjék a felvételeket, illetve a rendszámfelismerés. A közlekedési rendellenességek (gyorshajtás, forgalmi torlódás, lopott járművek) felismerése és dokumentálását kamerák szintjén.

Adatarchitektúra

- **Edge AI feldolgozás:** Az adatok előfeldolgozása a kamerák és szenzorok szintjén, csökkentve a hálózati terhelést.
- **Központi MI motor:** Nagy teljesítményű GPU-szervereken futtatott elemzőrendszerek, amelyek a városi adatokból prediktív modelleket készítenek.
- **Adattárolás és archívum:** Strukturált adattárház, amely biztosítja a hosszú távú hozzáférést és a modellek folyamatos újratanítását.
- **Adatvédelem és compliance:** GDPR-megfelelőség, automatikus anonimizálás, átlátható adatkezelés.

Mesterséges intelligencia modulok

A fejlesztés középpontjában az MI modulok állnak:

- **Prediktív közbiztonság:** A korábbi bűncselekmények és rendkívüli események mintázatainak elemzése, jövőbeli kockázati gócpontok előrejelzésével.
- **Valós idejű anomáliadetektálás:** A rendszer képes felismerni a szokatlan viselkedést (pl. gyors menekülés, rongálás, magára hagyott tárgy).

- **Forgalomelemzés és optimalizálás:** Intelligens jelzőlámpa vezérlés, torlódás-előrejelzés, baleseti kockázatok felismerése.

IT és hálózati infrastruktúra

- **Hálózat:** Redundáns optikai hálózat kiépítése, 5G kompatibilitás előkészítése.
- **Feldolgozás:** Hibrid feldolgozási modell – helyi (on-premise) és felhő alapú megoldások kombinációja.
- **Kiberbiztonság:** MI-vezérelt behatolás-észlelés, automatikus incidenskezelés, többszintű hozzáférés-védelem.

Megvalósítási és fejlesztési alapelvek

Javasoljuk a fejlesztések három fázisban történő felosztását, amely az alap infrastruktúra kiépítésével kezdődik. Ez teremti meg a későbbi MI alapú feldolgozás alapjait. A modellek telepítés (és fejlesztése) egyedi feladat a rendelkezése álló források alapján fázisolás indokolt.

1. **Első fázis:** Hibás kamerák cseréje, edge AI bevezetése, alapszintű videóelemzés (arc- és rendszámfelismerés).
2. **Második fázis:** Prediktív modellek telepítése közbiztonsági és közlekedési adatokra, valós idejű riasztási funkciók beépítésével. Ez a szakasz MI tanítással időszükséglete 6-8 hónapot vehet igénybe. (Adatátviteli korlátok miatt előfeltétele a hálózati modernizáció, javasoljuk belvárosi helyszínen való pilot bevezetést.)
3. **Harmadik fázis:** Teljesen integrált MI-platform bevezetése, amely a városüzemeltetési rendszerekhez (közvilágítás, közlekedés, turizmus) is kapcsolódik.

1. Közbringa pilot program

Komló város digitális átállási stratégiájának egyik legfontosabb eleme ugyanis a fenntartható közlekedési alternatívák bevezetése. A város célja, hogy a hagyományos közlekedési módok mellett modern, környezetbarát és digitálisan vezérelt lehetőségeket kínáljon a lakosságnak és a turistáknak. Ennek központi eleme a **közbringa pilot program**, amelyet kiegészít az okosbuszmegállók telepítése.

A közbringa projekt célja, hogy Komlóban bevezetésre kerüljön egy automatizált, digitális menedzsmenttel működő közösségi kerékpárrendszer. Ez egy fontos lépcső lehet a város fenntartható közlekedésének átalakításában.

Javaslat központi eleme a külső szolgáltató bevonása az alábbiak szerint:

A szolgáltatók jellemzően az alábbi többszintű modellel dolgoznak

- A szolgáltatás alapja a városi szerződések, B2G (business-to-government) formájában. Ezek hosszú távú szerződések, ahol a város fizet a szolgáltatónak, hogy azért, hogy kerékpár-megosztási szolgáltatást működtessen.
- Másrészt szolgáltató kap bevételt felhasználóktól (B2C): az utasok bérlik a bicikliket. Ez a digitális formában például alkalmazáson keresztül történik. A díjak rendszerit lehetnek hosszabb távú (tagdíjas) és egyszeri használatos modell alapján.
- A szolgáltató továbbá B2B együttműködések kötnek (pl. céges szerződések, partneri megállapodások) amik egyrészt reklám bevételek másrészt forgalomirányítási szerepet is betölthetnek. (dokkoló állomások megfelelő kihelyezésével a turisták célzott irányítása)

Fő jellemzők (minimálisan elvárt eredmények):

- **Automatizált kölcsönzés:** mobilalkalmazás és intelligens dokkolóállomások.
- **Elektromos rásegítéses kerékpárok:** szélesebb réteg számára könnyen használható, emelkedők leküzdésére is alkalmas.
- **Integráció az e-jegy rendszerrel:** a közbringa és a buszközlekedés közös bérlettel elérhető.

- **Központi menedzsment:** valós idejű monitoring, kerékpárelosztás optimalizálás MI támogatással.
- **Javasolt integráció a városi mobilalkalmazással**

Javasolt állomások:

- Városház tér.
- Buszpályaudvar.
- Kossuth utca.
- Turisztikai központok és sportlétesítmények és új kerékpárutak környékén.

2. Okosbuszmegálló

Az okosbuszmegállók a közbringa rendszerrel szoros kapcsolatban, integrált mobilitási pontként működnek. Nem csupán a buszokra való várakozást teszik kényelmesebbé, hanem a közlekedési információk csomópontjai is.

Javasolt fő funkciók:

- Valós idejű utastájékoztatás (volánbusz adatai alapján)
- Jegyvásárlási lehetőség és e-jegy integráció (a tervezett városi alkalmazásba)
- Wi-Fi szolgáltatás a várakozóknak.
- Energiahatékony, napelemes működés.

Az okosmegállók így a közbringa állomásokkal együtt a városi közlekedés „intelligens kapui” lehetnek.

3. Központi menedzsment és integráció

A fejlesztési elemeket a városi adatközponton belül javasoljuk közös menedzsment alatt működtetni, amely biztosítja a zökkenőmentes integrációt és a hatékony üzemeltetést.

Feladatok:

- Valós idejű adatgyűjtés és monitoring.

- MI-alapú előrejelzések a közlekedési igényekről.
- Kerékpárkészlet dinamikus újraelosztása.
- Utasforgalom optimalizálása.

4. Térségi turizmust, közszolgáltatásokat és lakossági aktivitást támogató térkép-alapú mobilalkalmazás fejlesztése

Komló város digitális városimázsának és szolgáltatási színvonalának erősítése érdekében javasolt egy olyan átfogó mobilalkalmazás fejlesztése, amely nemcsak a helyi lakosság mindennapi ügyeinek intézését és tájékozódását segíti elő, hanem a városba látogató turisták számára is komplex információs és szolgáltatási csomagot kínál.

A fejlesztés célja így az, hogy a város gazdasági, turisztikai és közösségi potenciálját egyetlen, könnyen kezelhető platformon egyesítse, erősítve ezzel Komló térségi szerepét és digitális közszolgáltatási kapacitását.

A tervezett alkalmazás egyik alappillére a digitális Komló Kártya, amely kedvezményeket biztosít a helyi kereskedelmi és vendéglátóipari egységek, valamint kulturális intézmények kínálatában. A rendszer lehetőséget ad arra is, hogy a régió meghatározó turisztikai szereplői – például az Abaligeti cseppkőbarlang, a siklói vár vagy a harkányi fürdő – kedvezményes belépőkkel kapcsolódjanak a programhoz.

A felhasználók azonosítása korszerű technológiával történik, így például QR-kód vagy NFC alapú beolvasással, amely gyors és zökkenőmentes használatot tesz lehetővé. A helyi vállalkozások számára biztosított felület lehetőséget ad saját akcióik, időszakos kedvezményeik önálló menedzselésére is, így növelve a rugalmasságot és a felhasználói elköteleződést.

A lakosság aktív bevonását elősegítő másik fő modul a közszolgáltatást gyakorlati szinten támogató digitális hibabejelentő rendszer, amely lehetővé teszi az állampolgárok számára, hogy a különféle városi problémákat – például közvilágítási hibák, úthibák, illegális hulladéklerakások – közvetlenül jelezzék az önkormányzat felé. A rendszer – többek között - lehetőséget biztosít a releváns fényképek feltöltésére, a pontos helyszín GPS-alapú

megadására, valamint a bejelentés státuszának nyomon követésére is. A felhasználók választhatnak anonim vagy névvel történő bejelentés között, ezáltal ösztönözve a felelős állampolgári magatartást. További fontos része a digitális platformnak, hogy a kommunikáció kétirányú, azaz nem csupán a felhasználó/lakossági oldalról történik az igény/bejelentés az adott, helyi problémáról, hanem az applikáción keresztül a bejelentő felhasználó megerősítő visszajelzéseket is kap a következő módon:

1. A bejelentést követően a felhasználó azonnali visszajelzést kap, hogy a rendszer rögzítette a bejelentett problémát és kérést, mely szerint a bejelentés kivizsgálása megkezdődik/megkezdődött, és a probléma megoldásáról és kezelésének eredményéről a bejelentő kapni fog egy státuszjelentő végső visszajelzést is.
2. A bejelentés tárgyát képező probléma/kérés megoldását követően a bejelentő felhasználó kapni fog egy vég-státuszjelentő visszajelzést, hogy a hiba kijavítását követően – érkezik egy „lezárt státuszú” értesítés a bejelentő részére. Ezen visszajelzéseket kizárólag azon felhasználók kaphatják meg, akik nem anonim módon jelentették be a problémát/hibát – ezzel ösztönözve az aktív és felelős állampolgári magatartást.

Ezen kívül a mobilalkalmazás – a közérdekű tájékoztató funkciói révén - közvetlen csatornát is teremt az önkormányzat és a lakosság között. A rendszer push értesítések formájában azonnal képes eljuttatni a legfontosabb híreket és tájékoztatásokat, így például az ideiglenes útlezárásokról, a közműszolgáltatási kiesésekről vagy a köztéri eseményekről. Emellett a Polgármesteri Hivatal hivatalos közleményei, a városi közszolgáltatók üzenetei, valamint a szemétszállítási rend és parkolási információk is elérhetővé válnak a platformon.

Az applikáció közlekedési modulja lehetővé teszi a helyi buszjáratok menetrendjének megjelenítését, valamint – amennyiben a szolgáltató rendelkezik nyílt adatkapcsolattal – a járművek valós idejű nyomon követését is. További kényelmi szolgáltatásként beépítésre kerül a mobil parkolási díjfizetési lehetőség is, a Nemzeti Mobilfizetési Rendszerhez illeszkedve. Turisztikai szempontból fontos tényező, hogy a kerékpáros és gyalogos túraútvonalak térképes megjelenítése révén (már létező túraalkalmazások integrációjával) a városi és környékbeli aktív kikapcsolódás is támogatottá válik.

A turizmus és a helyi közösségi élet fejlesztését támogató modul célja, hogy a város kulturális, szabadidős és egyéb (köz)szolgáltatási kínálatát áttekinthetően, interaktív módon tegye elérhetővé. A programajánló funkció aktuális eseményeket, rendezvényeket, koncerteket listáz, míg a város főbb látványosságai GPS-alapú interaktív térképen is megjelennek.

A virtuális idegenvezető funkció a városi sétákat egyéni és közösségi élménnyé alakítja, lehetőséget teremtve a tematikus sétákra, például a komlói bányászmuzeális emlékeinek felfedezésére. A digitális múzeum modul pedig a várostörténeti anyagokat tárja a felhasználók elé, egy Fortepan típusú fotóarchívum formájában.

A lakosság véleményének és ötleteinek becsatornázása érdekében a fejlesztés tartalmaz egy interaktív lakossági bevonási rendszert is. Ennek segítségével az önkormányzat kérdőíveket, szavazásokat indíthat egyes közpolitikai döntések előkészítéséhez, míg a moderált fórumfelületek lehetőséget biztosítanak a helyiek közötti párbeszédre. A fiatalabb korosztály számára önálló ifjúsági almodul kerül kialakításra, ahol a helyi diákélet, sportesemények és pályázati lehetőségek is elérhetőek lesznek.

A közérdekű szolgáltatásokat a rendszer azonnali elérhetőséggel teszi hozzáférhetővé: az orvosi ügyelet, gyógyszertárak, közintézmények, segélyhívó számok és vészhelyzeti értesítések – például időjárás-riasztások – mind beépítésre kerülnek az alkalmazásba. Az adminisztratív funkciók keretében lehetőség nyílik online időpontfoglalásra, későbbiekben pedig – amennyiben az önkormányzat megfelelő háttérrendszerrel rendelkezik – a helyi adók és illetékek digitális úton történő befizetésére is. A fejlesztés hosszabb távon a központi ügyfélkapus rendszerhez történő integrációt is lehetővé teszi.

A fejlesztés összesen öt szakaszban valósul meg: az első ütem a tervezés és előkészítés, ezt követi az alapfunkciók fejlesztése, majd a kiterjesztett modulok integrálása. Ezt követi a rendszeres tesztelési és élesítési fázis, végül az üzemeltetés és továbbfejlesztés biztosítja a fenntartható működést. A teljes projekt időtartama 7–10 hónap, a becsült költségek 27–40 millió forint között alakulhatnak az első évben, amely tartalmazza a fejlesztési, tesztelési és bevezetési kiadásokat. A második évtől kezdve a fenntartási költségek 4–6 millió forint között várhatók.

A beavatkozás szorosan illeszkedik Komló Fenntartható Városfejlesztési Stratégiájának digitális város dimenziójához, valamint a megtartó és élhető város stratégiai célkitűzéseire. A fejlesztés különösen előnyösen hat a város térségi pozíciójának erősítésére, a helyi vállalkozások digitális jelenlétének növelésére és a lakosság közzolgáltatásokhoz való hozzáféréseinek javítására.

MELLÉKLETEK

1. Poszt-TOP+ (2030–2031) akciók

Ez a fejezet a 2022–2027(2030) TOP Plusz finanszírozási horizonton túlnyúló digitális átállási feladatokat gyűjti össze, és a városi saját források és partnerségi (pl. ESCo/PPP) konstrukciók itt kerülnek felsorolásra.

FVS–DiA „crosswalk” (összerendelés)

DiA stratégiai cél	FVS dimenzió/alcél	FVS monitoring indikátor (példa)
e-ügyintézés arányának növelése	Digitális város	Digitálisan mért/kezelt adattípusok száma; e-ügyintézés aránya
Intézményi energia-EMS/EPC bevezetése	Zöldülő + Kiszolgáló város	Éves CO ₂ -csökkenés (t/év); energia-megtakarítás (MWh/év)
Nyílt adatportál és API-hívások	Digitális város	Nyílt API-k száma; havi MAU
Okos közlekedés (SUMP-light)	Megtartó + Kiszolgáló	Elérhetőségi idő (perc); modal split (%)
Közösségi energiaközösség	Zöldülő + Megtartó	Megújuló termelés (MWh/év); csatlakozott felhasználók száma

Governance megfeleltetés (szerepek ↔ FVS felelősségek)

DiA szerep	FVS intézményi felelős	Kulcsfeladat
Digitális koordinátor	Stratégiai/Városfejlesztési iroda	NDÁ-integráció, platformkapcsolatok, monitoring

Adatgazdálkodási referens	Informatikai/osztály adatfelelősei	Adatminőség, nyílt adatok, API-hívások
IT-biztonsági felelős	Informatikai csoport	NIS2-kompatibilis megfelelés, incidenskezelés
Energetikai menedzser	Városüzemeltetés/Energetika	EMS/EPC, CO ₂ -csökkentés, energiaközösség

2. Energiaközösség

A melléklet célja, hogy a komlói energiaközösség előkészítéséhez gyors áttekintőt és kitölthető megvalósíthatósági vázat adjon.

2.1. Mi micsoda? – rövid áttekintő

Definíció

- Helyi, jogi személy által működtetett közösség (lakosok, önkormányzat, KKV-k), amely elsődlegesen közösségi, környezeti és szociális előnyökért közösen termel, megoszt, tárol és értékesít energiát.

Alapelv

- Nyitott és önkéntes tagság; helyi beágyazottság.
- Községi kontroll (egy tag – egy szavazat).
- Elsődleges cél: számla-csökkentés, dekarbonizáció, helyi megtartó erő (nem profitmax.).

Tevékenységek

- Megújuló termelés (PV, hő), energiatárolás.
- Energia-megosztás allokációs szabály szerint (statikus/dinamikus).
- Fogyasztásmenedzsment, aggregálás, e-töltés.

Elszámolás (egyszerűsítve)

- Okosmérős adatok (negyedórás/havi) → allokáció tagokra.
- Számlán megjelenik a közösségi részesedés; többlet eladható.
- DSO/kereskedővel egyeztetett séma; átlátható belső árképzés.

Jogi formák (példák)

- Szövetkezet, egyesület, nonprofit kft., önkormányzati társulás – a végleges választást felelősség, adózás, finanszírozhatóság és irányítás dönti el.

Komló – 2 tipikus use-case

- Intézményi PV-megosztás: iskola–könyvtár–sportcsarnok közös 500 kW PV, havi %-kulcs szerinti allokáció.

- Hőenergiaközösség: termál/hőszivattyú + hőtároló intézményi körben; alapterhelés közös, csúcs tagonként.

Minimum checklist

- Jogi forma + alapszabály; tagság, szavazat, kilépés, osztalékszabály.
- DSO-megállapodás; mérési/elszámolási séma (negyedóra/havi).
- Pénzügyi modell (CAPEX/OPEX, belső ár, ár-érzékenység).
- Adatkezelés (okosmérő-adatok); NDÁ/NIS2/DPIA összhang.
- KPI: kWh-megtakarítás, tCO₂e, tagi részvétel, fizetési fegyelem, elégedettség.

2.2. Komló Energiaközösség – Megvalósíthatósági váz

1. Projektleírás és cél

Rövid összefoglaló: célok (költségcsökkentés, dekarbonizáció), érintettek, tervezett technológiák (PV/hő/akku), hatókör.

2. Jogi forma és irányítás

- Lehetséges formák: szövetkezet / egyesület / nonprofit kft. – pro/kontra.
- Irányítás: közgyűlés, felügyelő testület, üzemeltető; „egy tag – egy szavazat” elv.
- Alapszabály fő pontok: belépés/kilépés, allokáció, belső ár, osztalék.

3. Hálózati/DSO-egyeztetés és mérés

- Kapcsolódás: csatlakozási pontok, visszatáplálás; hálózati engedélyek.
- Mérési séma: okosmérők, idősoros (15 perces/havi) adatok; távoli leolvasás.
- Allokáció: statikus %-kulcs vs. dinamikus; csatlakozási korlátok.

4. Elszámolási modellek

- Szaldó/elszámoló ár, belső árképzés; többletértékesítés.
- Számlázási folyamat, pénzáramlás; díjstruktúra (tagsági, O&M).

5. Műszaki koncepció

- PV/hő/akku méretezési kiinduló értékek (kW/kWh), elhelyezés, üzem.
- Vezérlés: EMS/SCADA; adatkapcsolat (MQTT/REST); integráció a városi Data Hubba.

6. Pénzügyi modell (sablon)

- CAPEX: beruházás (PV, inverter, akku, vezérlés, csatlakozás).
- OPEX: karbantartás, biztosítás, adminisztráció, adók/illetékek.

- Bevétel/megtakarítás: önfogyasztás-kiváltás, többletértékesítés, támogatás.
- Érzékenység: energiaár $\pm 25\%$, termelés $\pm 10\%$, diszkontráta ± 2 p.p.

7. Kockázatok és megfelelés

- Műszaki: termelési ingadozás, meghibásodás; kivitelezési csúszás.
- Jogi/szabályozási: elszámolási szabály, adózás, támogatási feltételek.
- Adat/kiber: okosmérő-adatok kezelése, NDÁ/NIS2/DPIA.

8. KPI és monitoring

- KPI-k: kWh, tCO₂e, fedezeti összeg, tagi elégedettség; mérési gyakoriság.
- Governance: RACI, riportálás, audit; traffic-light küszöbök.

9. Ütemezés és mérföldkövek

- Előkészítés (jogi/pénzügyi/DSO) → kivitelezés → próbaüzem → éles üzem.
- Mérföldkövek: döntési pontok; pilot → skálázás logika.

Megjegyzés: a fenti váz kitöltése Komló város és a DSO visszajelzései alapján javasolt.

3. Komló – DiA Governance: RACI-mátrix és monitoring készítők

Jelmagyarázat: **R** = Responsible (végrehajtó), **A** = Accountable (felelős döntéshozó), **C** = Consulted (konzultált), **I** = Informed (tájékoztatandó).

Feladat / Szerep	Digitális koordinátor	Energetikai menedzser	IT-biztonsági felelős	Adatgazda (szakterület)	Projektirigoda / PMO	Pénzügyi vezető	Kommunikációs felelős
NDÁ-integráció (egyablak, csatornák)	A	C	I	C	R	C	I
Adatarchitektúra / data hub / API-k	A	I	C	R	C	I	I
EMS/EPC megvalósítás (középületek)	C	A	I	I	R	C	I
SECAP riportálás (ÜHG)	I	R	I	C	C	I	I
KPI monitoring (Tier-1/2/3)	A	C	I	R	C	I	I
Közbeszerzés és szerződéskötés	I	C	I	I	A	R	I
Incident management (NIS2)	I	I	A	I	C	I	I

Nyílt adatok publikálása	C	I	I	A	R	I	I
Energiaközösség jogi-létesítés	C	A	I	I	R	C	I
SUMP-light megvalósítás	C	I	I	I	A	C	I
NBS kivitelezés és fenntartás	C	I	I	I	A	C	R
Traffic-light review & eskaláció	A	C	C	I	R	I	I
Portfólió döntések előkészítése	C	C	I	I	A	R	I

4. Monitoring – „traffic-light” küszöbök és eszkaláció

A küszöbök a negyedéves tervhez viszonyított teljesítést értelmek.

KPI	Küszöbök (Zöld Sárga Piros)	Megjegyzés / módszertani kitétel
T1-01 ÜHG-csökkentés (tCO ₂ e/év)	Zöld: $\geq$ terv -10% Sárga: $-10\ldots-25\%$ Piros: $< -25\%$	Éves SECAP zárásnál audit; negyedéves becslés időjárás-normalizált.
T1-02 Modal split – aktív/kollektív arány (%)	Zöld: $\geq$ terv Sárga: $-2\ldots-5$ p.p. Piros: < -5 p.p.	3 korridor + belváros; iskolaszünet és időjárás jelölve.
T1-03 Elérhetőségi idő (perc, peak)	Zöld: $\leq$ terv Sárga: $+5\ldots+10\%$ Piros: $> +10\%$	Korridoroként külön; GTFS/FCD módszertani jegyzet.
T1-04 UHI-index (°C)	Zöld: terv szerinti csökkenés Sárga: $-0,2\ldots-0,5^{\circ}\text{C}$ elmaradás Piros: $> -0,5^{\circ}\text{C}$ elmaradás	Szezonális idősor; LST/felszíni mérés kalibrálva.
T1-05 e-ügyintézés aránya (%)	Zöld: $\geq$ terv Sárga: $-2\ldots-5$ p.p. Piros: < -5 p.p.	NDÁ/e-Papír/iktható konszolidált log; duplikáció-szűrés.

Eszkaláció: egy KPI „piros” státusz → témagazda akcióterv 10 napon belül; két egymást követő „piros” negyedév → portfólió-bizottsági döntés.

5. NIS2 & DPIA – „one-pager” checklist (Komló DiA)

Cél: a digitális átállási projektek minimum kontrolljainak rögzítése kiberbiztonsági (NIS2) és adatvédelmi (DPIA) nézetben.

1) Kormányzás és szerepek

- Felelősségek: Digitális koordinátor, IT-biztonsági felelős, Adatgazdák, PMO – RACI szerint.
- Incidenskezelési folyamat rögzítve (detektálás → kategorizálás → értesítés → helyreállítás).
- Éves kiberképzés + „phish-teszt”; beszállítói biztonsági követelmények.

2) Technikai-kontroll minimumok

- Hálózati szegmentáció; erős hitelesítés (MFA); naplózás központosítva (SIEM).
- Sérülékenységkezelés (patch, CVE-monitoring); titkosítás tranzitban és tároltan.
- Biztonsági mentés (3-2-1 elv), visszaállítási próba; hozzáférés-minimalizálás (PoLP).

3) DPIA – adatvédelmi hatásvizsgálat: fő lépések

- Adatkategóriák és jogalap azonosítása; célhoz kötöttség; adatminimalizálás.
- Kockázatok feltárása (érintetti jogok); kockázatkezelési intézkedések (pszeudonimizálás/anonimizálás).
- Adatfeldolgozói megállapodások, adattovábbítás; megőrzési idők; érintetti jogok gyakorlása.

4) Beszállítói minimumok

- SLA-k a rendelkezésre állásra és incidens-reakcióra; hibajegykezelés; változásmenedzsment.
- Kötelező log-export és API-hozzáférés szerződésben; auditjog és biztonsági melléklet.
- Kritikus komponenseknél alternatív beszállító vagy exit-stratégia.

5) Eszkaláció és jelentés

- „Traffic-light” riport a Tier-1 KPI-khoz igazítva; piros esetén 10 napon belüli akcióterv.
- Két egymást követő piros → portfólió-bizottsági döntés; rendszeres jelentés a képviselő-testület felé.

6. Mérési protokoll – Tier-1 KPI-k

Cél: a vezető (Tier-1) indikátorok egységes, ismételhető és auditálható mérési módszertanának rögzítése. A protokoll a mérési pontokat, adatforrásokat, gyakoriságot, QA/QC lépéseket és az adatvédelmi szempontokat is tartalmazza.

T1-01 ÜHG-kibocsátás csökkenése (tCO₂e/év)

- **Hatókör / rendszerhatár**
 - SECAP-hatásköri szektorok: önkormányzati épületek, közvilágítás, helyi közlekedés (ahol releváns), egyéb helyi szolgáltatások.
- **Fogalmak / definíciók**
 - ΔÜHG a baseline évhez viszonyítva, szektoronként összesítve (kettős könyvelés nélkül).
- **Adatforrások**
 - Szolgáltatói számlák (villamos, gáz, távhő), mérési adatok (okosmérők), SECAP-adatbázis; emissziós tényezők: nemzeti/EU.
- **Mintavétel / mérési pontok & gyakoriság**
 - Éves zárás (Q4 után), negyedéves becslés megengedett időjárás-normalizálással (HDD/CDD); rendkívüli események naplózása.
- **Adatfeldolgozás / képletek**
 - ΔÜHG = ÜHG_baseline – ÜHG_tárgyév (tCO₂e/év). Szektoros aggregálás; időjárás-normalizálás és aktivitási korrekció jelölve.
- **Minőségbiztosítás (QA/QC)**
 - Egység- és mérték-konverzió ellenőrzése; idősor-folytonosság; kiugró ($\pm 3\sigma$) értékek eseti vizsgálata és dokumentálása.

- **Adatvédelem / etika**

- Személyes adat nem keletkezik; szerződéses adatok kezelése jogosultsághoz kötött; adatok csak aggregáltan jelennek meg.

- **Jelentési ritmus & formátum**

- Éves SECAP-jelentés; negyedéves vezetői „traffic-light” táblázat; vizualizáció: trend + szektorbontás.

- **Szerepek / felelősség**

- Adatgazda: Energetikai menedzser; Ellenőrzés: PMO; Jóváhagyás: Digitális koordinátor.

T1-02 Modal split – aktív/kollektív arány (%)

- **Hatókör / rendszerhatár**

- Három priorizált korridor + belvárosi zóna; módok: gyalog/kerékpár/közösségi/autó (roller külön jelölve).

- **Fogalmak / definíciók**

- Részarány módonként = $(\text{mód forgalma} / \text{összes forgalom}) \times 100\%$; mintavételes és szenzoros számlálás kombinálható.

- **Adatforrások**

- Helyszíni forgalomszámlálás, szenzorok; közösségi közlekedés utasszámlálás; menetrendi/kapu adatok, mobilitási szolgáltatói adatok.

- **Mintavétel / mérési pontok & gyakoriság**

- Negyedéves kampányok (iskolaszüneten kívül + jelölt kontrollhét); csúcsidő: 7:00–9:00 és 15:00–17:00; korridoronként min. 2 mérőpont, 2×2 óra; esőnap pótlás.

- **Adatfeldolgozás / képletek**
 - Arányok képzése konszolidált számlálásból; minta-súlyozás; outlier: $\pm 2\sigma$; normalizálás időjárás/iskolai szünet szerint.
- **Minősegbiztosítás (QA/QC)**
 - Kettős számolás elkerülése; definíciók egységesítése (pl. roller); helyszíni team-képzés; ellenőrző lista minden kampány előtt/után.
- **Adatvédelem / etika**
 - Személyes azonosítás nélkül; csak aggregált forgalmi adatok; helyhez kötött szenzorok zárt adathasználata.
- **Jelentési ritmus & formátum**
 - Negyedéves „traffic-light” tábla + éves összegzés; vizualizáció: stacked oszlop + célvonal.
- **Szerepek / felelősség**
 - Adatgazda: Közlekedési referens; QA: PMO; Jóváhagyás: Digitális koordinátor.

T1-03 Elérhetőségi idő (perc) – kulcspont-párok, peak

- **Hatókör / rendszerhatár**
 - 3–5 kulcspont-pár (pl. belváros-kórház, belváros-iskola, csomópont-állomás); módok szerint bontva.
- **Fogalmak / definíciók**
 - Átlagos elérési idő a csúcsidős mérések alapján; GTFS/GTFS-RT (kvázi valós idejű) és FCD/Floating car kombinálható.

- **Adatforrások**
 - Mobilitási API-k (útvonaltervezők), GTFS/GTFS-RT feedek, helyszíni időmérés/floating car.
- **Mintavétel / mérési pontok & gyakoriság**
 - Negyedéves; mindkét csúcsidős sávban min. 5–5 mérés irányonként, napos bontásban (Di–Cs); események (útlezárás, baleset) naplózása.
- **Adatfeldolgozás / képletek**
 - Átlag + szórás; extrémek (legrosszabb 5%) külön riport; módonként és összesítve; SLA-célok viszonyítása.
- **Minőségbiztosítás (QA/QC)**
 - API-hívások hitelessége, feed-refresh ellenőrzés; időszavak konzisztenciája; irányonkénti külön becslés.
- **Adatvédelem / etika**
 - Személyes adat nem keletkezik; külső API-k felhasználási feltételeinek betartása; csak aggregált adatok publikusa.
- **Jelentési ritmus & formátum**
 - Negyedéves riport; vizualizáció: vonaldiagram pontpáronként + dobozdiagram szórásra.
- **Szerepek / felelősség**
 - Adatgazda: Közlekedési referens; QA: PMO; Jóváhagyás: Digitális koordinátor.

T1-04 Városi hősziget (UHI) – ΔT (°C)

- ***Hatókör / rendszerhatár***

- Belvárosi mérőrács + periférikus referencia; fix pontok + műholdas LST; NBS beavatkozási helyek jelölve.

- ***Fogalmak / definíciók***

- $UHI = T_{\text{belváros}} - T_{\text{ref}} (^{\circ}\text{C})$; felszíni (LST) és/vagy léghőmérséklet; szezonális feltüntetve.

- ***Adatforrások***

- Hőkamera/fix szenzorok; Sentinel/Landsat LST; OMSZ adatok (referencia).

- ***Mintavétel / mérési pontok & gyakoriság***

- Szezonális kampány (tavasz/nyár/ősz); nyári „hőhullám” időszak célzott mérése; napszak: délutáni csúcs és hajnali referencia.

- ***Adatfeldolgozás / képletek***

- Kalibráció (referencia pont); felhőborítás-szűrés; interpoláció csak dokumentált módszerrel; $UHI \Delta T$ átlag + kvantilisok.

- ***Minőségbiztosítás (QA/QC)***

- Eszközkalibráció; időjárási korrekció; pontdefiníciók stabilitása; NBS beavatkozás előtti/utáni A/B mérés.

- ***Adatvédelem / etika***

- Személyes adat nem keletkezik; helyadatok aggregáltak; közterületi mérés esetén anonimitás biztosított.

- ***Jelentési ritmus & formátum***

- Szezonális jelentés + éves összegzés; hőtérvkép + boxplot; projektlapokra „előtte–utána” grafika.

- ***Szerepek / felelősség***

- Adatgazda: Zöldfelület/üzemeltetés; QA: PMO; Jóváhagyás: Digitális koordinátor.

T1-05 e-ügyintézés aránya (%)

- ***Hatókör / rendszerhatár***

- Önkormányzati ügýtípusok teljes köre; NDÁ „egyablak” integrált ügyek jelölve.

- ***Fogalmak / definíciók***

- Digitális csatornán indított/zárt ügyek aránya az összes ügyből, státuszduplikáció nélkül.

- ***Adatforrások***

- NDÁ; e-Papír; iktató; helyi CRM/ügyfélkapu; azonosítók egységesítése.

- ***Mintavétel / mérési pontok & gyakoriság***

- Negyedéves; technikai egyeztetés a „mi számít ügynek” definícióról; csatornák közti migráció naplózása.

- ***Adatfeldolgozás / képletek***

- Arányképzés csatornánként; duplikáció- és státuszellenőrzés; MAU/DAU kísérő mutatók.

- ***Minősegbiztosítás (QA/QC)***

- Log-konzisztencia; hiányzó státuszok pótlása; sprintenkénti mintaellenőrzés.

- ***Adatvédelem / etika***

- Személyes adat kezelése jogalap szerint; publikáció csak aggregáltan; napló-hozzáférések auditja.

- ***Jelentési ritmus & formátum***

- Negyedéves vezetői táblázat + éves összegzés; funnel nézet csatornánként.

- ***Szerepek / felelősség***

- Adatgazda: Jegyzői/Ügyfélszolgálat; QA: PMO; Jóváhagyás: Digitális koordinátor.

7. Komló – DiA KPI-adatlapok (Tier-1)

Megjegyzés: a definíciók a SECAP/FVS logikához illeszkednek.

T1-01 – ÜHG-kibocsátás csökkenése (éves nettó)

Definíció	SECAP logika szerinti éves $\Delta\text{ÜHG}$
Képlet / számítás	$\Delta\text{ÜHG} = \text{ÜHG_baseline} - \text{ÜHG_tárgyév}$
Egység	tCO ₂ e/év
Hatókör / rendszerhatár	SECAP-szektorok
Mérési módszer	Energiaadat + emissziós tényező
Gyakoriság	Évente; negyedéves becslés

Adatgazdálkodás

Adatgazda (személy/szervezet)	Energetikai menedzser
Forrásrendszer(ek)	Szolgáltatói számlák/SECAP
Minőségbiztosítás (QA/QC)	Egység-ellenőrzés, idősor-folytonosság
Vizualizáció / dashboard	Trend és szektorbontás
Megjegyzések	Időjárás-normalizálás jelölendő

Baseline / célértékek

Mutató	Év	Érték	Megjegyzés
Baseline			
Cél			

Tipp: baseline 2024; cél 2027/2030.

T1-02 – Modal split – közlekedési módmegoszlás

Definíció	Módok aránya a teljes forgalomból
Képlet / számítás	$(\text{mód}/\text{összes}) \times 100\%$
Egység	%

Hatókör / rendszerhatár	3 korridor + belváros
Mérési módszer	Számlálás + utasszám/IoT
Gyakoriság	Negyedéves

Adatgazdálkodás

Adatgazda (személy/szervezet)	Közlekedési ref.
Forrásrendszer(ek)	Menetrend/kapu/szenzor
Minőségbiztosítás (QA/QC)	Mintatorzítás kezelése
Vizualizáció / dashboard	Stacked oszlop + célvonal
Megjegyzések	Korridorok elkülönítése

Baseline / célértékek

Mutató	Év	Érték	Megjegyzés
Baseline			
Cél			

Tipp: baseline 2024; cél 2027/2030.

T1-03 – Elérhetőségi idő (peak) – kulcspon-t-párok

Definíció	Csúcsidős elérhetőség
Képlet / számítás	Átlag + szórás
Egység	perc
Hatókör / rendszerhatár	3–5 kulcspon-t-pár
Mérési módszer	GTFS-RT/FCD + helyszíni mérés
Gyakoriság	Negyedéves

Adatgazdálkodás

Adatgazda (személy/szervezet)	Közlekedési ref.
Forrásrendszer(ek)	GTFS-RT; forgalmi API
Minőségbiztosítás (QA/QC)	Extrémek kiszűrése
Vizualizáció / dashboard	Vonal/boxplot

Megjegyzések	Idősávok standardizálása
--------------	--------------------------

Baseline / célértékek

Mutató	Év	Érték	Megjegyzés
Baseline			
Cél			

Tipp: baseline 2024; cél 2027/2030.

T1-04 – UHI-index (°C)

Definíció	Belváros-ref. hőmérséklet-különbség
Képlet / számítás	$UHI = T_{bv} - T_{ref}$
Egység	°C
Hatókör / rendszerhatár	Belváros + periféria
Mérési módszer	Hőkamera + LST
Gyakoriság	Szezonális/Éves

Adatgazdálkodás

Adatgazda (személy/szervezet)	Zöldfelület
Forrásrendszer(ek)	Műhold/LST; helyszíni mérés
Minőségbiztosítás (QA/QC)	Kalibráció; korrekciók
Vizualizáció / dashboard	Hőtérkép + boxplot
Megjegyzések	NBS előtte-utána

Baseline / célértékek

Mutató	Év	Érték	Megjegyzés
Baseline			
Cél			

Tipp: baseline 2024; cél 2027/2030.

T1-05 – e-ügyintézés aránya (%)

Definíció	Digitális ügyek aránya az összesből
Képlet / számítás	$(\text{e-ügy}/\text{összes}) \times 100\%$
Egység	%
Hatókör / rendszerhatár	Önkormányzati ügytípusok
Mérési módszer	NDÁ/e-Papír/iktató
Gyakoriság	Negyedéves/Éves

Adatgazdálkodás

Adatgazda (személy/szervezet)	Jegyző/Ügyfélszolg.
Forrásrendszer(ek)	NDÁ/e-Papír/iktató
Minőségbiztosítás (QA/QC)	Duplikáció-szűrés
Vizualizáció / dashboard	Funnel + MAU
Megjegyzések	„Ügy” definíció tisztázandó

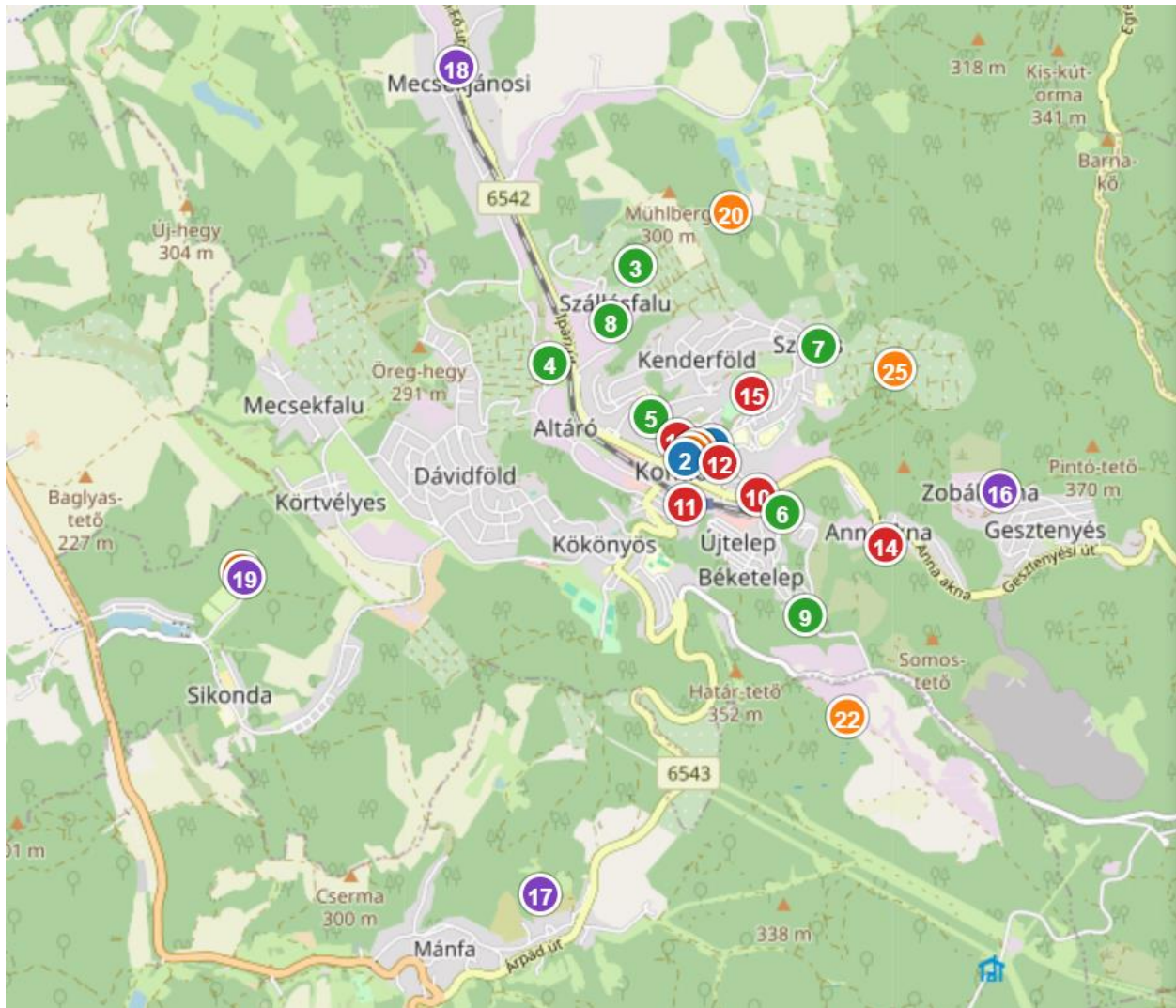
Baseline / célértékek

Mutató	Év	Érték	Megjegyzés
Baseline			
Cél			

baseline, cél 2027

8. Szenzorhálózat térképe

Javasolt szenzor helyszínek térképen bemutatva:



#	Helyszín	Kategória
1	Belváros – Városháza (referencia pont)	A) Referencia és háttér
2	Völgyfenék mikroklíma – Kaszánya-patak (belváros)	A) Referencia és háttér
3	Kökönös lakótelep közepe	B) Lakóövezeti
4	Szilvás lakótelep belső udvar	B) Lakóövezeti
5	Kenderföld – családi házas zóna	B) Lakóövezeti
6	Dávidföld – völgyoldali utca (szélárnyék)	B) Lakóövezeti

7	Körtvélyes / kertvárosias rész – kémények közelében	B) Lakóövezeti
8	Belvárosi iskolacsomópont (Kökönyösi S. Gimnázium)	B) Lakóövezeti
9	PTE KK Komlói Kórház	B) Lakóövezeti
10	Pécs felőli bekötés – Kossuth L. utca csomópont	C) Közlekedési csomópont
11	Komló központi buszállomás (Bem utca)	C) Közlekedési csomópont
12	Belvárosi körforgalom / nagy lámpás kereszteződés	C) Közlekedési csomópont
13	Nagy parkoló + pláza/piac környéke	C) Közlekedési csomópont
14	Teherforgalmi útvonal (ipari telephely megközelítés)	C) Közlekedési csomópont
15	Lakott területen átmenő 50 km/h szakasz	C) Közlekedési csomópont
16	Zobák-akna / biomassza kazánház pereme	D) Ipari/energia és külterület
17	Altáró – termálkút környezete	D) Ipari/energia és külterület
18	Mecsekjánosi – külterületi háttér/beáramlás	D) Ipari/energia és külterület
19	Sikonda – fürdő/tó környéke	D) Ipari/energia és külterület
20	Kaszánya-patak – felvíz (Mánfa felől)	E) Víz és csapadék
21	Kaszánya-patak – belvárosi szelvény (hídnál)	E) Víz és csapadék
22	Kaszánya-patak – városhatár alatti szelvény	E) Víz és csapadék
23	Sikondai tó – kifolyó/áteresz	E) Víz és csapadék
24	Csapadékmérő – belváros (völgyfenék)	E) Víz és csapadék
25	Csapadékmérő – hát/hegyoldal (Zobák felé)	E) Víz és csapadék

9. Fogalomtár és rövidítésjegyzék

Fogalomtár

- **Adatgazda** – Az a kijelölt szereplő/szervezeti egység, aki felel a keletkező adatok minőségéért, hozzáféréseért és publikálásáért (pl. nyílt adatok).
- **Adatkatalógus** – A városi adatvagyon „leltára”: metaadatokkal ellátott, kereshető adatkészlet-jegyzék (belső és nyílt adatoké).

- **(Városi) Adatplatform / Data Hub** – Központi, hibrid (on-prem + felhő) rendszer, amely több forrásból gyűjt, tisztít, tárol és API-kon keresztül szolgáltat adatot; dashboardokkal és döntéstámogatással.
- **Baseline (bázisérték)** – Kiinduló állapot, amelyhez a célértékeket és a változást (pl. ÜHG-csökkenés) viszonyítjuk.
- **BCP / DRP** – Üzletmenet-folytonossági terv / Katasztrófa-helyreállítási terv; digitális incidensek esetén a működés fenntartásának és visszaállításának rendje.
- **Edge AI** – Helyszíni (eszközön/kamerán) futó gépi tanulási feldolgozás a hálózati terhelés és a késleltetés csökkentésére.
- **Energiaközösség** – Helyi szereplők (önkormányzat, intézmények, lakosság, KKV-k) együttműködése megújuló termelésre, megosztásra és elszámolásra, elsősorban közösségi és környezeti célokkal.
- **EMS / EPC fókusz** – Energiagazdálkodási rendszer és Teljesítményalapú energetikai szerződés; intézményi energiafelhasználás optimalizálása és megtakarítás szerződésben rögzítve.
- **Governance (irányítás) keret** – Szerepek, felelősségek, döntési és együttműködési rend (pl. digitális koordinátor, PMO, RACI-mátrix).
- **IVMR – Integrált Városüzemeltetési Rendszer** – Smart metering + BMS + riasztás + energiatervezés; a közszolgáltatási és energetikai adatok egységes, valós idejű felügyelete.
- **KPI / Tier-1/2/3** – Vezető (hatás), eredmény és output mutatók rendszere; Tier-1 a városi „életerőt” méri (pl. ÜHG, modal split, UHI, elérhetőségi idő, e-ügyintézés).
- **Modal split** – Közlekedési módmegoszlás (gyalog/kerékpár/közösségi/autó arányai) kiemelt korridorokon, csúcsidőben mérve.
- **Monitoring „traffic-light”** – Negyedéves értékelés zöld/sárga/piros küszöbökkel és eskalációs renddel (akcióterv, portfólió-döntés).
- **NDÁ-integráció („egyablak”)** – Önkormányzati e-ügyintézés és digitális szolgáltatások illesztése a Nemzeti Digitális Állampolgárság platformhoz.
- **NIS2-megfelelés** – Uniós kiberbiztonsági irányelv szerinti szervezeti és technikai kontrollok önkormányzati rendszerekre és beszállítókra.
- **Nyílt adatok / API-k** – Közhiteles, rendszeresen frissített, géppel olvasható adatkészletek és hozzájuk tartozó programozott elérés.
- **RACI-mátrix** – Felelősség-mátrix: Responsible, Accountable, Consulted, Informed szerepek hozzárendelése feladatokhoz.
- **SECAP** – Fenntartható Energia és Klíma Akcióterv; ÜHG-csökkenés éves auditált zárása és negyedéves becslés normalizálással.

- **Smart city alrendszerek** – Kormányzás, mobilitás, emberek, gazdaság, környezet, életkörülmények – módszertani tagolás a beavatkozásokhoz.
- **SUMP-light** – Fenntartható városi mobilitási tervezés „könnyített” helyi megközelítése (okos megállók, közbringa, e-jegy).
- **UHI (városi hősziget)** – Belvárosi hőterhelés mutatója; cél a ΔT csökkentése természetalapú megoldásokkal (árnyékolás, esőterek, zöldfelület).
- **ÜHG** – Üvegházhatású gázok kibocsátása; éves csökkenés a SECAP-határ szerint.

Rövidítések jegyzéke

- **API** – Application Programming Interface; adat- és szolgáltatás elérés programozott módon.
- **BCP** – Business Continuity Plan; üzletmenet-folytonossági terv.
- **BMS** – Building Management System; épületfelügyeleti rendszer.
- **CEF** – Common Event Format; naplóformátum SIEM-hez.
- **CSV** – Comma-Separated Values; egyszerű adatexport-formátum.
- **CO₂ / tCO₂e** – Szén-dioxid / CO₂-egyenérték; ÜHG-mérés egysége.
- **DIMOP+** – Digitális Megújulás Operatív Program Plusz; digitális kompetencia és infrastruktúra fejlesztés.
- **DoS** – Denial of Service; szolgáltatásmegtagadásos támadás.
- **DPIA** – Data Protection Impact Assessment; adatvédelmi hatásvizsgálat.
- **DRP** – Disaster Recovery Plan; katasztrófa-helyreállítási terv.
- **DSO** – Distribution System Operator; hálózati elosztó, mérés és elszámolás partnere.
- **EPC** – Energy Performance Contract(ing); teljesítményalapú energiamegtakarítási szerződés.
- **EMS** – Energy Management System; energiagazdálkodási rendszer.
- **ERFA** – Európai Regionális Fejlesztési Alap.
- **ESCo / PPP** – Energy Service Company / Public-Private Partnership; szolgáltatói/partnerségi finanszírozási modell.
- **FCD** – Floating Car Data; útvonal- és elérhetőségi idő mérése mobil adatokból.
- **FVS** – Fenntartható Városfejlesztési Stratégia.

- **GDPR** – Általános Adatvédelmi Rendelet (EU 2016/679).
- **GINOP+ / IKOP+ / KEHOP+** – Gazdaságfejlesztési / Integrált Közlekedésfejlesztési / Környezeti és Energiahatékonysági OP Plusz.
- **GTFS / GTFS-RT** – (Real-Time) közösségi közlekedési adatformátum/élő adatok.
- **HA** – High Availability; magas rendelkezésre állás.
- **IoT** – Internet of Things; szenzorok és okoseszközök hálózata.
- **ITP** – Integrált Területi Program; megyei/területi forráskeret.
- **IVMR** – Integrált Városüzemeltetési Rendszer.
- **JSON** – JavaScript Object Notation; könnyű adatsere-formátum.
- **KEP** – Közintézményi Energiamenedzsment Platform; DIMOP-hoz illeszkedő kapcsolódás.
- **KNX** – Épületautomatizálási szabvány (épületgépészet, világítás).
- **KPI** – Key Performance Indicator; kulcsmutató.
- **kWh/m²** – Fajlagos energiafogyasztás mérőszáma.
- **LoRaWAN / NB-IoT** – Alacsony fogyasztású, nagy hatótávú IoT rádiós technológiák.
- **LST** – Land Surface Temperature; felszíni hőmérséklet (UHI elemzés).
- **MAU** – Monthly Active Users; havi aktív felhasználók (pl. városi app).
- **mTLS** – Mutual TLS; kétoldalú tanúsítvány-alapú titkosítás.
- **MQTT** – Könnyű üzenetküldő protokoll IoT-hoz.
- **NDÁ / NDS** – Nemzeti Digitális Állampolgárság / Nemzeti Digitalizációs Stratégia.
- **NIS2** – EU kiberbiztonsági irányelv 2. verziója.
- **OGC SensorThings API** – Nyílt szabvány szenzoradatok publikálására.
- **OIDC / OAuth2** – Nyílt azonosítási/hitelesítési szabványok (Single Sign-On, token-alapú hozzáférés).
- **O&M** – Üzemeltetés és karbantartás (Operating & Maintenance).
- **KÖH / PMO** – Polgármesteri Hivatal / Projektmenedzsment Iroda.
- **PostGIS** – PostgreSQL térinformatikai kiterjesztés.
- **PV** – Photovoltaic; napelemes áramtermelés.

- **RBAC** – Role-Based Access Control; szerepkör-alapú hozzáférés-vezérlés.
- **REPowerEU** – EU program az energiabiztonság és megújulók felpörgetésére.
- **REST** – Reprezentációs állapotátvitel; elterjedt webes API-stílus.
- **RACI** – Responsible/Accountable/Consulted/Informed; felelősségmátrix.
- **SECAP** – Sustainable Energy and Climate Action Plan; energia- és klíma-akcióterv.
- **SIEM** – Security Information and Event Management; napló- és riasztáskezelő rendszer.
- **SUD** – Sustainable Urban Development; városi fejlesztések EU-kerete (kézikönyvi hivatkozás).
- **SUMP(-light)** – Fenntartható Városi Mobilitási Terv (könnyített verzió).
- **Syslog** – Naplózási protokoll; SIEM-integráció egyik formátuma.
- **TKÉK / TTP** – Települési Középület Kataszter / Települési Térinformatikai Platform (Lechner).
- **TOP Plusz** – Terület- és Településfejlesztési Operatív Program Plusz.
- **TSDB** – Time Series Database; idősoros adatbázis (pl. szenzoradatok).
- **TVP** – Városfejlesztési Programterv; TOP+ végrehajtási dokumentum.
- **UHI** – Urban Heat Island; városi hősziget.
- **ÜHG** – Üvegházhatású gáz(ok).
- **VPN** – Virtuális magánhálózat; on-prem és felhő biztonságos összekapcsolása.