



Városi Vízkör

A City Water Circles projekt „Körkörös városi vízgazdálkodás” c. kézikönyvének

Összefoglalója

A kiadvány a Városi Vízkör (City Water Cirles) project keretében készült. A nemzetközi együttműködési projektet az Interreg CENTRAL EUROPE Programból, az Európai Regionális Fejlesztési Alap támogatja. A magyar partner részvétele a projektben a Magyar Állam társfinanszírozásával valósul meg. További információ: <https://www.interreg-central.eu/Content.Node/CWC.html>.

A brosúra a “Városi Vízkör Kézikönyv” összefoglalója, az eredeti kiadvány az alábbi linken érhető el: <https://www.interreg-central.eu/Content.Node/37.html>.

A Kézikönyv szerzői

1. rész: E-zavod
2. rész: fbr
3. rész: Poliedra
4. rész: VIK-Split

Az összefoglalót szerkesztette

Ewa Świerkula (Institute for Sustainable Development Foundation)

Szerzői jogok

A képek és tartalmak szerzői jogai a kiadványban feltüntetett szervezeteket és személyeket illetik.

A magyar változat Zugló Önkormányzata gondozásában jelent meg

Budapest, 2022

Jogi nyilatkozat

A kiadvány a szerzők véleményét tükrözi, az Interreg CENTRAL EUROPE nem felel az kiadványban foglalt tartalmakért.



Tartalom

1. Bevezető	4
2. Összefoglaló	8
3. Kísérleti beruházások	15
3.1 Másodlagos nyersanyag esővízből és szennyvízből Mariborban Szlovénia	15
3.2 Esővízgyűjtés és szürkevíz-újrahasznosítás a Zuglói Hétszínvirág Óvodában Magyarország	16
3.3 Esővízgyűjtés és -hasznosítás esőkertekkel Bydgoszcz városában Lengyelország	17
3.4 Esővíz-újrahasznosítás: tetőkert és aeroponikus üvegház Torinóban Olaszország	19
3.5 Vízfogyasztás nyomon követése korszerű IoT rádiótechnológiával és intelligens vízmérőkkel Splitben Horvátország	20



1. Bevezető

A víz egyszerre erőforrás és veszély a városok számára. A jó minőségű ivóvíz alapvető szükségletünk, és a gazdaság sem működhet vízellátás nélkül.

A tiszta víz természeti erőforrás, ami nem áll korlátlanul a rendelkezésünkre, miközben a túlhasználat, a szennyezés és a változó éghajlat egyaránt veszélyeztetik. A városoknak ingadozó csapadéokra, hosszú száraz időszakokra, hirtelen lezúduló esőkre és villámárvizekre kell felkészülniük.

A Városi Vízkör (City Water Circles) projekt célja, hogy ezekre a kihívásokra választ adjon, elősegítse a decentralizált víz- és szennyvízrendszerek, esővízgyűjtő rendszerek és a víz-újrahasznosító megoldások elterjedését.

Mit javasol a Városi Vízkör projekt a körkörös vízgazdálkodás érdekében?

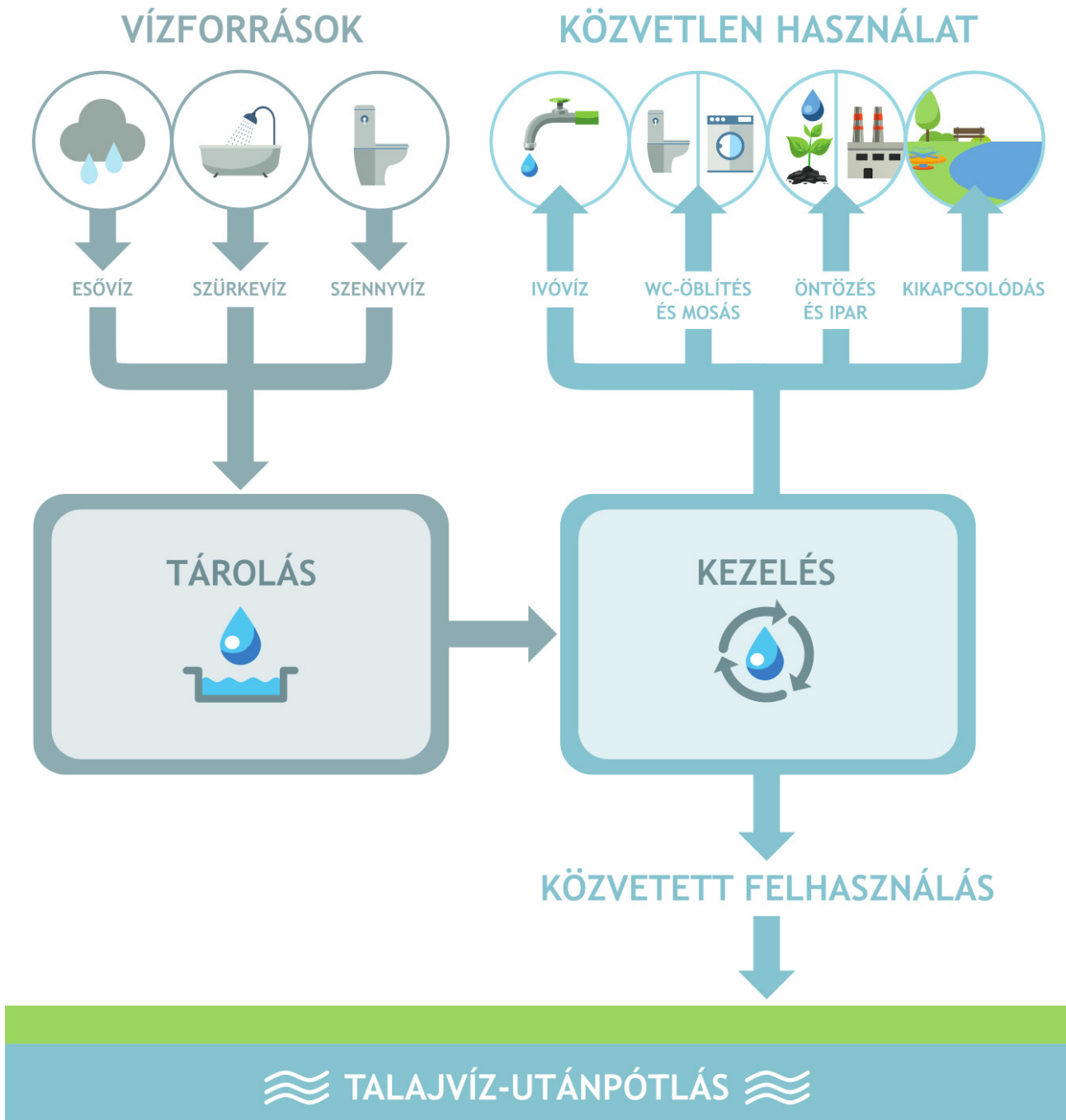
- A vízfelhasználás és -elosztás hatékonyságának növelése
- A szennyvíz újrahasznosítása
- Csapadékvízmeztartás helyben, minél hosszabb ideig
- A természetes vizek jó minőségének biztosítása
- A víztestek áramlásának megőrzése
- A víz-újrahasználat és a fenntartható vízgazdálkodás előmozdítása

A körforgásos gazdaságban az esővíz, a szürkevíz és a tisztított szennyvíz olyan hasznos erőforrások, amelyek helyettesíthetik az ivóvíz minőségű vizet, ezáltal kímélni tudjuk a természetes vízkészleteket.

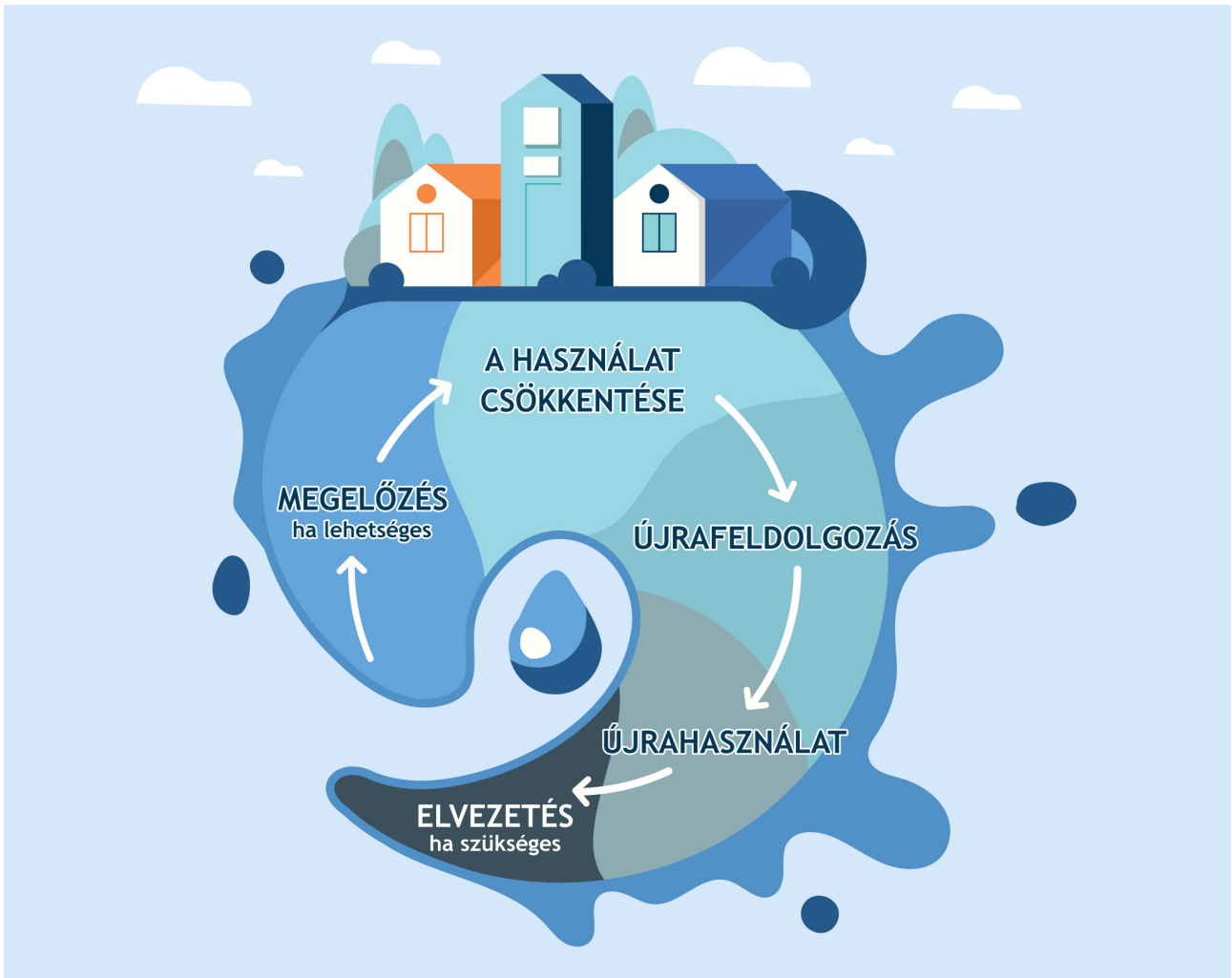
Az egyre gyakoribb szélsőséges időjárási jelenségek, például a hóhullámok és a heves esőzések, a tengerszint emelkedése, valamint a felszíni és felszín alatti vizek minőségének romlása egyre nagyobb terhet rónak a meglévő városi víz- és csatornarendszerekre.

A beépítettség és a burkolt felületek miatt a városias területeken a talaj nem tudja elnyelni és megtartani az esővizet, emiatt a heves esőzéskor hatalmas mennyiségű víz zúdul át a felszínen, ami túlterheli a csatornarendszert, és helyi elöntéseket okoz. Az egyesített rendszerű (vagyis az eső- és szennyvizet egyszerre szállító) csatornahálózatból ilyenkor nagy mennyiségű, esővízzel kevert tisztítatlan szennyvíz juthat a természetes vizekbe.

Hóhullámok és szárazság idején pedig vízhiány léphet fel, és akár a vízfogyasztást is korlátozni kell. A fenntartható vízgazdálkodás tehát kulcsfontosságú a közép-európai és más városok számára.



1. ábra: A vízkészletek útja egy körkörös vízgazdálkodási rendszerben.



2. ábra: A körkörös vízgazdálkodás alapjai

A Városi Vízkör (CWC) projekt célja, hogy megoldásokat kínáljon az új kihívásokra.

A projektpartnerek által létrehozott tudásbázist - amely az alábbi témaköröket öleli fel - elsősorban önkormányzatok, tervezők, hatóságok, közszolgáltatók, ügynökségek és civil szervezetek számára ajánljuk:

- Digitális tananyagok a körkörös vízgazdálkodásról angol, horvát, magyar, olasz, lengyel, és szlovén nyelven;
- Az érintettek bevonásával készült középtávú vízgazdálkodási stratégiák és cselekvési tervek 5 funkcionális városi területre;
- A körkörös vízgazdálkodást segítő nemzetközi stratégiai szakpolitikai ajánlás;
- Innovatív technológiai megoldásokat bemutató kísérleti intézkedések öt partnervárosban, amelyek gyakorlati tapasztalatok gyűjteményét nyújtják;
- Online kézikönyv a körkörös városi vízgazdálkodásról és -felhasználásról.



Összefoglaló

A kézikönyv 4 tematikus részben innovatív eszközöket és megoldásokat mutat be:

1. rész: Intelligens értékelési eszközök a városi vízhasználatban;
2. rész: Mérnöki innováció és természetközeli megoldások a víz-újrahasznosításban;
3. rész: Intelligens irányítási eszközök a körkörös városi vízhasználatban;
4. rész: Digitalizáció a hatékony vízfelhasználásban

Összefoglalónkban ezekkel ismerkedhet meg az olvasó.

Szeretne bővebb információt? Töltse le a teljes kiadványt a honlapról:
<https://www.interreg-central.eu/Content.Node/37.html>.



2. Összefoglaló

Milyen problémákkal kell szembenéznie városoknak a jövőben, ha nem változtatnak a vízgazdálkodásukon? Hogyan teljesítenek az alternatív víz-újrahasznosítási megoldások a hagyományoshoz képest?

Az **Intelligens értékelési eszközök a városi vízhasználatban** című rész választ ad ezekre a kérdésekre, és olyan döntéstámogató értékelési eszközöket mutat be, amelyek segítik a jövőbeli, körforgásos városi vízügyi intézkedéseket és beruházásokat.

Az **Értékelési kritériumok, teljesítménymutatók és módszertanok** című fejezet műszaki, környezeti, gazdasági és társadalmi értékelési rendszerek módszertani alapjait mutatja be, példákkal illusztrálva: az életciklus-elemzést (LCA), az anyagáramlás-elemzést (MFA), a környezeti kockázatértékelést (ERA), az ökológiai lábnyomelemzést, az egészségügyi kockázatértékelést és a többkritériumos elemzést (MCA).

Aszerzők célja, hogy bemutassák, hogyan lehet átfogóan kezelni az értékelési kihívásokat, és hogyan lehet a városi vízgazdálkodási beruházásokat összhangba hozni a körkörös vízgazdálkodási célokkal.

A **városi vízgazdálkodási beruházások döntési és értékelési folyamata** c. fejezetben egy már működő, mintaértékű beruházást ismerhetünk meg. A “ Másodlagos nyersanyag esővízből és szennyvízből Mariborban “ mintaprojektnél a pénzügyi költség-haszon elemzés (CBA) mellett többkritériumos elemzést (MCA) végeztek, amely a gazdasági, környezeti és társadalmi szempontokat is figyelembe veszi.

A várostervezést, a stratégiai döntéshozatalt segítik azok az európai támogatással fejlesztett, kipróbált döntéstámogató eszközök, amiket szintén bemutat a kézikönyv: az „iWater - Integrált csapadékvíz-gazdálkodási eszköztár” és az „AQUAENVEC - Környezeti és gazdasági értékelés” a tervező, döntéshozó szakembereket támogatják. A döntéstámogató eszközök azonban csak akkor hoznak eredményt, ha a település világos jövőképpel, célokkal, megfelelő tudással és beruházási tapasztalatokkal bír, és kellő időt szán a tervezésre, csapatmunkára, a szereplők bevonására. A kézikönyvben megismerhetjük a Budapesten, Bydgoszczban, Splitben és Torinóban zajlott kísérleti beruházásokat, azok tanulságait.





Az esővíz és a szennyvíz értékes víz-, energia- és tápanyagforrások, amelyek összegyűjthetők, kezelhetők és újrahasznosíthatók, így részei a körkörös vízgazdálkodásnak.

A Mérnöki innováció és természetközeli megoldások a víz-újrahasznosításban c. fejezet többek között hatóságok, tervezők, területfejlesztők, mérnökök, ingatlantulajdonosok számára nyújt tájékoztatást a fenntartható esővízgazdálkodás és a szürkevíz újrafelhasználásának legkorszerűbb technológiájáról városi környezetben.

Esővízgazdálkodás

A fenntartható esővízgazdálkodási rendszerek szinte bárhol, bármilyen körülmények között alkalmazhatók. A kézikönyv **Esővízgazdálkodás** c. fejezetében útmutatást kapunk, hogyan válasszuk ki az adott helyszínre alkalmas esővízkezelési rendszert.

Az esővíz elszikkasztható a talajba, összegyűjthető és tárolható háztartási szükségletekre, öntözésre, de párologtató (adiabatikus) hűtésre is használható. Megismerkedhetünk az esővíz ivóvíz és nem ivóvíz célú újrafelhasználásával, az esővíz

visszatartásának módjaival, valamint párologtatására és öntözésére szolgáló megoldásokkal is. A zöldtetők és zöldhomlokzatok, záportározó tavak, esőkertek, vizes élőhelyek, vízáteresztő burkolatok, medencék, beszivárgó medencék és árkok mind olyan technológiák, amelyek csillapítják a csapadékvíz és az árvizek hatásait.

A kiadvány áttekinti a különböző csapadékvíz-kezelési intézkedéseket és azok hatásait, valamint bemutat kilenc, gyakorlatban megvalósult csapadékvíz-gazdálkodási koncepciót.





3. ábra: Esővízgazdálkodás eszközei

Szürkevíz-újrahasznosítás

A körkörös vízgazdálkodásban a szürkevíz alternatív vízforrás, amelyet ott használhatunk, ahol nem követelmény az ivóvízminőség. A **Mi a szürkevíz?** c. fejezet ismerteti a szürkevíz jellemzőit és összetételét, a szürkevíz újrafelhasználásának irányelveit és előírásait, a vízminőség, a műszaki telepítés, a szürkevíz újrahasznosítás üzemeltetési és karbantartási követelményeit, kitér továbbá a újrahasznosítási lehetőségekre, előnyeire és kockázataira.

A megfelelően kezelt szürkevíz alkalmas a nem ivóvíz célú felhasználásra, például WC-öblítésre, mosásra, tisztításra, öntözésre, autómosásra, tűzvédelemre, areoponikus növénytermesztésben, akvakultúra-rendszerekben.



A kezelés módja és mértéke attól függ, milyen célra, hol használjuk majd a szürkevizet, és milyen a nyers szürkevíz minősége. A kezeléssel kapcsolatos kérdéseket a **Szürkevízkezelés c.** fejezet tárgyalja: ismerteti a fizikai, kémiai és biológiai tisztítási technológiákat és a kezelt szürkevíz fertőtlenítését, érinti továbbá a karbantartási költségeket, követelményeket, valamint az egészségügyi szempontokat, a környezeti hatásokat és gazdasági előnyöket.

A szürkevíz újrafelhasználásánál elengedhetetlenül fontos az egészségbiztonság, ezért kiemelt szempont ezen rendszerek megfelelő kezelése, üzemeltetése és karbantartása. A látszólag alacsony gazdasági haszon hátráltatja a szürkevíz újrahaznosításának elterjedését. A víz- és csatornaköltségek emelkedése, az elöregedő víz- és szennyvízrendszerre nehezedő nyomás és a növekvő vízigény miatt azonban pénzügyi szempontból is egyre inkább előnybe kerül minden olyan megoldás, amivel enyhíthetők ezek a terhek. Mindez karnyújtásnyira van, ezt bizonyítják a fejezetet záró megvalósult szürkevíz-újrahaznosító rendszerek többszintes lakóépületekben, szállodában és egy kutatóközpontban.

Az európai városlakók többségének magától értetődik, hogy működik a víz- és csatornaszolgáltatás. A vízellátás és a szennyvíz összegyűjtése az egész folyamat átfogó irányítását igényli.

A Városi Vízkör projekt célja, hogy innovatív megközelítésben taglalja a vízkészletekkel való helyes gazdálkodást. Az okos városi vízgazdálkodás alapja, hogy a különböző szereplők aktívan és felelősen vesznek részt, a technológiai eszközöket pedig jól alkalmazzák.

Az **Intelligens szabályozás a körkörös vízgazdálkodásban c.** fejezet a már alkalmazott vagy a jelenlegi helyzet javítására alkalmas intelligens megoldásokat ismerteti öt beavatkozási kategóriában:

1. Árpolitika, díjszabás;
2. Vízmegtakarítási programok;
3. Esővízgyűjtés és a szürkevíz-újrahaznosítás, mennyiségi és minőségi monitorozás;
4. Ösztönzők és pénzügyi támogatás a víz újrahaznosítása és az esővízgazdálkodás érdekében;
5. Oktatási programok.





4. ábra: Intelligens szabályozási eszközök

A vízdíjszabás fontos gazdasági eszköz: növeli a vízfelhasználás hatékonyságát, érvényesítheti a társadalmi szempontokat, biztosítja a víz- és csatornaszolgáltatók pénzügyi fenntarthatóságát. Az **Árpolitika és vízdíjszabási rendszer** c. fejezet a víz- és szennyvízdíjak kialakítását, típusait és jelentőségét tárgyalja.

A vízmegtakarítási programok célja a vízkészletek védelme. Ezek a programok különböző célokat szolgálhatnak: ismerjünk meg három példát az USA-ból, Olaszországból és az Egyesült Királyságból.

A monitoring számos területen alkalmazható, a felhasználók viselkedésétől kezdve a fejlesztési döntésekig vagy a szakpolitikai intézkedésekig. Nyomon követhető az ivóvíz, a szennyvíz, az összegyűjtött esővíz vagy az újrahasznosított szürkevíz mennyisége. A **vízkörforgás nyomon követése** c. fejezet ehhez ad útmutatást, valamint technológiai ajánlásokat többek között az intelligens mérésről, az esővízgyűjtés méréséről létesítmények üzemeltetői és végfelhasználók számára.

A vízgazdálkodás jelenleg alulfinanszírozott, emiatt nagyobb figyelmet igényel a döntéshozók részéről. Az éghajlatváltozás veszélyezteti a vízkészlet-gazdálkodást, növeli az időjárással kapcsolatos események kockázatát, és befolyásolja a víz- és szennyvízkezelési szolgáltatás minőségét és rendelkezésre állását. De az éghajlatvédelemre fordított pénzügyi források átcsoportosítása lehetőséget nyújt a vízgazdálkodás javítására. Az **Ösztönzők és pénzügyi támogatás** c. fejezetben megismerhetjük a finanszírozási mechanizmusokat, intézményeket, szervezeteket, programokat, és itt is kapunk gyakorlati jó példát: megtudhatjuk, milyen gazdasági ösztönzőkkel csökkentette a vízfogyasztást a braziliai São Paulo.



Az **Oktatási programok** c. fejezet az UNESCO széleskörű vízügyi oktatási programjának területeit ismerteti:

1. A felsőfokú oktatás és a szakmai fejlesztés a vízügyi ágazatban;
2. A szakképzés és technikusképzés;
3. A gyermekek és a fiatalok oktatása;
4. Szemléletformálás, tudatosságnövelés, informális oktatás;
5. A határokon átnyúló vízügyi együttműködések és szabályozás ösztönzése.

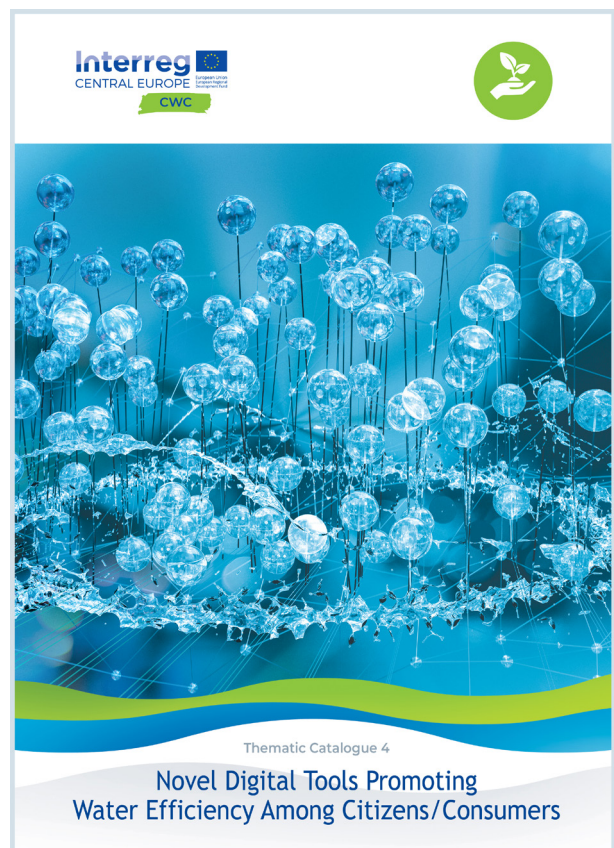
A digitális eszközök és a játszva tanulás megkönnyíti az ismeretek átadását, ami különösen a lakossági szemléletformálásban hasznos, és segít a tudatos vízhasználati szokások elsajátításában.

Az elmúlt évtizedekben végbement információs és kommunikációs technológiai fejlődés, a digitális eszközök elérhetősége, hozzáférhetősége, sokszínűsége és gyorsasága lehetővé teszi, hogy az ismeretek bárkihez eljussanak.

Intelligens megoldások széles skálája segíti, hogy valós vízmegtakarítást érzünk el, ideértve a tudatos fogyasztói magatartást és az okos szabályozást.

A Digitalizáció a hatékony vízfelhasználásban c. fejezet új digitális eszközöket és megoldásokat mutat be a hatékony vízhasználat, a fenntartható fogyasztói magatartás - víztakarékosság, szivárgáselhárítás, eső- és szürkevízhasználat - szolgálatában.

A fejezet neves kutatóintézetek (Cordis, EU Science Hub, Európai Innovációs és Technológiai Intézet) adatbázisain és saját kutatáson alapuló, átfogó listát ad a hatékony vízhasználatot elősegítő, európai fejlesztésű tervekről, szoftverekről, piaci bevezetés előtt álló szolgáltatásokról. A felsorolt webes alkalmazások, online eszközök, mobilalkalmazások és egyéb szoftverek mellett megismerhetjük a vízgazdálkodással foglalkozó uniós klasztereket és platformokat, valamint az infokommunikációs megoldásokat fejlesztő és népszerűsítő H2020 projekteket.





Összefoglaló

A kézikönyv segítségével megismerkedhetünk az okos mérésben rejlő, a hatékonyság növelését és a tudatos felhasználói magatartást célzó lehetőségekkel. Az okos vízmérők bevezetése lehetővé teszi a közműszolgáltatók számára, hogy gyorsabban és hatékonyabban gyűjtsenek adatokat. Emellett növeli az ügyfelek tudatosságát, mivel így vizualizálhatják és előre kalkulálhatják a vízfogyasztásukat, így az ezzel járó tudatosabb magatartás valódi megtakarítást hozhat.

A fejezet rávilágít, miért szükséges a vízügyi ágazatban a digitalizáció, milyen előnyökkel jár, mik a korlátai. Ezen túl átfogóan bemutatja az okos vízmérőket, azok használatát, felépítését, alkalmazási területeit, követelményeit, a piacon lévő rendszerek közötti különbségeket, a költségeket és előnyöket, valamint számos példát és esettanulmányt az Egyesült Királyságból, Franciaországból, Spanyolországból, Dániából és Horvátországból.



5. ábra: Digitális eszközök a vízgazdálkodásban



3. Kísérleti beruházások

3.1 Másodlagos nyersanyag esővízből és szennyvízből Mariborban



Kísérleti beruházás (fotó: Aleš Erker, MBVOD).



Legyártott betontéglák (CWC és Cinderella projektek) (fotó: Aleš Erker, MBVOD).

A maribori kísérlet során tisztított szennyvizet és esővizet használnak fel építőipari anyagok gyártásához. Az újrahasznosított vízből előállított anyagokat útkarbantartásra és leromlott területek megújítására fogja felhasználni a város útjainak karbantartását végző, a maribori önkormányzat tulajdonában levő vállalat, a Nigrad.

A demonstrációs projekt a Maribor területén fekvő Dogošë városrész ipari területén található, ahol egy másodlagos nyersanyagokat felhasználó, építőipari termékeket előállító üzem van.

Az esővizet a gyár telephelyén a tetőfelületről és az épület melletti burkolt felületekről gyűjtik. A kezelt szennyvizet a közeli szennyvíztisztító telepről szállítják. Az esővizet és a szennyvizet külön-külön, két, egyenként 16 m³-es, föld alatti műanyag tartályban tárolják. Ezekből a tartályokból a hidraulikus nyomásfokozó egység két automatikusan szabályozott szivattyúja továbbítja a vizet a gyártáshoz. A rendszer része továbbá két, DN40-es ultrahangos vízmérő.

Az újrahasznosított víz minőségét a szlovén Nemzeti Egészségügyi, Környezetvédelmi és Élelmiszerügyi Laboratórium vizsgálja, hogy alkalmas-e másodlagos nyersanyag gyártására. A kísérleti projekt szorosan kapcsolódik a Horizon2020 finanszírozású Cinderella projekthez, amelynek célja új építőanyagok előállítása különböző hulladékokból.

Eredmények:

A kísérleti intézkedés hatására az esővíz jelentős részét helyben lehet tartani, az újrahasznosított pedig víz ipari alapanyagként hasznosul, ezáltal ivóvíz takarítható meg. A projekt segít a vízbázisok és a talaj védelmében, emellett növeli a helyi közösség ismereteit az esővíz és az újrahasznosított víz felhasználási lehetőségeiről és biztonságáról.



A teljes beruházás költsége:

43,500 EUR

Kapcsolat:

Mariborski vodovod:

Matej Levstek, matej.levstek@mb-vodovod.si,

Aleš Erker, ales.erker@mb-vodovod.si,

Boštjan Hostnik, Bostjan.Hostnik@mb-vodovod.si

3.2 Esővízgyűjtés és szürkevíz-újrahasznosítás a Zuglói Hétszínvirág Óvodában



Az óvoda kertje (fotó: Zugló Önkormányzata).



Víztisztító kavicságy (fotó: Zugló Önkormányzata).

A Zuglói Hétszínvirág Óvodában (Budapest, XIV. kerület) a Városi Vízkör keretében az épület tetejéről lefolyó esővizet és az óvodai kézmosókból származó szürkevizet gyűjtik, és hasznosítják újra.

Az összegyűjtött esővizet és szürkevizet először egy előszűrő zónába vezetik, ami egy vízzáró réteggel ellátott, különböző szemcseméretű kavicsal és homokkal feltöltött árok, amelyet növényekkel ültetnek be. Ebben a zónában a kavicsréteg és a gyökerek végzik az átszivárgó víz tisztítását, vagyis kiszűrik a legtöbb szennyezőanyagot: a szerves anyagokat, nehézfémeket, biológiai szennyezőanyagokat, kolloidokat. Az előszűrt esővizet és a szürkevizet az udvaron két, egyenként 7 m³-es, földbe süllyesztett tartályban gyűjtik össze.

Ezt a megtisztított és tárolt vizet kétféleképpen hasznosítják újra:

1. Egy részét a WC-k öblítésére használják, ahonnan az öblítővíz a szokott módon a szennyvízcsatornába kerül.
2. Az összegyűjtött víz másik részét a kert öntözésére használják.



A föld alatti tartályokban összegyűjtött víz nem kerülhet bele az ivóvízhálózatba, így nem szennyezi a vezetékes vizet, a fenti célokra azonban tökéletesen megfelel. Az újrahasznosított víz megfelelő minősége a működés peremfeltétele.

Eredmények:

A beruházás több előnnyel is jár: a kisebb ivóvízfogyasztás pénzt takarít meg az önkormányzatnak, a begyűjtött esővíz száraz időszakban a kertnek biztosít öntözővizet, a visszatartott esővíz enyhíti a csatornarendszer terhelését nagy esőzésekor. Emellett a projekt hozzájárul a gyerekek, szülők, tanárok szemléletformálásához.

A beruházás költsége:

84,000 EUR

Kapcsolat:

Budapest, XIV. kerülete, Zugló Önkormányzata:

Merker Viktor projektmenedzser, merker.viktor@zuglo.hu

3.3 Esővízgyűjtés és -hasznosítás esőkertekkel Bydgoszcz városában



Esőkertek a bydgoszcz-i Vízügyi Múzeumnál (fotó: Jacek Cieściński, Bydgoszcz Vízművek).



Növénykazettás esőkert Bydgoszcz Városháza mellett, a Grudziądzka utcán (fotó: B. Katarzyna Napierała, Bydgoszcz Önkormányzata).

A kísérleti projekt alternatív megoldást nyújt az épületek esővízgyűjtésére. A tetőről lezúduló vizet összegyűjtik, és ahelyett, hogy az esővízcsatornába vezetnék, helyben, úgynevezett esőkertekben hasznosítják.

A Gdańska 242. szám alatti Vízügyi Múzeum műemléki épületében többféle megoldást alkalmaznak az esővízkezelésre: hordókban, ún. száraz patakokban, növénykazettás és talajszintű esőkertekben gyűlik a víz. A 265 m² alapterületű tető 390 m²-nyi kertet lát el vízzel. Évente átlagosan 147 m³ vizet gyűjtenek így be. Közösségi ültetés keretében a helyiek több mint 200 vízkedvelő növényt



Összefoglaló

ültettek el, amelyek tisztítják és tárolják a vizet. Az esőkert fő feladata a víz helyben tartása, de emellett egyben múzeumpedagógiai bemutatóhelyszín is.

A második esőkert helyszíne a Bydgoszcz-i Városháza, a Grudziądzka 9-15. szám alatt, a város központjában, ahol nagyon kevés zöldfelület. Az esőkert itt paddal felszerelt, 3,37 m³ tárolókapacitású növénykazettákat jelent, amit a tetőről érkező, szabadon hagyott, látványos ereszcatornák táplálnak.

Eredmények:

A Városháza esőkertje képes enyhíteni a heves esőzések során fellépő helyi elöntéseket, ezzel védi az épületet és környékét, valamint csökkenti a hőszigetelést. A Városi Vízkör (CWC) projekt keretében kidolgozott cselekvési terv szerint a jövőben a város több hasonló esőkertet telepít majd más helyszíneken is.

A bemutatott rendszerek sokfélesége inspirálja a lakosokat, hogy saját otthonaikban is hasonló megoldásokat alkalmazzanak. További haszon a városnak, hogy a múzeum épülete melletti nagy zöldterület, az esőkertnek köszönhetően, száraz időszakban sem igényel ivóvizet az öntözéshez.

A projekt költsége:

48,500 EUR

Kapcsolat:

Bydgoszcz Önkormányzata:

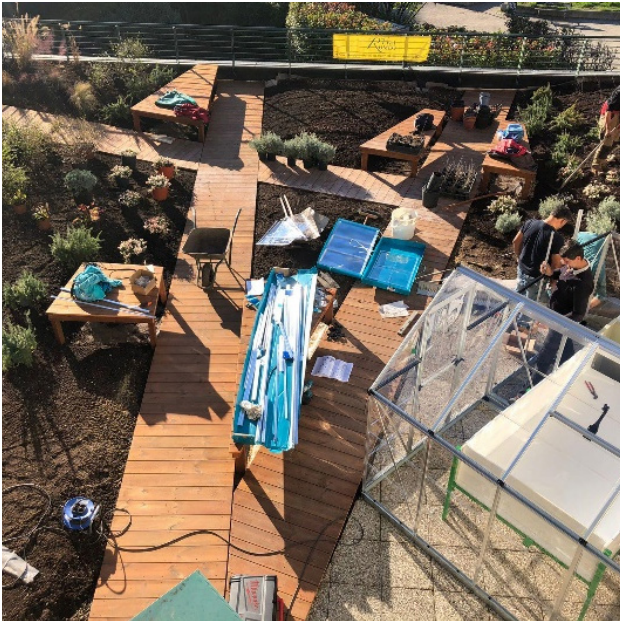
Aleksandra Kowalska, Intergált Fejlesztések és Környezetvédelem,
aleksandra.kowalska@um.bydgoszcz.pl

Vízügyi Múzeum:

Aleksandra Rajczyk, Tervezési és Beruházási Osztály,
aleksandra.rajczyk@mwik.bydgoszcz.pl



3.4 Esővíz-újrahasznosítás: tetőkert és aeroponikus üvegház Torinóban



Tetőkert (fotó: Alessandra Aires).



Tetőkert tervek (szerző: Alessandra Aires).

A kísérleti akció helyszíne Torinó, az Open 011 nevű ifjúsági szállás, egy eredetileg 1940-es években épült gyár, amit a 2006-os torinói téli olimpia alkalmából alakítottak át.

Az épület már rendelkezik EU ECOLABEL tanúsítvánnyal, környezeti teljesítményét intelligens hőmérsékletellenőrző rendszer és időjárásmérő állomás követik nyomon. A beruházás során különböző természetközeli megoldásokat alkalmaznak az esővíz kezelésére: intenzív zöldtetőt kertekkel és üvegházzal a nagy déli tetőterazon, esőkertet az épület közelében és esővízgyűjtő tartályokat.

A kb. 230 m² tetőfelületről összegyűjtött esővizet egy 13 m³ kapacitású földalatti tárolóba gyűjtik össze. Ez így eltárolt vizet a zöldtető öntözésére használják. Egy másik, kb. 100 m² nagyságú tetőfelületről egy kisebb, a tetőterazon elhelyezett esővíztartályba (350 l) gyűjtik a vizet, és az aeroponikus rendszerben működő üvegház öntözésére használják. A zöldtetőről (180 m²) származó esővizet és az esővíztartály tartály túlfolyóját az esőkertbe vezetik, ahol a felesleg beszivárog a talajba. A rendszer nincs csatlakoztatva sem a csapadékvíz- sem a szennyvízhálózatához.

A munkálatokban az ifjúsági szálló diákközössége is részt vett, ezzel a projekt oktatási és ismeretterjesztési feladatokat is betölt.

Eredmények:

Az intézkedések segítik Torinó városát az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodásban, enyhítik az árvizek és a heves esőzések hatását, helyben tartják az értékes csapadékvizet, javítják a város levegőjének minőségét és mikroklímáját, növelik a városiak jóllétét, elősegítik, hogy a lakosság és a döntéshozók felismerjék a természetközeli megoldásokban rejlő lehetőségeket, és részt vegyenek a környezetüket érintő döntésekben. A zöld tetőterasz nem utolsó sorban kellemes teret biztosít a baráti összejövetelekre és a szabadidő eltöltésére.

A beruházás költsége:

57,160 EUR

Kapcsolat:

City of Turin: CWC@comune.torino.it

3.5 Vízfogyasztás nyomon követése korszerű IoT rádiótechnológiával és intelligens vízmérőkkel Splitben



A, B és C épületblokk, Split Egyetem, Építőmérnöki, Építészeti és Geodéziai Kar.



Kijelzőn a megfigyelt adatok (fotó: VIK-Split).

A kísérleti projekt helyszíne a Spliti Egyetem Építőmérnöki, Építészeti és Geodéziai karának épülete, ami három blokkból áll: Az A- és a B-blokkban előadótermek és mérőlaborok vannak, míg a C-blokkban csak tanterem. Az egyes blokkok bejáratainál egy-egy okos vízmérőt szereltek fel, amely vezeték nélküli technológia segítségével méri a valós idejű vízfogyasztást, és regisztrálja a napi vízfogyasztást, valamint a szezonális ingadozásokat minden egyes helyszínen. A mérési adatok az épület nyilvános helyiségeiben elhelyezett LCD-képernyőkön és mobilalkalmazásokon is láthatók. A kar hallgatói és alkalmazottai letölthetik és elemezhetik az adatokat, ezzel is segítve az épület hatékonyabb vízfelhasználását.

Mivel az intelligens vízmérőket a föld alá telepítették, az adatok továbbítása pedig vezeték nélkül történik, a kivitelezés előtt minden egyes helyszínen tesztelték a rádiójelek terjedését. Három különböző, alacsony fogyasztású, korszerű IoT-rádiótechnológiát vizsgáltak: a Sigfoxot, a LoRaWAN-t és a NB-LoT-t. A vízmérők és a vevőkészülékek közötti kommunikációban a LoRaWAN technológia bizonyult leginkább megbízhatónak. A három épülettömbben három LoRaWAN intelligens vízmérő látja el a vízfogyasztás távfelügyeletét: DN50 Axioma LoRaWAN az A-tömbben, DN40 Axioma LoRaWAN a B- és C-tömbben.

Eredmények:

Az alkalmazott mérő és távfelügyeleti rendszertől azt várják, hogy a fogyasztók észszerűbben és takarékosabban használják a vizet, ami valós megtakarítást eredményez. Az ismeretek átadásában a kari hallgatók és a személyzet is aktívan részt vesz azzal, hogy folyamatosan nyomon követik az eredményeket.



A beruházás költsége:

5,000 EUR

Kapcsolat:

Water Utility and Sewerage Company Split/ VIK-Split:

Boris Bulović, boris.bulovic@vik-split.hr

University of Split, Faculty of Civil Engineering, Architecture and Geodesy:

Ivo Andrić, ivo.andric@gradst.hr

Waveform j.d.o.o.:

Petar Solić, petar@waveform.hr



Projektpartnerek



Budapest Főváros XIV. kerülete, Zugló Önkormányzata,
Magyarország

www.zuglo.hu / mizuglonk.hu



Fővárosi
Csatornázási Művek Zrt.

Fővárosi Csatornázási Művek Zrt., Magyarország

www.fcsm.hu



CITTA' DI TORINO

Torinó Önkormányzata, Olaszország

www.comune.torino.it



Poliedra POLITECNICO DI MILANO

Poliedra - Service and consultancy centre at Politecnico di Milano on environmental and territorial planning,
Olaszország

www.poliedra.polimi.it



E-zavod, Szlovénia

www.ezavod.si



Mariborski vodovod d.o.o., Szlovénia

www.mb-vodovod.si



Bydgoszcz Önkormányzata, Lengyelország

www.bydgoszcz.pl



Institute for Sustainable Development Foundation,
Lengyelország

www.pine.org.pl



Public Institution RERA SD for Coordination and development
of Split-Dalmatia County, Horvátország

www.rera.hr



Split water and sewerage company Ltd., Horvátország

www.vik-split.hr



Federal Association for Rainwater and Water Reuse,
Németország

www.fbr.de



www.interreg-central.eu/Content.Node/CWC.html



citywatercircles



CirclesCity



citywatercircles