

ADAPTÁCIÓS ÚTMUTATÓ

az éghajlatváltozás hatásaihoz
önkormányzatok számára



LIFE-MICACC projekt
LIFE16 CCA/HU/000115





LIFE-MICACC projekt
LIFE16 CCA/HU/000115



„Az önkormányzatok integráló és koordináló szerepének megerősítése az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodás érdekében” című,

LIFE16 CCA/HU/000115 azonosítószámú,

LIFE-MICACC projekt keretében készült

ADAPTÁCIÓS ÚTMUTATÓ

önkormányzatok számára

Szerkesztette: Hercig Zsuzsanna, dr. Sztzker Petra

Budapest, 2021.



TARTALOMJEGYZÉK

Köszöntő	5
Vezetői összefoglaló	6
1. ÉGHAJLATVÁLTOZÁS ÉS AZ ÖNKORMÁNYZATOK CSELEKVÉSI LEHETŐSÉGEI	11
1.1 Éghajlatváltozás Magyarországon	11
1.2 A legfontosabb időjárási szélsőségek	11
1.3 Az éghajlati változások hatásai a településekre	14
1.4 Alkalmazkodás: felkészülni az ismeretlenre	15
1.5 A klímavédelem hazai keretrendszere – A Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia	16
1.6 Az önkormányzatok kiemelt szerepe az alkalmazkodásban	18
1.7 A forrásszerzési lehetőségek a 2021–2027-es fejlesztési ciklusban	19
2. TERMÉSZETES VÍZMEGTARTÓ MEGOLDÁSOK ÉS KLÍMAALKALMAZKODÁS	19
2.1 Zöldinfrastruktúra és szürkeinfrastruktúra	21
2.2 Természetes vízmegtartó megoldások	22
2.3. Zöld- és szürkeinfrastruktúra megoldások összehasonlítása	23
2.4 A természetes vízmegtartó megoldások kiválasztása, tervezése, megvalósítása	25
2.5 Néhány példa természetes vízmegtartó megoldásokra	26
2.6 Természetes vízmegtartó megoldások vízfolyások és tavak mellett	26
2.7 Természetes vízmegtartó megoldások az erdőgazdálkodásban	29
2.8 Vízmegtartás mezőgazdasági területeken	32
2.9 Vízmegtartás épített környezetben	34
2.10 Járulékos hasznok	38
3. JAVASLATOK ÖNKORMÁNYZATOK SZÁMÁRA A TERMÉSZETES VÍZMEGTARTÓ MEGOLDÁSOK MEGVALÓSÍTÁSÁHOZ	41
3.1 Különböző típusú önkormányzati vízgazdálkodási problémák és lehetőségek a megoldásukra	41
3.2 Természetes vízmegtartó megoldás megvalósításának lépései	56
4. FOLYAMATOS BEVONÁS ÉS KOMMUNIKÁCIÓ	77
4.1 Tapasztalataink a LIFE-MICACC projektben – Alkalmazott módszerek és eszközök	77
4.2 Miért fontos az érintettek bevonása? Mit értünk érintett és bevonás alatt?	84
4.3 Az érintettek bevonásának ajánlott menete – Kiket vonjunk be?	86
4.4 A kommunikációs formák kialakítása – Hogyan beszéljünk a közösséggel?	90
4.5 Ajánlások	91
5. FOGALOMTÁR	94
6. TUDÁSTÁR	97



KÖSZÖNTŐ



Fotó: Jóri András

Büszkeséggel tölt el, hogy a 2017. szeptember 1-jén elindult LIFE-MICACC projekt újabb mérőföldkőhöz érkezett, és figyelmükbe ajánlhatom a projekt tapasztalatok alapján elkészített Adaptációs Útmutatót. Ezt a segédletet kifejezetten az önkormányzatok számára készítettük el, de azt gondolom, más, a vízmegtartás és helyi alkalmazkodás témái iránt érdeklődő szakértők számára is hasznos olvasmány lehet.

A 2020-as év kihívásokkal teli év volt, azt hiszem, mindannyiunk számára, és rávilágított arra, mennyire fontos az adott (váratlan, kedvezőtlen) helyzethez történő alkalmazkodás, a felkészülés. Az éghajlatváltozás is olyan jelenség, melynek hatásait mindannyian érzékeljük, saját bőrünkön, saját településünkön is tapasztaljuk. Nemcsak megfontolandó lehetőség, de közös felelősségünk és kötelességünk is megtenni minden szükséges lépést annak érdekében, hogy mérsékeljük a klímaváltozás negatív hatásait. Ezt leghatékonyabb módon úgy tehetjük meg, ha felkészülünk arra, alkalmazkodunk ahhoz.

A kiadványban bemutatjuk az önkormányzatok szerepét és cselekvési lehetőségeit az éghajlatváltozáshoz történő alkalmazkodásban, kitérünk a vízmegtartás lehetséges módjaira, részletezzük és gyakorlati példákkal bemutatjuk a természetes vízmegtartó megoldások előnyeit, az érintettek bevonásának hatékony módszereit, eszközeit, és ajánlásokat fogalmazunk meg a kommunikációt és tájékoztatást illetően.

Alapvető célunk az útmutatóval, hogy ösztönözzük és támogassuk az önkormányzatokat abban, hogy hasonló megoldásokat valósítsanak meg saját településükön (a helyi klimatikus kihívásokhoz és adottságokhoz igazítva). Az Útmutatóval egy gyakorlatias, hasznos segédletet, módszertant kívánunk ehhez nyújtani.

Jó olvasást kívánok!

Üdvözlettel:

Dr. Dukai Miklós

önkormányzati helyettes államtitkár

VEZETŐI ÖSSZEFOGLALÓ

A LIFE-MICACC projekt Adaptációs Útmutójához

A LIFE-MICACC projekt Magyarország első nyertes, a LIFE Program Éghajlat-politikai Alprogramja támogatásával megvalósuló projektje.

„Az önkormányzatok integráló és koordináló szerepének megerősítése az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodás érdekében” címet viselő projekt előkészítése és megvalósítása is széles partneri összefogás eredménye. A partnerséget az önkormányzatokért felelős tárca, a Belügyminisztérium koordinálja, összesen 10 partner alkotja, köztük öt hazai települési önkormányzat.

Az öt partnerönkormányzat által a **LIFE-MICACC projekt keretében megtervezett és megvalósított természetes vízmegtartó megoldásokra vonatkozó információkat, tapasztalatokat** és eredményeket összegyűjtöttük. Ez eredmények, az előkészítés, a tervezés, kivitelezés, engedélyeztetés, üzemeltetés során szerzett információk, tapasztalatok kerülnek részletesen bemutatásra jelen Adaptációs Útmutóban. **Az Útmutó – céljaink szerint – segédletként szolgál azon önkormányzatok számára, melyek szeretnének hasonló megoldásokat megvalósítani saját településükön.** Ehhez kívánunk tanácsokkal, javaslatokkal, jó példákkal, hasznos információkkal szolgálni. Így kívánjuk ösztönözni azt, hogy még több hasonló, természetes vízmegtartó megoldás szülessen hazánkban.

A fenti cél elérése érdekében **az Adaptációs Útmutó négy fejezetében az alábbiakban röviden ismertetett témákat mutatjuk be** önkormányzati szakemberek, a terület iránt érdeklődő szakértők és laikusok számára egyaránt.

1. fejezet - Éghajlatváltozás és az önkormányzatok cselekvési lehetőségei

A Kárpát-medencében az éghajlatváltozás legjobban érzékelhető hatása a hőmérsékleti változások mellett a hidrológiai viszonyok megváltozása. Gyakrabban fogunk **egyre szélsőségesebb, éghajlati eredetű, vízzel kapcsolatos veszélyekkel** szembenézni: aszályal, árvízzel, intenzív esőzessel, belvizes időszakokkal, illetve ezek váltakozásával. Ezek **rengeteg gondot okozhatnak egy település életében,** az önkormányzati vagyon veszélyeztetésén túl érintve a lakosok hétköznapi életét, a vállalkozások stabil működését. Mind belterületen, mind a település külterületén lehet számítani a vízkárok egyre súlyosabbá válására. Magyarország síkvidékein, ahol régen a nagy folyóink árterei voltak, egyszerre veszélyeztetettek belvízzel, árvízzel és aszályal is az itt fekvő települések (Alföld). A dombvidéki települések fő fenyegetettségét a villámáradások jelentik, főként északkeleten, északnyugaton és a délnyugati országrészben. A Duna-Tisza közti homokhátság különleges adottságú terület, ahol az aszályos időszakok elnyúlása és a vízhiány jelenti a legsúlyosabb problémát. Hol a túl sok víz (árvíz, villámárvíz, belvív), hol a túl kevés víz (aszály) fenyeget. A legjobb **megoldás a vízbő és vízhiányos időszakok lehetőségek szerinti kiegyenlítése.**

Az éghajlatváltozás bár globális jelenség, lokális hatásai is jelentősek, így fontos a helyi szintű alkalmazkodás. **Az éghajlatváltozás várható hatásaira való felkészülésben, a lokális alkalmazkodásban kulcsszerep jut az önkormányzatoknak.** Az önkormányzatok szerepe azért kiemelten fontos az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodásban, mert a saját közigazgatási területükön belül képesek a helyi érdekeltekkel egyeztetve megteremteni egy olyan szabályozási környezetet, amely a **klímaváltozáshoz alkalmazkodni képes településeket** hoz létre, figyelembe véve a helyben releváns különböző ágazatok és a helyi szereplők érdekeit. Tehát mind koordináló, mind integráló szerepük jelentős a helyi alkalmazkodásban.

A klímaváltozáshoz történő **alkalmazkodás egy folyamat**, amely során az önkormányzatok a kedvezőtlen hatásokat felismerik, megkeresik az adható legoptimálisabb válaszokat, majd ezeket beépítik a döntéshozatali, tervezési és üzemeltetési folyamataikba.

2. fejezet - Természetes vízmegtartó megoldások és klímaalkalmazkodás

Az első fejezetben leírt, vízzel kapcsolatos veszélyek eddig is jelen voltak hazánkban és védekeznünk kellett ellenük. A problémákra kialakításra kerültek alkalmazott mérnöki megoldások, az éghajlatváltozás miatt azonban ezek nem biztos, hogy a jövőbeni szélsőséges körülmények között is költséghatékonyan alkalmazhatók lesznek. A kialakított, úgynevezett szürkeinfrastruktúra-beruházások rendszerint technológiaalapúak, hosszú tervezési idő és magas megvalósítási költségek társulnak hozzájuk, illetve sokszor az üzemeltetésük és a fenntartásuk is sokba kerül. A **hatékony alkalmazkodás** érdekében ezeket a mérnöki megoldásokat más, **természetes beavatkozásokkal** kell kiegészíteni vagy teljesen új alapokra kell helyezni.

A természetes vízmegtartó megoldások olyan beavatkozások, melyek elsődleges célja a talajok és a vizesélőhelyek víztározó képességének növelése. Általában **kisléptékűek** és a felszínen elérhető vizeket, úgymint folyók vagy patakok vizét, vagy a csapadékok utáni lefolyást tartják vissza, hogy aztán azt lassan, szabályozottan engedjék vissza a környezetbe, ezzel kiegyenlítve a vízbő és vízhiányos időszakok közötti különbséget. Ezen felül rengeteg **jámulékos előnyt biztosítanak**, úgymint erózióvédelem, talajvédelem, természetes élőhelyek létrehozása és megőrzése, mikroklímaszabályozás és rekreációs lehetőségek teremtése. Alkalmazásuk segíti a klímaváltozás megfékezését és a hatásaihoz való alkalmazkodást is. Néhány példa a természetes vízmegtartó megoldásokra:

- **Természetes vízmegtartó megoldások vízfolyások és tavak mellett – földrajzi adottságaiból kifolyólag Magyarországon számos lehetőség adódik ma is élő vagy egykoron létezett, lecsapolt tájelemeket hasznosítva a természetre alapozó vízmegtartásra:**
 - tározómedencék és tavak
 - vizesélőhelyek, árterek helyreállítása
 - ártéri gazdálkodás
 - kisvízfolyások természetességének növelése, kanyarulatainak visszaállítása
 - holtágak vízpótlása, helyreállítása.
- **Természetes vízmegtartó megoldások az erdőgazdálkodásban – az erdők jelentős vízmegtartó képességgel bírnak. Alább néhány erdős területeken jól alkalmazható megoldás olvasható:**
 - felső vízgyűjtő erdősitése
 - szálalás, folyamatos erdőkép melletti erdőgazdálkodás
 - víz- és hordalék-visszatartás kis tavakban, tározókban
 - szivárgó rönkgátak, rőzsegátak.
- **Vízmegtartás mezőgazdasági területeken – Magyarország területének 57%-a mezőgazdasági művelés alatt áll. A klímaváltozás, különös tekintettel a szélsőségesebbé váló csapadékviszonyokra, éppen a mezőgazdaságot érinti a legérzékenyebben:**
 - mezővédő erdősávok, sövények telepítése
 - művelési technikák megváltoztatása
 - medertározás vízelvezető csatornáknál
 - belvíz visszatartása mély fekvésű szántókon
 - legelők, gyepek, kaszálók kiterjesztése, jó elhelyezése.
- **Vízmegtartás épített környezetben – az épített környezetben, városok, kistelepülések belterületén az egyik fontos különbség a külterületekhez képest a burkolt felületek, aszfaltozott utak, járdák, lekövezett terek, épületek és tetők magas aránya. Épített környezetben a legnagyobb kihívást jellemzően a hőszigetelés és a belterületi elöntések jelentik. A vízmegtartás lehetséges módjai épített környezetben:**

- vízátteresztő burkolatok
- burkolatlan vízelvezető árkok, csatornák
- esőkert
- záportározók, vízbeszivárogtató medencék
- szürkevíz- és hulladékvíz-gazdálkodás
- telken belüli esővíz-hasznosítás
- zöldtetők.

3. fejezet - Javaslatok önkormányzatok számára a természetes vízmegtartó megoldások megvalósításához

E fejezetben a **LIFE-MICACC projekt keretében megvalósított példaértékű, kis léptékű, természetes vízmegtartó megoldásokat** is bemutatjuk, melyek a projektben részt vett öt önkormányzat (Bátya, Püspökszilágy, Ruzsa, Rákócziújfalu, Tiszatarján) területén kerültek megtervezésre és kivitelezésre:

AZ 5 PILOT TERÜLET - 5 MODELL MEGOLDÁS



Püspökszilágy
Lefolyáslassítás szivárgó rönkgátákkal



Tiszatarján
Komplex ártéri adaptációs modell



Bátya
Többmedencés vizesélőhely, elöntések kezelése



Ruzsa
Vízmegtartás szürkevíz-újrahasználattal



Rákócziújfalu
Vízvisszatartáson alapuló aszálykockázat-kezelés

(Fotók: Filmever Stúdió)

Bemutatásra kerülnek továbbá a **természetes vízmegtartó megoldások létrehozásának egyes lépései** is, melyek az alábbiak:

- *Éghajlati sérülékenységi vizsgálat, a vizsgálat elvégzését segítő helyi erőforrások feltárása*

A sérülékenységi vizsgálat jó eszköz arra, hogy egy település vonatkozásában felmérjük annak éghajlatváltozás okozta sérülékenységét (kitett ágazatok, gyakori káresemények), és feltérképezzük, rangsoroljuk a rendelkezésre álló helyi erőforrásokat, lehetséges beavatkozásokat. (Az elkészítéshez további segédanyagok a projekthonlap dokumentumtárából érhetők el¹.)

- *Tervezés és egyéb műszaki kérdések*
- *Pénzügyi vonatkozások*
- *Vízjogi létesítési engedély megszerzésével kapcsolatos kérdések*
- *Beszerzési/közbeszerzési eljárás lefolytatása*
- *Kivitelezéssel kapcsolatos kérdések*
- *Üzemeltetési engedély megszerzése*
- *A megvalósított megoldás hatásainak felmérése – monitoring*
- *Fenntartható üzemeltetés kialakítása*
- *Alkalmazkodási lehetőségek integrált megjelenítése az önkormányzati stratégiai tervezésben*

4. fejezet - Folyamatos bevonás és kommunikáció

Az érintettek/érdekeltek megszólítása, bevonása és tájékoztatása folyamatos kell, hogy legyen az adott projekt/beruházás teljes időtartama alatt. A település lakóit általában érdekli, hogy mi valósul meg saját településükön, az milyen célt szolgál, és miben fogja befolyásolni az ő életüket. Ezért – és a projekt iránti elköteleződésük növelése érdekében – mindenképpen **érdeemes tájékoztatni a projekt előrehaladásáról a lakosokat, helyi érintetteket.**

A LIFE-MICACC projekt esetében mind az öt érintett településen már a kezdetektől fogva a helyben szokásos, leghatékonyabb módon valósult meg a projekttel kapcsolatos kommunikáció. A fejezetben bemutatásra kerül, hogy **a projektben részt vett önkormányzatok a folyamatos tájékoztatás és bevonás érdekében miként használták a jól bevált kommunikációs csatornáikat** (honlap, közösségi média, helyi televízió, rádió, újság), mely által a lakossághoz és a környező településekre is eljutott a beruházás híre. Az érzékenyítés jegyében volt, aki faültetést szervezett, volt, aki rajzpályázatot hirdetett, de minden település megtalálta a módját, hogy tájékoztassa és bevonja a lakosságot. Elmondható, hogy a projekten keresztül sikerült felhívniuk a lakosság figyelmét is a klímaváltozásra és az alkalmazkodás fontosságára.

1. <https://vizmegtartomegoldasok.bm.hu/hu/dokumentumok>



1. ÉGHAJLATVÁLTOZÁS ÉS AZ ÖNKORMÁNYZATOK CSELEKVÉSI LEHETŐSÉGEI

1.1 Éghajlatváltozás Magyarországon

Az elmúlt évtizedekben egyre melegebb évek követték egymást, de Magyarországnak nem a +3-5 °C-kal emelkedő átlaghőmérséklet, hanem a szélsőséges időjárási események (aszály, szárazság, erdőtüzek, hóhullámok, áradás, villámárvíz, belvív, fagy stb.) jelentik a fő problémát. Hazánk ugyanis Európán belül azon országok közé tartozik, amelyeket a klímaváltozás erőteljesen fog érinteni. A változások súlyosságának megértéséhez elég azt figyelembe venni, hogy a jégkorszak alatt mindössze 4-7 °C-kal volt alacsonyabb a globális átlaghőmérséklet.² A híradásokból is láthatjuk, de saját környezetünkben is tapasztalhatjuk az egyre extrémebb formában megjelenő időjárási jelenségeket és az éghajlatváltozást jelző eseményeket. Bár korábban is voltak áradások, villámárvizek és aszályos időszakok, ugyanakkor az elmúlt évtizedekben érzékelhetően felerősödött az időjárási szélsőségek gyakorisága. Növekvő vízhiány, egyenetlen eloszlású csapadék, súlyosbodó belvív- és árvízproblémák jelzik, hogy nem hagyhatjuk figyelmen kívül a bekövetkező változásokat.

Magyarország látszólag szerencsés helyzetben van, nincs emelkedő vízszintű tengerünk és nincsenek olvadó gleccsereink. Ez azonban nem jelenti azt, hogy Magyarország ne lenne kitéve a klímaváltozás okozta negatív hatásoknak. Magyarország településeinek a folyamatos, lassú ütemű melegedés mellett az éghajlatváltozás káros hatásainak fokozódásával, az alábbi szélsőségekkel is számolniuk kell.

1.2 A legfontosabb időjárási szélsőségek

A) Hóhullámok

Hazánkban eddig az évi középhőmérséklet emelkedése 1,1 °C volt az ipari forradalom előtti átlaghoz képest, amely meghaladja a világon mért átlagos melegedést. Fontos tudni, hogy az Országos Meteorológiai Szolgálat adatai szerint a magas hőmérséklethez köthető szélsőségek már most egyre gyakoribbak, és a trend a modellek előrejelzései szerint folytatódni fog, melyeket az alábbi táblázat³ mutat be. A táblázatból kiolvashatók az egyes szélsőséges meleghez köthető meteorológiai jelenségek, azok definíciói és az egyes időszakokra vonatkozó, eddig mért vagy jövőre vetített előfordulási gyakoriságuk. A jövőre vonatkozó becsléseknél a megadott intervallumok az előrejelzések bizonytalanságát tükrözik.

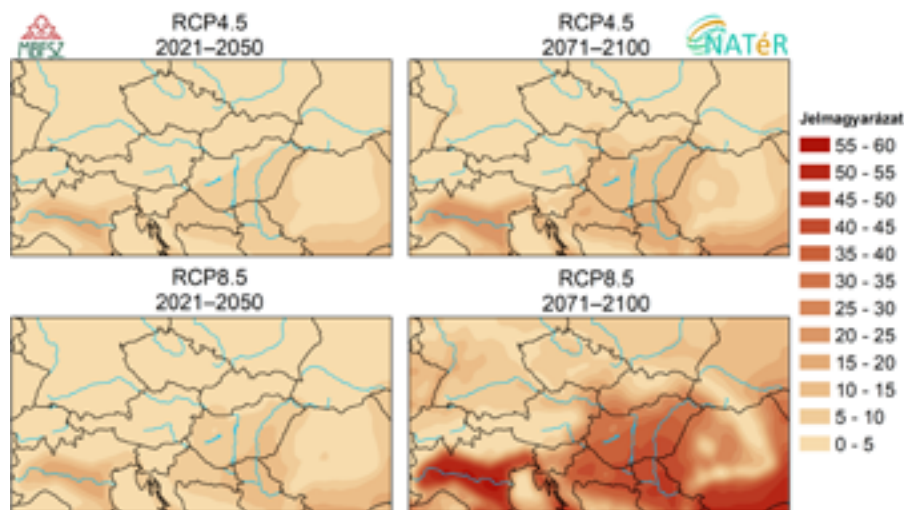
2. https://www.met.hu/ismeret-tar/erdekessegek_tanulmanyok/index.php?id=1969&hir=Hohullamok:_ami_ma_szelsoseges,_az_a_jovoben_valoszinuleg_atlagos_lesz

3. https://www.met.hu/ismeret-tar/erdekessegek_tanulmanyok/index.php?id=1969&hir=Hohullamok:_ami_ma_szelsoseges,_az_a_jovoben_valoszinuleg_atlagos_lesz

Szélsőséges meleghez fűződő jelenség	Definíciója	Gyakorisága régen 1961–1990 (évente)	Gyakorisága ma 1987–2016 (évente)	Jövőben 2021–2050 (évente)	Távoli jövőben 2071–2100 (évente)
Forró nap	a napi maximum-hőmérséklet $\geq 35\text{ °C}$	0,3	2,7	1-3	2-9
Trópusi éjszaka	napi minimum-hőmérséklet $\geq 20\text{ °C}$	0,5	2,0	1-3	4-7
Hőhullámos nap	napi középhőmérséklet $\geq 25\text{ °C}$ (hőségriasztás első fokozata)	4,2	10,3	9-15	14-26
Tartós hőhullámos nap	legalább három napig a középhőmérsékletet $\geq 27\text{ °C}$ (a hőségriasztás harmadik fokozata)	0,2	1,5	1-2	1-5

1. táblázat: Szélsőséges hőmérsékleti jelenségek gyakorisága régen, napjainkban és klímamodellek alapján a jövőben. (Forrás: www.met.hu)

Az alábbi térkép pedig az egyik extrém meleghez köthető jelenség, a hőségriadós napok számának jövőbeni változását mutatja két időszakra két külön forgatókönyv szerint. A térképről az országon belüli területi különbségek is leolvashatók.



2. ábra: A hőségriadós napok (napi középhőmérséklet $\geq 25\text{ °C}$) számának várható megváltozása [nap] a 21. században az átlagos (RCP4.5 – fent) és a gyorsan emelkedő (RCP8.5 – lent) kibocsátású forgatókönyvekre alapozva – RCA4\EC-EARTH klímamodel szimulációi alapján. (Forrás: Nemzeti Alkalmazkodási Térinformatikai Rendszer, NATÉR)

A magas hőmérséklethez köthető szélsőségek, extrém hatások elsősorban egészségügyi kockázatot jelentenek. Ilyenkor statisztikailag igazoltan nő a rosszulétek, a mentőhívások és a többlethalálozások száma.⁴

4. E tekintetben a 2015-ös év rendkívüli volt, 5 hőhullám érte el Magyarországot, mely 1740 feletti többlethalálozást eredményezett. Forrás: https://mersz.hu/hivatkozas/matud_f10359#matud_f10359

Ugyanígy megterheli a szervezetet az egyik napról a másikra bekövetkező jelentős hőmérséklet változás is, ami a változékonyság növekedésének következménye.

B) Vízháztartás: aszályok és árvizek

A hőmérsékleten túl a legerősebb hatást itthon a vizekben, a vízháztartás változásán keresztül lehet érzékelni.⁵

- Az éves csapadék **mennyisége** hazánkban **nem változott érdemben** (minimálisan csökkent, de ez hibahatáron belüli).
- **Egyenlőtlenebb lett** viszont a **csapadék eloszlása** térben és időben: csökkent a tavaszi csapadékmennyiség (–17,2%), és némileg csökkent az őszi csapadék is. A nyári és téli csapadékmennyiség viszont nőtt.
- Csökken a csapadékos napok száma (olyan napok, amikor legalább 1 mm csapadék hullik), átlagosan 20 nappal az 1900-as évek elejéhez képest.
- Ha ugyanannyi eső esik, de kevesebb napon, ebből következik, hogy **nő** mind az **aszályos** periódusok hossza, mind az intenzív csapadékesemények száma. Az esők inkább **hirtelen záporok** formájában érkeznek, és ezek után hosszú időszakokon át nem esik csapadék.

Ez azért jelent problémát, mert Magyarország jelentős része földrajzi adottságaiból kifolyólag csapadékhiányos, száraz ország, azaz minden évben több víz tudna elpárologni, mint amennyi csapadék formájában hullik.⁶ Ha ez a kevés csapadék ráadásul kiegyenlítetlenül érkezik, növeli a lefolyó víz mennyiségét a patakokon, csatornákon, folyókon, azaz több vizet veszítünk abból a kevésből, ami van. Ez pedig nemcsak a későbbi aszályokat súlyosbítja, de hozzájárul ahhoz is, hogy a szélsőséges csapadékesemények miatt az áradások is mind gyakoribbak és szélsőségesebbek legyenek, nagyobb tetőzéssel vonuljanak le. Mindez hozzájárul Magyarország vízvesztő pozíciójának további fenntartásához, ezért megoldásokat kell találni a csapadékvizek lehetőség szerinti helyben tartásához és helyben történő hasznosításához.

Egyéb időjárási szélsőségek

A fenti változásokon felül számítani kell további, szokatlanak mondott, szélsőséges időjárási eseményekre, mint:

- gyakoribb és erősebb szélviharok;
- villámlás (és mennydörgés) intenzitásának és gyakoriságának növekedése;
- az évszakok eltolódása;
- jégkarak, fagykarak a várhatónál korábban vagy szokatlan időszakokban;
- szokatlanul enyhe telek.

5. Országos Meteorológiai Szolgálat www.met.hu/eghajlat/eghajlatvaltozas/megfigyelt_valtozasok/Magyarorszag/

6. NaTÉR – Ariditási index térkép; illetve Országos Meteorológiai Szolgálat www.met.hu/eghajlat/magyarorszag_eghajlata/altalanos_eghajlati_jellemzes/altalanos_leiras/

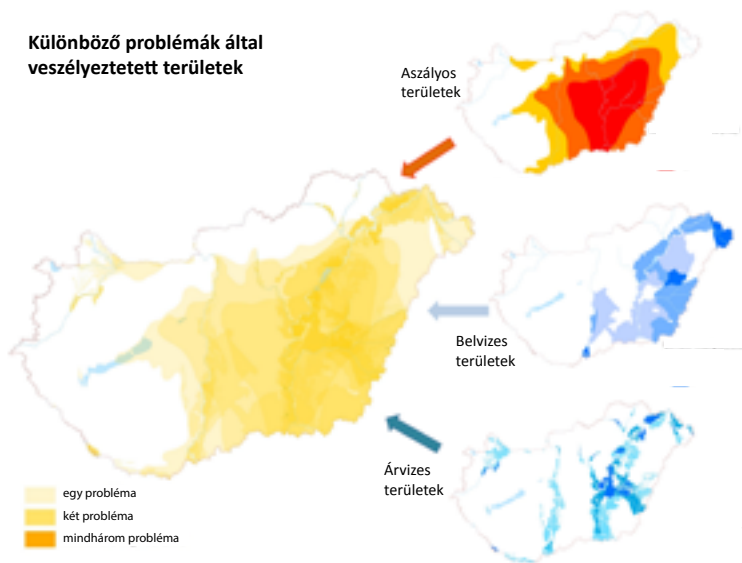
1.3 Az éghajlati változások hatásai a településekre

A fenti éghajlati változások **különböző földrajzi adottságokkal és környezeti tényezőkkel rendelkező településeken** különbözőképpen fejtik ki hatásukat. Ezen hatások alapján érdemes a településeket az alábbiak szerint csoportosítani a vízgazdálkodási szempontok figyelembevételével.

Településtípusok:

A) Síkvidéki, nagy folyók menti települések

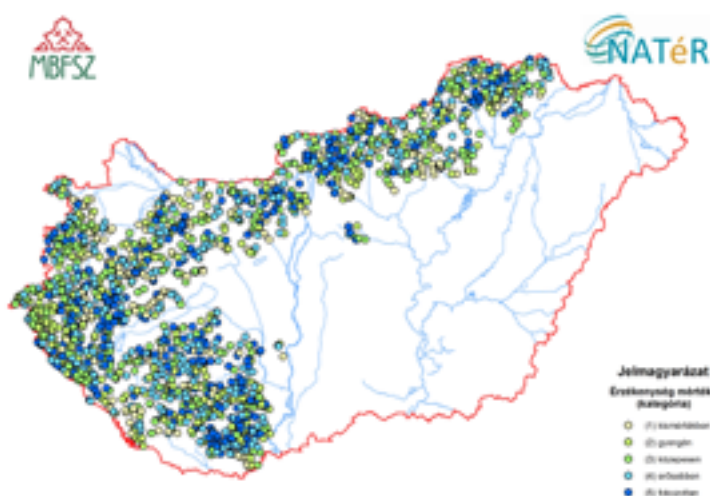
Magyarország síkvidékein, ahol régen a nagy folyóink árterei terültek el, településeink egyszerre veszélyeztetettek belvízzel, árvízzel és aszályal is. Sokszor a belvizes vagy az áradással fenyegetett tavaszi időszakokat aszályos nyár követi, és mind a túl sok víz (árvíz, belvíz), mind a túl kevés víz (vízhiány, aszály) problémát jelent. Az Alföld jelentős részére igaz, hogy mind árvízzel, mind belvízzel, mind aszályal veszélyeztetett, ezen területeket az alábbi térkép ábrázolja.⁷



3. ábra: Különböző és többféle vízjárású szélsőségekkel veszélyeztetett területek. (Forrás: Nemzeti Vízstratégia, 2017)

B) Domb- és hegyvidéki települések

A dombvidéki települések fő fenyegetettségét a villámáradások jelentik. Ezek olyan rövid ideig tartó, intenzív esőzések következtében kialakuló árhullámok, melyek a nagy folyók áradásaival ellentétben néhány óra alatt levonulnak, de hasonlóan nagy károkat okoznak a természeti és az épített környezetben.

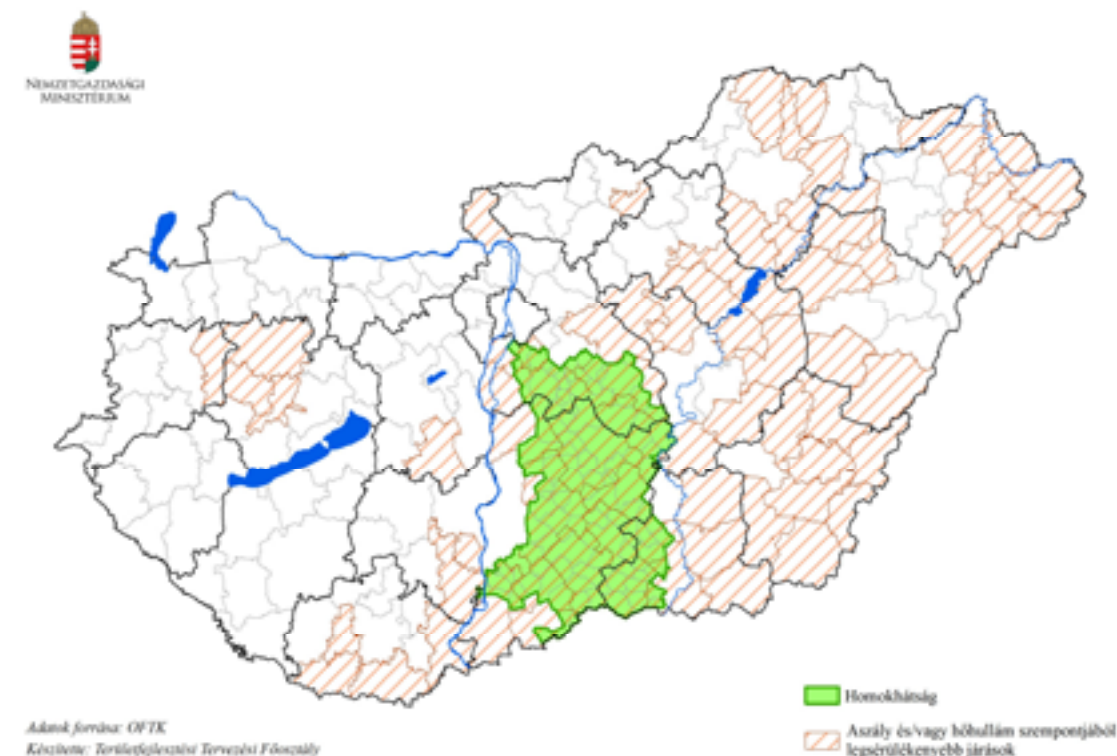


4. ábra: Hazánk domb- és hegyvidéki vízgyűjtőinek villámárvízzel fenyegetett kifolyási pontjai. A pontok színe a villámárvíz-fenyegetettség erősségét jelzik, egy településen akár több vízgyűjtő, így több veszélyeztetett kifolyási pont is lehet. (Forrás: NATÉR)

⁷ Nemzeti Vízstratégia 2017. (Kvassay Jenő Terv)

C) Duna–Tisza közti homokhátsági települések

A Duna–Tisza közti homokhátság különleges adottságú terület, ahol az aszályos időszakok elnyúlása és a vízhiány jelenti a legsúlyosabb problémát. Itt a 70-es, 80-as évek óta a csökkenő csapadékmennyiség, az erdősítések, a belvízelvezető és semlyékeket lecsapoló csatornák kialakítása, valamint a kútfúrások egyaránt a terület szárazodásához, a talajvízszint süllyedéséhez vezettek.⁸ Hasonló problémák jelentkeznek az utóbbi időben a Nyírségben is.



5. ábra: A homokhátság települései, valamint az aszály és/vagy a hóhullám szempontjából legsérülékenyebb hazai járások. (Forrás: www.terport.hu/tematikus-terkepek/homokhatsag)

Egyéb környezeti szélsőségek

A felmelegedés és a megváltozó fizikai környezet az élő környezetre is befolyást gyakorol, új fajok jelenhetnek meg és szaporodhatnak el, például a mezőgazdaságot veszélyeztető kártevők, az egészségünket fenyegető allergén gyomok vagy akár a fertőzéseket terjesztő fajok, mint a tigrisszúnyog vagy a kulancsok. Számítani lehet tehát eddig itthon nem jellemző fajok, kártevők, betegségek elterjedésére is.

1.4 Alkalmazkodás: felkészülni az ismeretlenre

Az éghajlatváltozás folyamatát már nem lehet teljesen megállítani, de a negatív hatásait mérsékelni lehet alkalmazkodással. Az **alkalmazkodás egy folyamat**, amely során a kedvezőtlen hatásokat felismerjük és beépítjük a döntéshozatali, tervezési és üzemeltetési folyamatainkba, megkeresve a fenti hatásokra adható optimális válaszokat. Ezáltal nemcsak egy pontra, csoportra vagy területre koncentrálnak, hanem minden döntés és választás során értékeljük az éghajlatváltozás lehetséges

8. Ladányi Zsuzsanna (2010) – Tájváltozások értékelése a Duna–Tisza közti Homokhátság egy környezet- és klímaérzékeny kistáján, az Illancson. Doktori értekezés, Szeged.

hatásait. A káros hatások mérséklésére az önkormányzatok, ha kell, kapacitást bővíthetnek, hozzájárulhatnak a szemléletformáláshoz, stratégiát vagy szabályzatot módosíthatnak, adókat vezethetnek be, vagy egy konkrét (pl. vízmegőrző) projektet indíthatnak.

Ez korántsem olyan könnyű feladat, mint amilyennek látszik. Léteznek olyan hibás alkalmazkodási megoldások, melyek megoldanak ugyan egy problémát egy adott ponton, de csak részben és kis

Jó példa az alkalmazkodásra: a passzív eszközök alkalmazása (például az épületek megfelelő hőszigetelésével és árnyékolásával) kiegészítve a megújuló energiaforrásokat (például nap- vagy szélenergiát) felhasználó légkondicionálással.

Hibás alkalmazkodási példa: hőhullámok ellen a (például erőműben előállított energiaforrásra támaszkodó) légkondicionálók korlátlan használata, ugyanis ezek energiafelhasználása üveg-házhatású gáz kibocsátással jár, ami hosszú távon tovább erősíti a felmelegedést.

hatékonysággal. Vagy úgy, hogy egy másik földrajzi helyre helyezik át azt a problémát, ott már másnak a gondja lesz; vagy úgy, hogy elodázzák a probléma megoldását, így másik generációnak kell szembenéznie az adott kihívással; vagy pedig egy teljesen új problémát hoznak létre egy másik ágazat számára. Az ilyen megoldásokat hibás alkalmazkodásnak nevezik. A fenti két szövegdoz egy helyes és egy elhibázott módját mutatja be a hőhullámokkal szembeni védekezésnek egy családi házban.

1.5 A klímavédelem hazai keretrendszere – A Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia

Jelentés az éghajlatváltozás Kárpát-medencére gyakorolt esetleges hatásainak tudományos értékeléséről⁹ (továbbiakban: Jelentés)

Hiánypótló döntéstámogató dokumentumként került elfogadásra 2020 januárjában a szakpolitika és a tudományos szféra együttműködésében alkotott Jelentés. Elsődlegesen az éghajlatváltozásnak a Kárpát-medencében már meglévő, káros hatásaihoz történő alkalmazkodás megszervezéséhez nyújt segítséget az alábbi területeken: *vízgazdálkodás, természetvédelem, egészségügy, erdőgazdálkodás, mezőgazdaság, halgazdálkodás, katasztrófavédelem, biztonságpolitika és klímamigráció, településfejlesztés és -üzemeltetés, energiagazdálkodás, turizmus.*

A Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia és az Éghajlatváltozási Cselekvési Terv

Számos megállapodás, tervdokumentum és stratégia foglalkozik nemzetközi és európai uniós szinten is a klímaváltozás, és az annak következményeként kialakuló szélsőséges időjárási hatások következményeivel, a tényleges cselekvés azonban konkrét beavatkozást igényel. A Magyar Országgyűlés 2018-ban fogadta el a második Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégiát (NÉS-2)¹⁰, mely egyaránt meghatároz **átfogó és specifikus mitigációs, adaptációs és szemléletformálási célokat, ágazati bontásban pedig hosszú, közép- és rövid távú cselekvési irányokat.**

9. Jelentés az éghajlatváltozás Kárpát-medencére gyakorolt esetleges hatásainak tudományos értékeléséről, 2020. <https://banyasz.hu/images/klimapolitika/Jelentés%20az%20éghajlatváltozás%20Kárpát-medencére%20gyakorolt%20esetleges%20hatásainak%20tudományos%20értékeléséről.pdf>

10. 23/2018. (X. 31.) OGY határozat a 2018–2030 közötti időszakra vonatkozó, 2050-ig tartó időszakra kitekintést nyújtó második Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégiáról. Forrás: <https://www.parlament.hu/irom41/00385/00385.pdf>



6. ábra: A NÉS-2 és az I. ÉCST egymáshoz való viszonya. (Forrás: <https://nakfo.mbfisz.gov.hu/hu/node/329>)

dasági következményeinek, valamint az ökoszisztémák és az ágazatok éghajlati sérülékenységének értékelése is a NÉS-2 részét képezi a **Nemzeti Alkalmazkodási Stratégia** (NAS) keretében. Az alkalmazkodás és felkészülés kapcsán a NAS ágazati cselekvési irányokat konkretizál az emberi egészség, a vízgazdálkodás, a katasztrófavédelem, az agrárium és a vidékfejlesztés, az erdőgazdálkodás, a természetvédelem, az energetika, a turizmus és a településügy kapcsán. A hazai dekarbonizáció és az éghajlati alkalmazkodás teendőit **éghajlati szemléletformálási program** egészíti ki.

A tényleges válaszlelések már konkrét intézkedések formájában jelennek meg a stratégiához kapcsolódó, annak **megvalósítását szolgáló hároméves cselekvési tervekben**. A cselekvési terv a NÉS-2 ágazati cselekvési irányain alapuló tényleges fejlesztési tematikákat fogalmaz meg, és nevesíti a kapcsolódó megvalósítási kereteket (felelősök, finanszírozási háttér, részfeladatok, nyomon követés eszközei). E stratégiai jelentőségű dokumentumokhoz kapcsolódóan, ezek célkitűzésre építve készült el a – fent már ismertetett – Jelentés, valamint kiadásra került a következő évek konkrét és kiemelt beavatkozásait tartalmazó Klíma- és Természetvédelmi Akcióterv¹¹ is. A II. ÉCST tervezése folyamatban van.

Az éghajlatváltozás hatásaival kapcsolatos adatokhoz, információkhoz való hozzáférés megkönnyítése érdekében hozták létre a **Nemzeti Alkalmazkodási Térinformatikai Rendszert** (nater.mbfisz.gov.hu), amely az önkormányzatok, a kutatóhelyek, az oktatási intézmények számára térítésmentesen elérhető információkat nyújt az éghajlatváltozás várható alakulásáról, az ennek következtében fellépő hatásokról és sérülékenységről.

Nemzeti Energia- és Klímaterv¹²

A Magyar Kormány – az (EU)2018/1999 rendeletben¹³ foglalt uniós kötelezettségének eleget téve – 2020 januárjában fogadta el a Nemzeti Energia- és Klímatervet (NEKT), amely öt dimenzió mentén valósítja meg az integrált klíma- és energiapolitikai tervezést: dekarbonizáció, energiahatékonyság, energiabiztonság, belső energiapiac, valamint kutatás, innováció és versenyképesség.

A NEKT megerősíti, hogy „az üvegházhatású gázok kibocsátásának csökkentése és az ÜHG-intenzitás javítása mellett hazánk számára kiemelten fontos az éghajlatváltozás hatásaihoz történő alkalmazkodás (adaptáció) előmozdítása.” Emellett megerősíti a Párizsi Megállapodásban, az EU alkalmazko-

11. Jelentés az éghajlatváltozás Kárpát-medencére gyakorolt esetleges hatásainak tudományos értékeléséről. <https://banyasz.hu/images/klimapolitika/Jelentés%20az%20éghajlatváltozás%20Kárpát-medencére%20gyakorolt%20esetleges%20hatásainak%20tudományos%20értékeléséről.pdf>

12. Nemzeti Energia- és Klímaterv, 2020. https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/hu_final_necp_main_hu.pdf

13. (EU) 2018/1999 rendelet az energiaunió és az éghajlat-politika irányításáról. Forrás: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/HTML/?uri=CELEX:32018R1999&from=EN>

dási stratégiájában, valamint a Nemzeti Alkalmazkodási Stratégiában szereplő célok végrehajtásának stratégiai fontosságát.

Nemzeti Tiszta Fejlődési Stratégia¹⁴

Hazánknak a Párizsi Megállapodásban, valamint az (EU) 2018/1999 rendeletben foglalt kötelezettsége, hogy a 2050-ig tartó időszakra vonatkozóan elkészítse hosszú távú kibocsátáscsökkentési stratégiáját. A magyar hosszú távú stratégia (Nemzeti Tiszta Fejlődési Stratégia) első tervezetét szintén 2020 januárjában fogadta el a Kormány.

A tervezet a maga nemében több szempontból egyedülálló, tekintettel arra, hogy (a NEKT mellett) ebben került először rögzítésre a klímasemlegesség¹⁵ elérése hosszú távú célként 2050-ig.

A tervezet külön fejezetet tartalmaz az alkalmazkodási politikák és intézkedések tekintetében (3.2. fejezet), amely a szakpolitikai tervezési környezet ismertetése mellett kitér a hosszú távon tervezett intézkedésekre is a finanszírozás, valamint a kutatás-fejlesztés szempontjait is mérlegelve.

1.6 Az önkormányzatok kiemelt szerepe az alkalmazkodásban

Bár az éghajlatváltozás globális kihívás, mely az egész világot érinti, nagyon fontos, hogy minél több szinten (kontinens, régió, ország, megye, település, egyén) felkészüljünk és alkalmazkodjunk a hatásaihoz. A világszinten, illetve az Európai Unió által meghozott döntések, irányelvek, határozatok, a regionális együttműködések, valamint a nemzeti stratégiák és tervek mind azt szolgálják, hogy átfogó, közös célok és irányok mentén lehessen meghatározni a klímapolitika prioritásait. Ezen dokumentumok jelentősége vitathatatlan. Azt azonban fontos látni, hogy a helyi szint – a szubsidiaritás elvét is figyelembe véve – a legmegfelelőbb szint a gyakorlati beavatkozás megvalósítására és az alkalmazkodásra. Hazánkban a helyi (települési, területi) szint az önkormányzatokat jelenti.

ÖNKORMÁNYZATOK

- ismerik a település adottságait
 - ismerik a település klimatikus kihívásait
 - ismerik a helyi érintetteket
 - helyi stratégiák, tervek megalkotói
- kulcsszereplők a helyi alkalmazkodásban

Az önkormányzatok **egységes szabályozási keretek közt működnek, lefedve az ország egész területét és egész lakosságát**, hiszen az önkormányzatok vannak jelen helyben, ők érintkeznek közvetlenül és rendszeresen az állampolgárokkal. Az önkormányzatok azok, akik a lehető legjobban ismerik saját településük klimatikus helyzetét, kitettségét, tapasztalják az éghajlatváltozás negatív hatásait, éppen ezért kellőképpen motiváltak a helyzet javításában, megoldásában. Az önkormányzatok tisztában vannak a település adottságaival (természeti értékek, elhanyagolt területek, jövőbeli projektekbe vonható területek, humán erőforrás, rendelkezésre álló anyagi forrás stb.). Az önkormányzatok ismerik legjobban a helyieket, a helyben érintetteket, képesek őket megszólítani, aktivizálni, bevonni, mely a közösséget is formálja, fejleszti. Mindezekon túl az önkormányzatok helyi döntéshozóként alakítják a helyi terveket, stratégiákat, és képesek beépíteni az alkalmazkodás szemléletét a helyi döntéshozatali folyamatba. Azaz – több más területhez hasonlóan – a klímaváltozáshoz történő alkalmazkodásban

14. Nemzeti Tiszta Fejlődési Stratégia. Forrás: https://ec.europa.eu/clima/sites/lts/lts_hu_hu.pdf

15. A klímasemlegesség olyan gazdasági működés, amelyben „az emberi eredetű ÜHG kibocsátások és elnyelések egyensúlyba kerülnek”. (IPCC, 2018: Annex I: Glossary [Matthews, J.B.R. (ed.)]. In: Global Warming of 1.5 °C, „Climate neutrality” szócikk). Forrás: www.ipcc.ch/sr15/chapter/glossary/

és a lakosság bevonásában is kulcsszereplők az önkormányzatok. Éppen ezért fontos, hogy – az összes érintett szereplő bevonásával – koordinálják helyben az alkalmazkodást.

Az önkormányzatok szerepe azért fontos az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodásban, mert egy területi egység jó működéséért felelnek, és a saját közigazgatási területükön belül képesek a helyi érdekeltekkel egyeztetve megteremteni egy olyan szabályozási környezetet, amely a **klímaváltozás-hoz alkalmazkodó településeket hoz létre**, figyelembe véve a helyben releváns különböző ágazatok és a helyi szereplők érdekeit.

Ilyen **szabályozási eszközök például** a települések területi rendszerének tervezési eszközei, úgymint a Településszerkezeti Terv, a Települési Környezetvédelmi Program vagy a Helyi Építési Szabályzat. Ezekben a településvezetés előírhatja, mely veszélyekkel fenyegetett területeken milyen területhasználat valósulhat meg, és szabályozhatja a helyi építési követelményeket is. Például belvíz-veszélyeztetett területen nem jelöl ki új beépítésre szánt területeket; megfelelő szélességű közterületeket jelöl ki, amelyeken van lehetőség fákkal történő árnyékolásra; vagy az előtéssel veszélyeztetett belterületi részeket tiltja a pincék építését. Ilyen szabályozási intézkedésekkel elkerülhetők egyes infrastrukturális károk, javul a településen az életminőség és nagyobb biztonságban működhetnek a vállalkozások is. Ezen felül fontosak a helyi vízkárelhárítási tervek és vízgazdálkodási tervek is, illetve az alkalmazkodási szemlélet beépítése a helyi tervekbe, stratégiákba. Fontos ugyanakkor a települési és térségi szintű fejlesztési koncepciókba, Integrált Területi és Városfejlesztési Stratégiákba is a kapcsolódó alkalmazkodási szempontok beépítésének biztosítása.

A jelen Adaptációs Útmutató összeállításának fő célja nem az, hogy az önkormányzatok újabb feladatot kapjanak, sokkal inkább az előzőekben megfogalmazott szemléletmódot szeretnénk beépíteni és széles körű alkalmazását megvalósítani a klímaváltozás káros hatásaihoz történő alkalmazkodás során az önkormányzatok mindennapi munkájába. A helyi ismeretek birtokában, a rendelkezésre álló erőforrások felhasználásával olyan költséghatékony megoldások megvalósítása lehetséges, amely egészségesebb és kedvezőbb életfeltételeket teremt, és hozzájárul a település alkalmazkodóképességének javításához, a klímaváltozás hatásaihoz jobban alkalmazkodó, élhetőbb települési környezet kialakításához.

Az 1.1 pontban ismertetett negatív változások a mindennapi életünk során leginkább érezhető, tapasztalható formában a vizekre való hatásukban nyilvánulnak meg. A vizekben bekövetkező változás több éghajlati tényező változásának együttes hatásaként jön létre. A kedvezőtlen hatások javítására több intézkedés is lehetséges. Jelen Útmutató komplex, természetközeli megoldások bemutatásával, azok alkalmazásának előnyeivel és kivitelezésükhöz szükséges információk, tapasztalatok megosztásával kíván hozzájárulni ahhoz, hogy a magyarországi települések hatékonyan alkalmazkodjanak az éghajlatváltozás negatív hatásaihoz.

1.7 A forrásszerzési lehetőségek a 2021-2027-es fejlesztési ciklusban

Jelenlegi információink alapján a 2021-2027-es uniós pénzügyi ciklus keretében az érintett hazai operatív programok prioritásaiban nagyobb hangsúlyt kapnak a természetközeli, zöld-kék infrastrukturális megoldások, a fenntartható csapadékvíz-gazdálkodás támogatása önállóan és kiegészítő tevékenységként egyaránt. A Versenyképes Magyarország Operatív Programban (TOP folytatása) a természetközeli vízmegtartó megoldások önállóan is támogathatóak, míg a Zöld Infrastruktúra és Klímavédelmi Operatív Programban (KEHOP folytatása) elsősorban víziközmű-, illetve vízgazdálkodási fejlesztések részeként.



2. TERMÉSZETES VÍZMEGTARTÓ MEGOLDÁSOK ÉS KLÍMAALKALMAZKODÁS

Az 1. fejezet bemutatta, hogy a Kárpát-medencében az éghajlatváltozás legjobban érzékelhető hatása a hőmérsékleti változások mellett a hidrológiai viszonyok megváltozása lesz. Gyakrabban fogunk egyre szélsőségesebb, éghajlati eredetű, vízzel kapcsolatos veszélyekkel szembenézni: aszályal, árvízzel, intenzív esőzéssel, belvizes időszakokkal. Ezek rengeteg gondot okozhatnak egy település életében, az önkormányzati vagyon veszélyeztetésén túl érintve a lakosok hétköznapi életét és a vállalkozások stabil működését is. Mind belterületen, mind a település külterületén számítani lehet a vízkárok súlyosbodására. Hol a túl sok víz (árvíz, villámárvíz, belvív), hol a túl kevés víz (aszály) fenyeget majd, ezekre pedig a legjobb **megoldás a vízbő és a vízhiányos időszakok lehetőség szerinti kiegyenlítése.**

Gyakori példa, hogy az árvízvédelmi töltések magasítása egy ponton túl rendkívül költségessé válik, így nem lehet csupán ezzel a megoldással felkészülni az extrém áradásokra.

2.1 Zöldinfrastruktúra és szürkeinfrastruktúra

A fenti veszélyek eddig is jelen voltak hazánkban, és eddig is védekeznünk kellett ellenük. Mindegyik problémára léteznek eddig alkalmazott mérnöki megoldások, az éghajlatváltozás miatt azonban ezek nem biztos, hogy a jövőbeni szélsőséges körülmények között is költséghatékonyan alkalmazhatók. Az úgynevezett szürkeinfrastruktúra-beruházások ugyanis rendszerint technológiaalapúak,¹⁶ hosszú tervezési idő és magas megvalósítási költségek társulnak hozzájuk, illetve sokszor az üzemeltetésük és a fenntartásuk is sokba kerül.

A hatékony védekezéshez ezeket a **mérnöki megoldásokat új beavatkozásokkal kell kiegészíteni** vagy teljesen új alapokra kell helyezni azokat. Az új megoldások keresésében egyre több vízügyi, urbanisztikai és településüzemeltető szakember érdeklődése fordul az úgynevezett **természetes vízmegtartó megoldások** irányába. Ezek olyan megoldások, melyek elsődleges célja a talajok és a vizesélőhelyek víztározó képességének növelése. Általában kis léptékűek, és a felszínen elérhető vizeket, úgymint a folyók, patakok vizét vagy a csapadékok utáni lefolyást tartják vissza, hogy aztán azt lassan, **szabályozottan engedjék vissza a környezetbe**, ezzel kiegyenlítve a vízbő és vízhiányos időszakok közötti különbséget. Ezzel a kistáji vízkörforgások rehabilitációját éri el a vizek visszatartásával egy időben, amellyel végső soron a fenntartható vízgazdálkodáshoz járulhatunk hozzá. A legnagyobb előnyük azonban abban rejlik, hogy ezen a funkción kívül rengeteg más **járadékos előnyt** nyújtanak, szemben például a szürkeinfrastruktúra-megoldásokkal, melyek általában egy feladatot látnak el hatékonyan, azonban járadékos előnyeik nincsenek, sőt, esetenként más ágazatok számára újabb megoldandó feladatokat teremtenek.

16. Technológiaalapú megoldások: általában az ember által tervezett és létrehozott, nem természetes anyagokból, hanem főleg acélból és betonból készült technológián alapuló infrastrukturális elemek, amelyek nem veszik kellőképpen figyelembe a táji és a természeti adottságokat.

Mik azok a természetes vízmegtartó megoldások?

Olyan többfunkciós megoldások, melyek a vízkészletek védelmét és egyéb, vízzel kapcsolatos problémák megoldását szolgálják ökoszisztémák fenntartása és helyreállítása által önműködő, természetes folyamatokra alapozva. Céljuk, hogy javítsák az élőhelyek, a talaj és a felszín alatti víztartó rétegek víztározó képességét, miközben javítják a vizek és a víztől függő ökoszisztémák állapotát. Kiterjesztik a zöld-infrastruktúra-hálózatot, javítják a vizek mennyiségi és minőségi állapotát, és csökkentik az aszályokkal, a hóhullámokkal és az áradásokkal szembeni sérülékenységet. Mindezt természetes folyamatokkal, az ún. ökoszisztéma-szolgáltatások erősítésével érik el. Ezen felül rengeteg járulékos előnyt biztosítanak, úgymint erózióvédelem, talajvédelem, természetes élőhelyek létrehozása és megőrzése, mikroklíma-szabályozás és rekreációs lehetőségek teremtése. Alkalmazásuk segíti a klímaváltozás megfékezését és a hatásaihoz való alkalmazkodást is.¹⁷

2.2 Természetes vízmegtartó megoldások

Ezen megoldásokra az alábbi tulajdonságok jellemzőek:

- általában a „sok kicsi sokra megy” elv alapján alkalmazzák őket
- több járulékos előnnyel járnak: természetvédelmi, gazdasági, vízvédelmi, rekreációs hasznot hajtanak természetes ökoszisztéma-szolgáltatások erősítésén keresztül
- több EU-s és hazai stratégiai cél elérését egyszerre segítik
- természetes folyamatok elősegítésével vagy természetközeli megoldásokkal érik el hatásukat, még ha nem is teljesen természetesek
- önműködő természetes rendszerek, így alacsony a fenntartási és az üzemeltetési igényük a szürkeinfrastruktúrához képest, tehát költséghatékonyak
- általában több megoldás együttes alkalmazásával érnek el kellő hatást, így a kihívást a megoldások helyes kombinációjának megtalálása jelenti.

Önmagukban ezek a megoldások nem új keletűek, korábban is széles körben alkalmazták őket, esetenként más néven. Ilyenek a fenntartható csapadékvíz-kezelő rendszerek, a mezővédő erdősávok, a vizesélőhely-rekonstrukciók és a záportározók is. Az újdonságot az a felismerés jelenti, hogy e megoldások széles körben, **jól tervezetten, több ponton alkalmazva sokkal nagyobb, táji szintű vagy akár országos hatás elérésére**, így akár a költséges szürkeinfrastruktúra kiváltására vagy kiegészítésére is alkalmasak.

17. European Commission. 2014. – EU policy document on Natural Water Retention Measures alapján.

Újszerű vagy hagyományos?

Egy Magyarországon régóta alkalmazott természetes vízmegtartó megoldás a belterületi gyepes szikkasztóárkok használata.



7. ábra: Balra: vízbeszivárogtató zöldfelület Észak-London egy modern lakónegyedében. (Forrás: www.susdrain.org) Jobbra: hagyományos szikkasztóárkok egy síkvidéki magyar településen. (Fotó: Farkas Viktor Mátyás, WWF Magyarország)

Ellentmondásos, hogy míg sok hazai település tervei között szerepel a burkolt vízvezető rendszer kiépítése, a mai modern várostervező kézikönyvek mind a széles utak, mellette vízbeszivárogtató zöldfelületek, esőkertek, növényes sávok létesítésére buzdítanak.

Miért érdemes természetes vízmegtartó megoldásokkal dolgozni?



A természetes vízmegtartó megoldásoknak több előnyük van, ezek közül különböző ágazatok szakembereit más és más motiválhatja használatukra:

- minimális fenntartási és üzemeltetési igény, a szürkeinfrastruktúrához képesti költséghatékonyság
- egy megoldás egyszerre több problémát képes hatékonyan kezelni, így több előnyt hoznak az egyes érintett szereplők és szektorok számára
- több EU-s és hazai stratégiai cél eléréséhez egyidejűleg járulnak hozzá, így finanszírozásuk több forrásból is lehetséges
- mindenképpen kifizetődő megoldások („no-regret measures”), melyek járulékos hasznai akkor is jelentkeznek, ha az éghajlatváltozás várt negatív hatásai esetleg az előre jelzett mérték alatt maradnak.

2.3 Zöld- és szürkeinfrastruktúra megoldások összehasonlítása

Alább egy példával illusztráljuk a természetes folyamatokra alapozó zöld- és a technológiára alapozó szürkeinfrastruktúra-megoldások közötti különbséget.

Magyarország síkvidéki részein gyakori fenyegetést jelent a belvíz, miközben szinte az egész országban súlyos gond az aszály is. A mezőgazdasági területeken a belvízzel szembeni védekezés bevett formája a vízvezető csatornarendszer létesítése. Egyes helyeken ezek a csatornák egyben öntözésre is szolgálnak, ha van a közelben nyáron is bővizű vízfolyás. A természetes adottságokat kihasználva mindkét problémára megoldás lehet a vizek megtartása a rossz adottságú, legmélyebben fekvő belvizes szántókon, ezáltal mentesítve a többi területet.

Alkalmazkodási lehetőségek aszályal és belvízzel szemben	Vízmelegtartás mélyvonulatokban  Fotó: Vaszkó Csaba, WWF Magyarország	Kettős működésű nyílt csatornák  Fotó: pixabay.com	Dréncsővezetés és vezetékes öntözés  Fotó: pixabay.com
Zöld- vagy szürke infrastruktúra?	TERMÉSZETES	TERMÉSZETES ÉS MESTERSÉGES ELEMÉK	TELJESEN TECHNOLÓGIAALAPÚ
Létesítés költsége			
Üzemeltetés és fenntartás költsége	Kaszálás vagy legeltetés. A vizek visszatartása ingyenes.	Csatorna kaszálása, kotrása; szivattyúk üzemeltetése; vízkivételi járulék.	Szivattyúk üzemeltetése; vízkivételi járulék fizetése.
Területigény			
Járulékos hasznok	Talajvíz pótlása; a vizek helyben tartása; mikroklíma szabályozása; vízminőség javítása; élőhelyteremtés; rekreáció; állattartás haszna.	Mikroklíma szabályozása.	–

A fenti példából látszik, hogy a szürkeinfrastruktúra-megoldások rendszerint nagyléptékű földmunkát, drága beruházásokat, technológiai alapú megoldásokat takarnak. Üzemeltetésük és karbantartásuk is költséges és szakértelmet igényel, illetve hosszú a tervezésükhöz, előkészítésükhöz szükséges idő, továbbá rendszerint csak egy feladatot képesek ellátni, járulékos hasznaik nincsenek. A természetes alapú megoldások előnye, hogy egyszerre több problémát képesek kezelni, hátránya a területigény, hisz valamilyen használaton kívüli területet vagy alacsony termőképességű szántót át kell állítani vízgazdálkodási célú vagy a vízborítást jól tűrő használatra (ilyenek például a legelők, a kaszálók, a gyümölcsösök).

Felszín alatti vízviszatartás

Az éghajlatváltozás – elsősorban közvetett – hatásai (növekvő vízigények) következtében a felszín alatti rétegekben tárolódó vízkészleteink is egyre nagyobb veszélyben vannak. Ezért a felszíni vízviszatartás mellett új törekvésként jelenik meg a felszín alatti vizek fenntartható használata érdekében azok utánpótlódásának elősegítése is. Ezt a célt szolgálja egy új megközelítés, a felszín alatti vizeken alapuló természetes infrastruktúra alkalmazása¹⁸, illetve ennek egyik válfaja, a célzott felszín alatti vízutánpótlás módszere is. Utóbbi alatt a víztartók célzott vízutánpótlását értjük a felszíni víz beszivárogtatása, illetve a víz felfogása, összegyűjtése révén környezeti haszon elérése (pl. talajvízszint-emelés) érdekében vagy későbbi vízkivétel (pl. öntözés, ivóvízellátás) céljából. A módszer a zöld- és a szürkeinfrastruktúra egyfajta kombinációját jelenti, hiszen a felszín alatti vízkészlet önmagában „zöld” (kék) infrastruktúrának minősül, ugyanakkor működtetéséhez műtárgyak (pl. beszivárogtató kutak és medencék, felszín alatti gátak, termelő-kutak) is szükségesek. E megoldások révén javítható a felszín alatti víztestek mennyiségi állapota. A felszín alatti beszivárogtatásra szánt víz esetében a vízminőség kiemelten fontos, hiszen a felszín alatti készletekbe nem szabad szennyeződésnek jutnia.

2.4 A természetes vízmegtartó megoldások kiválasztása, tervezése, megvalósítása

A természetes vízmegtartó megoldások tervezési és megvalósítási folyamata sokféle lehet, a teljes folyamatot és az összes részletet ez az útmutató nem tudja bemutatni. Kiemel azonban néhány szempontot, amit mindenképpen javasolt megvizsgálni a megfelelő megoldások kiválasztása, tervezése, megvalósítása során:

A) Mi a megoldás elsődleges célja? Először is fontos lefektetni, milyen elsődleges problémára keresünk megoldást, mi a legfőbb célja a természetes vízviszatartás alkalmazásának? Ezek a település adottságaitól, a klímaváltozással szembeni sérülékenységtől függően változnak. Lehet a cél a villámárvizek mérséklése; a hordaléklemosódás és iszapelöntés megakadályozása; a szárazságok és aszálykárok hatásainak mérséklése; a hőhullámokkal szembeni védekezés; a települési zöldterületek fejlesztése stb.

B) Érintettek bevonása: melyek a legfontosabb járulékos előnyök a helyi közösség és az érdekelttek számára? A természetes vízmegtartó megoldások legfőbb előnye, hogy nem csupán egy cél elérésére kihegyezett rendszert alkotnak, hanem jellemzően több ágazatnak többféle hasznot hajtanak, ezek azonban megoldásról megoldásra változnak. Mindenképpen szükséges ezért konzultálni az érintettekkel, hogy kiderüljön, **mely járulékos hasznok iránt mutatkozik a legnagyobb társadalmi igény**. A településvezetésnek a következő szektorokkal és szakemberekkel érdemes egyeztetni:

- vízügyi szakemberek;
- város- vagy településüzemeltetési szakemberek;
- erdőgazdálkodási szakemberek;
- mezőgazdaságban érintettek, helyi gazdák;
- természetvédelem – nemzeti park, helyi természetvédő egyesület;
- helyi lakosság képviselői, véleményvezérei, civil szervezetek.

18. Groundwater Solutions Initiative for Policy and Practice; <https://gripp.iwmi.org/> alapján.

C) A megoldások megfelelő kombinációjának kiválasztása: rendszerint többféle megoldás együttes alkalmazásával érhető el a kívánt eredmény. Az is gyakori, hogy a természetes vízvisszatartó megoldásokat szürkeinfrastruktúrával kell kombinálni. A legtöbb tervezési fázisban ezen a ponton végeznek költség-haszon elemzést is. Itt fontos szem előtt tartani, hogy a természetes vízvisszatartó megoldások járulékos előnyei, ökoszisztéma-szolgáltatásai rendszerint nem vagy nehezen beárazhatók, azonban ezeket is érdemes figyelembe venni az elemzés során. Fontos azt is figyelembe venni, hogy megfelelő kialakítás mellett a természetre alapozó megoldások jellemzően úgy szolgálják a kitűzött célt, hogy közben nem okoznak kárt más ágazatoknak.

D) Megvalósíthatóság: érdemes olyan megoldást választani, aminek a kialakításához **felhasználhatunk már meglévő tájelemeket:** mélyedéseket, vízmosásokat, kubikgödröket, meglévő csatornahálózatot, egykori holtágakat, gyepes vagy erdős területeket, hogy a megoldásokat a természeti és táji adottságokkal együtt, és ne azzal szemben kelljen kialakítani és fenntartani.

2.5 Néhány példa természetes vízmegtartó megoldásokra

Számos természetes vízmegtartó megoldás létezik. Az Európai Unió magyar részvétellel összeállított honlapja, a www.nwrm.eu ezek közül sokat összegyűjtött és csoportokba sorolt alkalmazási területük, járulékos hasznaik szerint, és mindet bemutatja meglévő jó példákon keresztül.

Az Oxfordi Egyetem kutatói közel 300 tudományos publikáció eredményeit dolgozták fel, rendszerezték, és tették kereshetővé a „Nature-based Solutions Initiative” (természetre alapozott megoldások kezdeményezés) oldalán.¹⁹ Az adatbázis olyan természetes megoldásokat dolgoz fel, melyek az éghajlatváltozás hatásait képesek tompítani. Az eredmények kereshetők ország, az intézkedések fajtája, klímaadaptációs hatásuk és az elért pozitív társadalmi hasznok, gazdasági hasznok és ökológiai hasznok szerint. A honlap egyelőre csak angolul érhető el.

Emellett, a Vízgyűjtő-gazdálkodási Terv (VGT2) első felülvizsgált változatának „Nemzetközi és hazai hidromorfológiai és természetvédelmi jó gyakorlatok bemutatása” című melléklete számos további hazai jó példát is tartalmaz.²⁰ Az összes példa bemutatása meghaladja ennek a kiadványnak a terjedelmét. Alább azokat a megoldásokat mutatjuk be alkalmazhatósági területük szerint, melyeket – a LIFE-MICACC projekt megvalósítása során szerzett tapasztalataink alapján – Magyarországon a legszélesebb körben használhatónak ítéltünk az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodásban.

2.6 Természetes vízmegtartó megoldások vízfolyások és tavak mellett

Magyarország medencejellelű földrajzi elhelyezkedéséből adódóan rendkívül gazdag mind felszíni, mind felszín alatti vizekben. Folyókon például évente körülbelül kétszer annyi víz folyik át Magyarországon, mint amennyi csapadékként a területén hullik. Amíg ez a víz szétterült a folyók, patakok árterében, addig a mai Magyarország körülbelül negyede időszakosan elöntött terület, valamilyen vizesélőhely volt évszázadokkal korábban. Bár a folyószabályozásokat követően ezeknek a vizesélőhelyeknek a jelentős része eltűnt, a vízvisszatartást lehetővé tevő tájelemek, úgymint hullámterek, holtmedrek, mélyvonulatok, lefűződött holtágak, egykori tavak és lápok – vagy maradványaik – ma is jelen vannak. Földrajzi adottságaiból kifolyólag Magyarországon tehát számos lehetőség adódik ma is élő vagy egykoron létezett, lecsapolt tájelemeket hasznosítva a természetre alapozó vízmegtartásra.

19. www.naturebasedsolutionsevidence.info/

20. www.vizugy.hu/vizstrategia/documents/10B9EE2E-D889-4C94-815D-5CB2D53C846A/8_2_melleklet_Hidromorfologiai_es_Termeszettvedelmi_Jo_gyakorlatok.zip

2.6.1 Tározómedencék és tavak

Tározómedencék és tavak síkvidéken és dombvidéken egyaránt létrehozhatók. A tavak egész évben vizesélőhelyként funkcionálnak, de vízbő időszakokban többletvíz befogadására képesek. Alföldi településeken kitűnően kialakíthatók elhagyott agyaggyerőhelyek vagy kubikgödrök területén (bővebben lásd a bátyai mintaterületet, 3.1.1 fejezet). Ezzel szemben a tározómedencék csak időszakosan kerülnek víz alá. Az időszakos tározók előnye, hogy vízgazdálkodás mellett hasznosíthatók legelőként vagy kaszálóként, hisz a jó vízellátottságú területek fűhozama és állattartó képessége jóval nagyobb, a legeltetést pedig az év nagy részében nem akadályozza a csak időszakosan kialakuló vízborítás. Így ilyen tározók jól alakíthatók ki kis patakok mellett, ahol záportározóként működnek, illetve nagy folyók aktív árterében is. Ezen vízmegtartó megoldások kialakításakor fontos, hogy a tavak és a tározók fenékmélysége ne érjen a talajvízszint alá, hisz ez esetben párologtatás útján a tó nyílt vízfelülete csökkenti a talajvízszintet, ami káros hatású.

2.6.2 Vizesélőhelyek, árterek helyreállítása

Magyarországon a folyók szabályozásával és a lecsapoló csatornák megépítésével a vizesélőhelyek 87%-a megszűnt, jobbára száraz területté vált. Ezek az egykori árterek, mocsarak, lápok és semlyékek azonban ma is vízvisszatartásra alkalmas tájlemek, ahol a víz időszakosan meg is jelenik.

Ártér: olyan területet jelent, amelyet egy folyó az árvízvédelmi töltés meghibásodása esetén előnthat.

Hullámtér: a folyók partelei és az árvízvédelmi töltések – vagy ahol töltések nincsenek, a magaspartok (legnagyobb víz fölé érő partrészek) – közötti terület. Úgynevezett aktív ártér.

Mentesített ártér: az ártérnek az elöntéstől árvízvédelmi gáttal védett része. Úgynevezett egykori ártér.²¹



8. ábra: Tiszatarján önkormányzata a Tisza hullámterében lévő területén valósított meg egy komplex tájhasználati modellt: az invazív gyalogakáctól megtisztított hullámtéri szántókon legelőt létesített, és az önkormányzati épületek fűtőanyagát biomasszával biztosító energiaproduktumokat hozott létre, a vízháztartás kiegyensúlyozására pedig a kubikgödröket vízvisszatartás céljára alakította át. A komplex tájhasználati modell nemcsak bevételt termel az önkormányzatnak, de az árvízi védekezést segíti és természetvédelmi célokat is szolgál. (Fotó: Vaszkó Csaba, WWF Magyarország)

Az árterek helyreállítására három lehetőség kínálkozik: a hullámterek bővítése, azok természetességi állapotának javítása, illetve a mentett oldalon az ósártéri mélyvonulatok szabályozott összekapcsolása a folyóval. Nagyobb forrásigényű beavatkozás a hullámtér kibővítése, melyhez az árvízvédelmi töltések áthelyezésére van szükség. Erre jó példa a Közép-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság (KÖTIVIZIG) által megvalósított Bivaly-tavi töltésáthelyezés Rákócziújfalun és Rákócziújfalu között. Kevésbé forrásigényes a mostani hullámterek természetességének javítása, inváziós fajoktól való megtisztítása, amihez csupán a földhasználat megváltoztatása szükséges.

21. www.kotivizig.hu/index.php?option=com_content&view=article&id=826&Itemid=137

Jó példa továbbá a tiszatarjáni mintaterület (3. fejezet). A mentett oldali ősárterek úgy is rehabilitálhatók, hogy a töltések áthelyezése nélkül megteremtjük a lehetőségét az árhullámok szabályozott és rendszeres kivezetésére. Az árvíz így szabályozottan, károkozás nélkül szétteríthető az erre alkalmas mélyebb fekvésű területen, ahol így az egykori ártéri élővilág újra megjelenhet, illetve alkalmazhatók az ártéri gazdálkodás módszerei. Egy helyreállított vizesélőhely árvízből történő vízpótlására példa a Rétközi-tó, mely alapvetően belvíztározóként működik, de vízhiányos időszakban lehetőség van a Tisza árvizeinek megtartására és szivattyús vízpótlásra egyaránt.

2.6.3 Ártéri gazdálkodás

Az ártéri gazdálkodás olyan hagyományos mezőgazdasági gyakorlatok rendszere, melyek a nagy folyók ősárterén lehetővé tették a gazdálkodás áradásokhoz, időszakos vízborításhoz való igazítását. Lényege, hogy az áradások vizét szabályozottan engedi kilépni az ártérre, ahol a különböző magasságú, ezért különböző rendszerességgel elöntött térszíneken más és más művelést folytattak. A legmélyebb, gyakran elárasztott területeken halásztak, a gyakrabban elöntött területeken erdőket, ártéri gyümölcsösöket műveltek vagy legeltettek, hisz ezek a művelési ágak jól tűrik az időszakos vízborítást. Csak a legmagasabb térszíneken voltak szántók és települések. Az ártéri gazdálkodás a mezőgazdasági művelési gyakorlatot igazítja a táj adottságaihoz, nem pedig a tájat szabja a mezőgazdasági gyakorlathoz, ezért a műveléshez nincs szükség öntözésre vagy belvízmentesítésre. Ugyanakkor mozaikos tájelemek rendszere jön létre, amely nem teszi lehetővé a nagytáblás monokultúrás művelést.

Nagykörűben egy LIFE projekt keretében a hullámtéren fekvő több mint 100 kubiködröt csatornával kötötték össze, ahol az áradások vize visszatartható és szabályozottan leengedhető. A létrejött vizesélőhely-rendszer a halak számára ívóhelyként, halbölcsőként szolgál, így a hagyományos halgazdálkodásra alkalmas. További információ: www.tiszalife.hu.

2.6.4 Kisvízfolyások természetességének növelése, kanyarulatainak visszaállítása

A víz gyors levezetése érdekében sok kisvízfolyás esett át mederrendezésen, és kapott kiegyenesített nyomvonalú, trapéz keresztmetszetű medret. Ennek eredményeként a kiszáritott területek beépülhettek vagy mezőgazdasági területekként hasznosultak. A mederrendezések negatív hatása ugyanakkor, hogy a víz gyors elvezetése az alsóbb patakszakaszok árvíz-fenyegetettségét növeli, illetve a vízhiányos időszakokat is súlyosbítja. A helyi adottságok következtében a területek kiszáritása sem sikerült mindenhol tökéletesen, ezért a régi medrek helyén belvíz jelenik meg, mivel a talajvíz továbbra is itt fakad ki a felszín alól. A meder élőhelyi és tájképi szerepét elveszíti, a műszaki fenntartási költségek pedig évről évre tetemesek. Azokon a szakaszokon, ahol van erre felhasználható parti sáv, a patak természetességének növelésével, ártere helyreállításával,



9. ábra: A csehországi Hostovice településen egy belterületi patakszakasz kanyarulatainak visszaállításával és ártere ellaposításával érték el az árvízveszély csökkenését, és hoztak létre egy vonzó parkot a korábbi kanális helyén. (Fotó: Farkas Viktor Máttyás, WWF Magyarország)

medre kanyarulatának visszaállításával ezek a problémák egyszerre orvosolhatók. Az ilyen beavatkozások gyakran területigényesek, de fogadtatásuk még települési környezetben is igen pozitív lehet.



10. ábra: Ezen a műholdképen Szorosad település mellett a Koppány rendezett medre által kiszárított és a talajvízzel átitatott – az eredeti meder helyén, most belvizes – területek jól láthatóak. A felszíni vizek természetes módon megcsapolják a felszín alatti vizeket. Egy kicsit kanyargósabb mederrel területet is lehetne nyerni. (Forrás: Google Earth)

Holtágak, azaz lefűződött egykori folyószakaszok természetes úton is keletkeznek, de Magyarországon rengeteg mesterséges holtág jött létre és került a mentett oldalra az árvízvédelmi töltések megépítésével.

Megfelelő fenntartás hiányában ezek idővel feliszapolódnak és eltűnnek, holott kiválóan alkalmasak lennének vízvisszatartásra. Az egyik fontos beavatkozás fenntartásuk érdekében a vízpótlásuk helyreállítása, az áramló víz ugyanis javítja a holtágak vízminőségét, és segít a feliszapolódás lassításában. A holtágak helyreállításához az iszap eltávolítására is szükség lehet, ami nagy beruházási költséget jelent.



11. ábra: Az Ó-Dráva LIFE projekt keretében helyreállított holtág Barcs mellett. (Fotó: WWF Magyarország.) További információ: <http://www.olddrava.com/hu/>

2.7 Természetes vízmegtartó megoldások az erdőgazdálkodásban

Az erdők jelentős vízmegtartó képességgel bírnak. Ennek hatékonysága tovább növelhető kis léptékű műszaki megoldásokkal, illetve a tájhasználat és az erdőgazdálkodási gyakorlat megváltoztatásával. Magyarország erdeinek jelentős része domb- és hegyvidékeken maradt fenn, ezek pedig kulcsfontosságú területek a vízgazdálkodás szempontjából. Természetesen ugyanígy fontos a vizek megtartása a síkvidéki erdőterületeken is, ám ezek hatása inkább csak helyben jelentős. Alább néhány erdős területeken jól alkalmazható megoldás olvasható.

2.7.1 Felső vízgyűjtő erdősítése

A felső vízgyűjtők azok a jellemzően domb- és hegyvidéki területek, ahol a vízfolyások, patakok erednek. Adottságukból fakadóan ezeken a területeken **főleg a csapadék képes a felszíni vízfolyásokat**

és a talajvizet táplálni, szemben az alsó vízgyűjtőn fekvő területekkel, ahova a patakokon keresztül és felszín alatt is nagyobb mennyiségű víz áramlik a magasabban fekvő területekről.



12. ábra: A Szilágyi-patak felső vízgyűjtője a Pest megyei Püspökszilágy település felett. A patak vízgyűjtőjének nagy része intenzíven művelt szántó, amely különösen növénytakaró nélküli időszakokban képtelen megtartani a lezúduló csapadékot és lassítani az eróziót. Dombvidéki szántókon a talajleemosódás évente 10-12 mm is lehet, rét, legelő esetében ez az érték már csak 0,04-0,07 mm, erdők esetében pedig ennél is alacsonyabb. Hosszú távú megoldást tehát a felső vízgyűjtő erdősítése, esetleg gyeppé alakítása jelent, amely az egész alsó vízgyűjtőn mérsékli a villámárvizek és iszapelöntések kialakulásának kockázatát.
(Fotó: Farkas Viktor Mátyás, WWF Magyarország)

A felső vízgyűjtőkön így a lefolyás lassítása, a víz visszatartása mind a dombvidéki, mind **az alatta fekvő területeken segíti a vízjárás kiegyenlítését**, vagyis az árvízcsúcsok és a szélsőségesen kisvízes időszakok mérséklését. Sok domboldalon azonban szántóföldi művelés zajlik, a szántók vízmegtartó és lefolyáslassító képessége pedig rendkívül alacsony, és az erőteljes talajleemosódás miatt hosszú távon az intenzív nagy táblás művelésük sem fenntartható. Az ilyen meredek domboldalakon célszerű újra – lehetőleg őshonos fajokból álló – erdőt telepíteni, ami a közvetlen anyagi hasznot tekintve rövid távon kevésbé kifizetődő, de ez megváltozhat, amint a járulékos előnyöket (árvízvédelem, eróziócsökkentés) figyelembe vesszük.

2.7.2 Szálalás, folyamatos erdőkép melletti erdőgazdálkodás

A folyamatos borítást biztosító ún. örökerdő-gazdálkodás elterjedőben van Magyarországon, bár a teljes erdőterületre vetített aránya még alacsony (1,1% 2017-ben). Előnye a vágásos erdőgazdálkodással szemben, – melynek véghasználata tarvágással, vagyis az erdőborítás ideiglenes megszűnésével jár, hogy az erdő mint működő ökoszisztéma soha nem tűnik el teljesen, és folyamatosan képes a természetes erdőkre jellemző ökoszisztéma-szolgáltatások fenntartására. Ilyen az erdőklíma biztosítása vagy a csapadékvíz hatékony visszatartása és lassú továbbengedése.

A vágásos erdőgazdálkodás ezzel szemben az erdőt átmenetileg teljesen eltünteti, az úgynevezett véghasználat után az erdő évekre képtelen természetes szerepét betölteni: megnő a lefolyás, a talajerózió, eltűnik a többszintes növényzet, a fák kivágásával megszűnik az erdei élőhelyek túlnyomó része, és mikroklíma-szabályozó hatását is elveszíti. Bővebb információ itt érhető el: [WWF Füzetek 29. Örökerdők.](#)

2.7.3 Víz- és hordalék-visszatartás kis tavakban, tározókban

Az erdők változatos domborzati viszonyai és az elöntést tűrő fafajok telepítésének lehetősége (pl. éger) kitűnő alkalmat nyújt erdészetek területén kis víztározók vagy vizenyős területek létrehozására.



Ezek képesek megállítani az erdők szárazodását, kiegyenlítettebbé teszik a vízjárást és szabályozzák a mikroklímát. A lengyel állami erdészet évtizedek óta programszerűen létesít kis víztározókat és vízmegtartó megoldásokat a kezelésében lévő területeken.²² De Magyarországon is található követendő példa.

13. ábra: Vízmegtartást szolgáló tó és műtárgy a Somogy megyei Kaszó Zrt. erdészet területén. A vízvisszatartással az erdők szárazodását kívánják megakadályozni. (Fotó: Farkas Viktor Mátyás, WWF Magyarország) További információ: www.kaszó-life.eu/

2.7.4 Szivárgó rönkgátak, rőzsegátak

A helyi faanyagból megépíthető szivárgó rönk- vagy rőzsegátak időszakos vagy állandó kisvízfolyások felső vízgyűjtőjén a vízhozam-szabályozására szolgálnak.

A rönkök nem akadályozzák a halak mozgását, mert alattuk a patak kis és közepes víz idején mindig át tud folyni. Hirtelen esőzéskor azonban a rönkgát a vizet visszatartja, és egy ideiglenes visszaduzzasztott „víztározót” hoz létre.

Telepítésük a felső vízgyűjtőn ott javasolt, ahol a pataknak széles ártere van, és sok víz tartható vissza anélkül, hogy az elöntéssel infrastruktúrát (utak, épületek, hidak) veszélyeztetne. Használhatók eróziós árkok és vízmosások megkötésére, a vízmosás medrének továbbmélyülése, azaz a bevágódás megelőzésére is.



14. ábra: Szivárgó rönkgát az angliai Pickering település feletti erdőben. (Fotó: Kerpely Klára, WWF Magyarország)

22. A Lengyel Állami Erdészet gyakorlatáról rövid összefoglaló itt olvasható: https://vizmegtartomegoldasok.bm.hu/storage/dokumentumok/ti%20beszamolo_IV.%20kuelfoeldi%20tanulmanyut_vegleges.pdf

A lefolyás lassításával és hordalék megtartással az árvízcsúcsot csökkentik az alsó vízgyűjtőn, ahol a kiöntés infrastruktúráját veszélyeztetne. Egy-egy rönkgát csak kis tározókapacitás létrehozására képes (néhány száz, maximum néhány ezer köbméter), így több gát építése javasolt. Ideális helyük meghatározásában lefolyásmodell készítése segíthet, hisz a rosszul elhelyezett gátak akár növelhetik is az árvízi kockázatot. További részletekért lásd a püspökszilágyi mintaterületet (3.1.2. fejezet), illetve az angliai tanulmányútról készült összefoglalót.²³

2.8 Vízmegtartás mezőgazdasági területeken

Magyarország területének 57%-a mezőgazdasági művelés alatt áll. A klímaváltozás, különös tekintettel a szélsőségesebbé váló csapadékviszonyokra, éppen a mezőgazdaságot érinti a legérzékenyebben. A vízmegőrzés lehetőségeinek kihasználása a mezőgazdasági területeken mind síkvidéken, mind dombvidéken fontos eszköz az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodásban. Síkvidéken az aszályok és a belvíz elleni védekezésben, dombvidéken a szárazodás, a talajerózió és a villámáradások tompításában játszanak nagy szerepet a vízmegtartó megoldások.



15. ábra: Mezővédő erdősáv két szántóföldi tábla között. (Fotó: Kerpely Klára, WWF Magyarország)

2.8.1 Mezővédő erdősávok, sövények telepítése

A mezővédő erdősávok keskeny, fás, cserjés sávok nagy mezőgazdasági táblák között rengeteg, forintban nem kifejezhető ökoszisztéma-szolgáltatást biztosítanak.

Mérséklék a szél és víz okozta talajlehordást; védik a közutakat a hófúvástól, iszapelöntéstől, erős oldalszélről; árnyékolják a medreket, ezzel csökkentve a vízfelület párolgását; és élőhelyet biztosítanak rengeteg madárnak, beporzóknak és más hasznos rovarnak, melyek segítik a mezőgazdasági kártevők létszámát kordában tartani. A nagyüzemi mezőgazdaság által használt tájban ezek a mezsgyék az élővilág számára az egyetlen menedéket jelentik. Ha a szintvonalakkal párhuzamosan telepítik, a mezsgyék lassítják a lefolyást a lejtős területekről.

2.8.2 Művelési technikák megváltoztatása

Egy sor olyan mezőgazdasági gyakorlat létezik, melynek segítségével a **területhasználat megváltoztatása nélkül** is növelhető a szántók víz visszatartó képessége, csökkenthető a talajlehordódás, amely a növényzet nélküli állapotú szántókon messze a legmagasabb. Ugyan a termőföld védelméről szóló 2007. évi CXXIX. törvény 35–42. szakasza értelmében a gazdálkodó köteles ezen intézkedéseket meglépni a talajvédelem érdekében, ez a gyakorlatban ritkán történik meg, hiszen ez a gazdálkodótól többeltráfordítást és tervezést, különleges odafigyelést igényel. Ilyenkor fontos azonban előtérbe helyezni a gyakorlatok járulékos, hosszú távú előnyeit, amelyek a gazdálkodóknál is jelentkeznek:

23. Összefoglaló az angliai Pickering természetre alapozó árvízvédelmi rendszeréről: <https://vizmegtartomegoldasok.bm.hu/storage/dokumentumok/Pickering%20NWRM%20projekt%20magyar%20nyelvu%20oesszefoglalo.pdf>

ilyen a talajok szervesanyag-tartalmának és tápanyagtartalmának hosszú távú megőrzése, az aszály veszélyének csökkenése, a talajlehordódás mérséklése.

A **térszint követő sávos művelés** domboldalon a vetett kultúrák sávos váltakozásával éri el, hogy egyszerre sose maradjon teljesen borítatlanul az egész lejtő. A különböző tőssűrűségű és különböző növekedési stádiumban lévő kultúrák különféle frakcióját képesek visszatartani a lehordódó talajnak. A sávok követése a talajművelés és betakarítás során a precíziós mezőgazdasági technológiák térnyerésével (pl. robotkormányzás) egyre kevésbé jelent gondot.

A szántás során a talaj fellazul, ami a talaj egészségi állapotromlásához, humusztartalmának csökkenéséhez és lemosódásához vezet. **A forgatás nélküli talajművelés** lényege, hogy a szántást különböző vetőgépek és vetésváltás alkalmazásának segítségével kiváltja, így segíti a talajok jó minőségének, humusztartalmának hosszú távú megőrzését, és javítja a talajok vízgazdálkodási jellemzőit. A **takarónövényes talajvédelem** pedig úgynevezett takarónövények késő nyári vagy őszi vetését jelenti azokon a szántókon, melyek nélkülük télen védtelenek maradnának a szél és víz okozta talajlehordással szemben. A takarónövények használata a talaj szervesanyagkészletét és nitrogéntartalmát növeli, és szerkezetét is gazdagítja.

2.8.3 Medertározás vízvezető csatornában



kunsági Turjánvidéken. (Fotó: Csóka Annamária, <http://turjanvidek.hu/>)

Magyarország vízvezető csatornarendszere az egyik legkiterjedtebb Európában, a 42 000 kilométernyi csatornahálózat 45 000 km² művelt területet hálóz be. Bár a fő céljuk a belvizes években a víz elvezetése, az összes többi évben is levezetik a téli víztartalékokat, helyenként a talajvizet még aszályos időszakokban is elszívják. Ezeket a csatornákat sokszor új infrastruktúra építése nélkül, csupán a zsilipek üzemrendjének átalakításával vagy egyszerű vízmegtartó műtárgyak (zsilipek, tiltók) építésével lehet vízvisszatartásra is használni.

A medertározást szolgáló új üzemrendet még önkormányzati tulajdonban és kezelésben lévő műtárgyak és csatornaszakaszok esetében is fontos a helyileg illetékes vízügyi igazgatóság szakembereivel egyeztetni, az új zsilipek építéséhez pedig vízjogi engedély szükséges. További részletekért lásd a ruzsai mintaterületet (3.1.3 fejezet).

2.8.4 Belvíz visszatartása mély fekvésű szántókon

Magyarországon a mezőgazdasági művelés alatt álló területek egy részén jelentős probléma a rendszeresen megjelenő belvíz. E mezőgazdasági területek közül a legrosszabb adottságú szántókat célszerű vagy belvíztározóvá alakítani, vagy olyan művelési ágat kialakítani rajtuk, ami összeegyeztethető az állandó vagy gyakori vízborítással. Ilyenek a **gyep, erdő, halastó, nádas művelési ágak**. A környező, jobb adottságú szántók belvize ezeken a területeken gyűjthető össze és tározható. Ezzel a belvízvezető rendszerek tehermentesülnek, csökkennek a belvízi védekezéssel, szivattyúk üzemeltetésével járó költségek, és a létrejövő vizeslőhelyek közelében az aszálykár valószínűsége

is alacsonyabb, hiszen a víz lassú beszivárgásával a talajnedvesség az aszályos hónapokban is magas marad. Az ilyen „vízgazdálkodási területeket” úgy célszerű kialakítani, hogy kövessék a táj adottságait, a mélyvonalakat, egykori folyómedrek nyomvonalát. Amennyiben az ilyen vízvisszatartások kis mozaikja nagy léptékben, egész tájak szintjén létrejön, azok rendszere párolgás útján olyan mértékben erősíti a kis vízkört, hogy a helyi csapadékképződésben is éreztetheti hatását. Részletekért lásd a rákócziújfalui mintaterületet (3.1.4 fejezet).



17. ábra: Légi felvétel egy szántóföldi művelés alatt álló egykori folyómederről Bátya közelében, Bács-Kiskun megyében. Fentről nézve sokszor egyértelműen kirajzolódik, hol húzódnak a belvízzel leginkább veszélyeztetett, vízvisszatartásra leginkább alkalmas mélyvonalatok. (Forrás: FÖMI 2005. évi ortofotó)

2.8.5 Legelők, gyepek, kaszálók kiterjesztése, jó elhelyezése

A gyepek vízigénye viszonylag alacsony, de jól tűrik az időszakos vízborítást. Emellett mérséklék a párolgást, megőrzik a talajnedvességet, és meredek lejtőkön nagymértékben csökkentik a talajlehorodást, megkötik a feljebből lemosódott talajt, és felveszik a felsőbb, trágyázott mezőgazdasági területekről érkező tápanyaggal terhelt vízből a szervesanyagot. Továbbá takarmánnyal szolgálnak az állatállomány-nak. A gyepek aránya Magyarországon egyre csökken, 2018-ban csupán 8,6% volt. Az állandó gyepek területének növelése, különösen, ha jól tervezetten helyezkednek el a tájban, nagymértékben segíthetik a klímaváltozáshoz való alkalmazkodást. Domboldalon sávokban, a szintvonalak mentén kialakított legelők rendszere, síkvidékeken az ingadozó vízszintű vizesélőhelyek körül, folyók és patakok árterében, a szikesedésre hajlamos területeken vagy belvízzel gyakran elöntött egykori folyómedrekben legcélszerűbb ilyen területhasználatot alkalmazni.

2.9 Vízmegtartás épített környezetben

Az épített környezetben, városok, kistelepülések belterületén az egyik fontos különbség a külterületekhez képest a burkolt felületek, aszfaltozott utak, járdák, lekövezett terek, épületek és tetők magas aránya. Ezek két módon okoznak erősödő veszélyeket az éghajlatváltozás tükrében. Az egyik ilyen a városi **hőszigetelés** felerősítése.

Hőszigetnek nevezik, mikor a sűrűn beépített környezetben nyáron a sötét burkolt felszín, a beton, az épületek és a levegő is jobban felforrósodik, ami több fokkal is megemelheti a hőmérsékletet a közeli vidéki területekhez képest.

A másik veszély a nagy esőzésekkel kialakuló **belterületi elöntések**. A burkolt felületekről ugyanis a víz túl gyorsan folyik le beszivárgás és lassulás nélkül, túlterhelve ezzel a csapadékvíz-elvezető rendszereket. Mind a hőszigetelésre, mind a belterületi elöntésekre megoldást jelent a zöld- és "kékfelületek" arányának növelése, melyek segítenek lassítani a lefolyást, beszivároztatni a vizet, és párologtatás útján hűtik a környezetet.

2.9.1 Vízáteresztő burkolatok



18. ábra: Vízáteresztő burkolat. (Fotó: Kerpely Klára, WWF Magyarország)

A vízáteresztő burkolatok olyan szilárd burkolatok, melyek az azokra hulló vagy odafolyó csapadékvizet eresztik át, és beszivárogtatják a talajba, ezáltal csökkentik vagy teljesen megszüntetik a felületről a lefolyást. Vannak porózus vízáteresztő burkolatok, amelyek a teljes felületükön szivárogtatnak, és léteznek nem folytonos burkolatok, amelyek az elemek közötti réseken képesek a víz egy részét áteresztetni (pl. térkő, gyeprács). A vízáteresztő burkolatokat parkolókban, utakon, járdákon, autóbeállókon alkalmazzák a leggyakrabban. További példákat és leírást a „Zöldinfrastruktúra füzetek 1. – Vízáteresztő burkolatok” című kiadványban talál.²⁴

2.9.2 Burkolatlan vízelvezető árkok, csatornák

Sok hazai településen vannak burkolatlan, füvesített vízelvezető, szikkasztóárkok. Ezek előnye, hogy a nagyobb felhőszakadások idején az útról lefolyó vizet képesek elvezetni a befogadóig, de a kisebb esők vizét hagyják helyben beszivárogni a talajba, ezzel javítva például a közterületi fák túlélési esélyeit. Nagy lejtésű, dombvidéki településeken, ahol a víz mozgási energiája nagy, az árkokat helyenként szükséges kiburkolni az árkok kimosódása, rongálódása ellen. Síkvidéki településeken azonban, ahol a víz csak lassan áramlik az árkokban, a szikkasztóárkok burkolása kevésbé indokolt.

2.9.3 Esőkert

Az esőkert egy vízkedvelő őshonos növényekkel beültetett, természetes vagy mesterséges mélyedés, ahol a burkolt felületekről lefolyó víz összegyűjthető, tárolható és elszikkasztható. A beszivárgást segítő jó vízelvezető talaj használata szükséges, vagy a kert alatt kavicságy kialakítása célszerű. Az esőkertek kialakíthatók közterületeken és magántelken belül is, ideális méretük az oda lefolyó burkolt felületek nagyságától függ. Az esőkertek esztétikusak, otthont adnak beporzóknak, lepkéknek, nem igényelnek fenntartást, szűrik a vizet, növelik a biodiverzitást, és utólag is bármilyen zöldterületen, alacsony költségből kialakíthatóak.



19. ábra: Az esőkertek a parkok, zöldfelületek, az utcafrontok esztétikus elemei lehetnek. (Fotó: Kerpely Klára, WWF Magyarország)

24. Elérhető: www.hugbc.hu/hirek/zoldinfrastruktura-fuzetek-budapest-fovaros-onkormanyzata-megbizasabol/3936

2.9.4 Záportározók, vízbeszivárogtató medencék

Ha a burkolt felületek aránya nagy, az esőkertek, szikkasztóárkok és telken belüli csapadékvíz-kezelés együttesen sem képes a csapadékot visszatartani, hirtelen nagy lefolyás keletkezhet. Ilyenkor a vízvezető-rendszer túlterhelődhet, és az elöntések megakadályozására ideiglenes vízbefogadó terekre lehet szükség. Ilyenek a ma is sok helyen alkalmazott záportározók, de kialakíthatók erre a célra **többfunkciós zöldterületek** is. Ezek az év jelentős részében például parkként, focipályaként, egyéb zöldfelületként funkcionálnak, de ha a szükség úgy hozza, átmeneti víztározásra, vízbeszivárogtatásra is alkalmasak.



20. ábra: Ideiglenes elöntésre alkalmas záportározó, mely zöldfelületként is funkcionál. (Forrás: susdrain.org)

2.9.5 Szürkevíz- és hulladékvíz-gazdálkodás

Vannak települések, ahol nem a túl sok, hanem a túl kevés víz és a hőhullámok jelentenek gyakoribb problémát. Ezeken a helyeken minden csepp víz érték, amit érdemes megtartani és gazdálkodni vele.



21. ábra: A Nagyszéksós-tavi Bivalyrezervátum Mórahalmon. Víziánnyos időszakban, ami a Homokhátságon nem ritka, a tó vizét a település szennyvíztisztítójának elfolyó szürkevizével pótolják. (Forrás: Filmever Stúdió)

Természetközeli tározókban visszatartható és elszikkasztható az ivóvíztisztító művek elfolyó technológiai vize (dekantvíz) és a szennyvíztisztítók által rendszerint természetes befogadókba bocsátott tisztított szennyvíz is. A természetközeli vizesélőhelyeken megtartott víz párologtatás útján szabályozza a mikroklimát és hűti a település környezetét. Az így megőrzött víz a talajba szivároghva táplálja a talajvizet. Szennyvíztisztítók tisztított szennyvizének (szürkevizének) megtartásánál különösen fontos az érintettek bevonása és tájékoztatása, hisz Magyarországon ennek egyelőre nincs széles körben elterjedt és elfogadott gyakorlata belterület közelében.

2.9.6 Telken belüli esővíz-hasznosítás

A lakosság is sokat tehet a vízgondok enyhítése érdekében. Ha a háztetőkre hulló csapadékvíz a lakosok a telken belül összegyűjtik és hasznosítják, ahelyett, hogy a közterületre vezetnék, a belterületi vízvezető-rendszer további szakaszait – árkokat, csatornákat, befogadókat – tehermentesítik, így megelőzik, hogy az árkok lejjebb kiöntsenek vagy a szennyvíztelep túlterhelődjön. A tetőre hulló csapadék beszivárogtatható a talajba például esőkert létesítésével. Telken belül összegyűjthető még a csapadékvíz ciszternákban, használaton kívüli, fertőtlenített emésztőgödörökben, szivárogtató kavicsréteg alkalmazásával vagy műanyag tartályokban, és így később felhasználható például a kert locsolására. A növények jobban szeretik az esővizet, mint a fertőtlenített csapvizet, és nem utolsósorban ezzel a vízdíj is kevesebb lesz. Amennyiben a víz zárt tartályban gyűlik, az ideális tározó mérete körülbelül 10 l/m², mellyel – Magyarországon átlagosnak számító csapadékeloszlás mellett – az éves csapadék 85%-a összegyűjthető²⁵ és hasznosítható locsolásra vagy egyéb módon.

A telken belüli csapadékvíz-elvezetés és -kezelés kialakítása nem az önkormányzat, hanem az ingatlan tulajdonosának feladata. A vízgazdálkodásról szóló 1995. évi LVII. törvény a 6. § (4) bekezdés c) pontja szerint **az ingatlan tulajdonos tulajdonában van az ingatlanra lehulló és az ingatlanon maradó csapadékvíz.** Építkezéskor a csapadékvíz elvezetésére vonatkozóan a településrendezési és építési követelményekről szóló 253/1997. (XII. 20.) Korm. rendelet előírásait kell figyelembe venni.

Hatékony kiegészítő intézkedés lehet az önkormányzat részéről a lakosság pozitív ösztönzése a vízmegtartásra. Szekszárd Város Önkormányzata például klímaalapjából 2019-ben [pályázatot hirdetett](#)²⁶ lakosai számára, melynek nyertesei alacsony önrész megfizetése mellett 1 m³-es csapadékvízgyűjtőtartályokhoz jutottak.

2.9.7 Zöldtetők

A zöldtető lényegében a tető síkján mesterségesen létrehozott, biológiailag aktív, vegetációs, növényzettel betelepített tetőfelület. A zöldtető növényzete az oxigéntermeléssel, a szálló por illetve a CO₂ megkötésével, valamint víz párologtatásával az ember (és minden élőlény) számára kedvező, egészségesebb mikrokörnyezetet biztosít a településen belül, javítva a levegő minőségét.



22. ábra: Egyszerű és olcsó csapadékgyűjtő-rendszer telken belüli csapadék megtartására és hasznosítására. (Fotó: Szabó Zsófia, Bátya Község Önkormányzata)

25. Dr. Buzás Kálmán (BME Vizi Közmű és Környezetmérnöki Tanszék) modellszámítása alapján.

26. <https://szekszard.hu/hu/onkormanyzat/onkormanyzati-tamogatasok/klímaalap>



23. ábra: Zöldtetős bölcsőde Zuglóban. Tervezők: Zimborás Gábor és Kiss Róbert. (Fotó: Civertan Stúdió)

A zöldtetők kiemelkedően csökkentik a városi hőmérsékletet, az úgynevezett hőszigeteffektust (párologtatás révén), és nagyon jól kiegyenlítik az alatta lévő épület hőmérsékletét télen és nyáron is, hozzájárulva az energiatakarékossághoz. A zöldtetőn létesített vegetáció a csapadék egy részének „felhasználásával” és a víz visszatartásával csökkenti és lassítja a lefolyó csapadékvíz mennyiségét, részben tehermentesítve így a település csatornahálózatát.

lélektani (közérzetre gyakorolt) hatása főleg a sűrű beépítésű nagyvárosi környezetben bírhat különösen nagy jelentőséggel.

A természetes környezet látványa,

Létesítése lapos tetőkön lehetséges, és viszonylag nagy költségvonzata van, ezért sűrűn beépített városi környezetben javasolt, ahol más lehetőség nem nyílik a vízvisszatartásra, zöldfelületek kialakítására.

2.10 Járulékos hasznok

A természetes vízmegtartó megoldások mellett szól, hogy a fő cél mellett számos további kedvező hatással is jár ezek beépítése a település bel- és külterületi vízgazdálkodási rendszerébe. A vízbő és száraz időszakok kiegyenlítése, a vízkészletek feltöltése vagy a villámárvizek megelőzése az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodás egyre fontosabb eszközei, de emellett a tájba illesztett vízmegtartó megoldások a **pihenés és kikapcsolódás színterei** is lehetnek. Ezen kívül az esetenként szennyezett csapadék, szürke- vagy belvíz visszatartásával és szűrésével segíthetjük a **természetes vízfolyások és tavak vízminőségének és ökológiai állapotának a javítását**. A kisebb-nagyobb vizeslőhelyek kialakításával pedig hozzájárulhatunk a **biológiai sokféleség megőrzéséhez a Kárpát-medencében**, ami amellett, hogy segíti a természetvédelmi célok elérését, az egészséges emberi környezetnek és a jól működő mezőgazdaságnak is az alapja. A különböző vízmegőrző megoldások közös jellemzője, hogy **sokféle haszonnal járnak**, azonban eltérő mértékben járulnak hozzá a különféle problémák megoldásához. Az alábbi táblázatban néhány Magyarországon jól alkalmazható, kiválasztott beavatkozás hasznosságát foglaltuk össze a legfontosabbnak tartott előnyök mentén értékelve azokat.

		Fizikai vagy biológiai hatás								Ökoszisztéma-szolgáltatások								Szakpolitikai cél					
		Elfolyó csapadék tározása	Elfolyás lassítása	Folyók vizének tározása	Folyók lefolyáslassítása	Talaj víztartókapacitásának javítása	Talajok javítása, védelme	Csapadékképződés elősegítése	Hőmérséklet kiegyenlítése	Szén-dioxid elnyelése és tárolása	Halállomány fenntartása, megújítása	Biodiverzitás megőrzése	Klímavédelem (mérséklet és alkalmazkodás)	Talajvíz és/vagy vízkészletek visszapótlása	Árvízvesztély mérséklése	Erőzű/hordalék lemosódás	Szabadidős lehetőségek biztosítása	Kulturális és/vagy tájképi érték	Ökoszisztémák védelme és a zöld infrastruktúra alkalmazása	Fenntarthatóbb erdő- és mezőgazdaság	Felső- és középső vízszintek állapotjának megőrzése	Felső- és középső vízszintek állapotjának védelme	
Mezőgazdaság	Legelők és gyepek	0	3	0	0	2	1	0	0	2	0	0	2	2	3	3	0	0	3	3	2	2	1
	Mezővédő erdősávok, sávnyékek	0	3	0	0	2	1	0	0	2	0	1	2	2	3	3	0	0	3	3	3	3	2
	Térszint követő sávok művelés	0	3	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	2	2	3	0	0	3	3	2	2	0
	Fogatás nélküli talajművelés	0	0	0	0	2	3	0	0	3	0	2	2	2	0	3	0	0	2	3	1	2	0
	Takarónövényes talajvédelem	0	3	0	0	2	2	0	0	2	0	1	2	2	3	3	0	0	3	3	3	3	2
	Medertározás mesterséges csatornákkal	2	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	3	2	0	0	0	1	1	2	3	2	2
	Belvízvisszatartás mélyfekvésű szántókon	2	0	0	0	2	1	1	2	2	0	2	3	3	0	1	0	1	1	3	3	3	2
Vízfolyások, átlóvizek	Kisebbségi vízgyűjtőmedencék, tavak	3	3	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	3	3	1	2	2	3	1	1	1	1
	Vizes élőhelyek helyreállítása	3	3	2	2	2	1	0	0	3	3	3	2	2	2	1	2	2	2	3	1	2	2
	Ártéri gazdálkodás	3	3	3	3	2	3	1	2	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2
	Visszakanyargósítás	2	2	2	3	2	2	0	2	1	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	0	3	2
	Kisvízfolyások természetességének növelése	0	0	2	3	1	2	0	2	1	1	3	0	1	2	3	2	2	2	3	0	2	2
	Holtágak vízpótlása, helyreállítása	3	3	3	3	2	1	1	1	1	2	3	2	2	2	3	1	2	3	3	1	2	1
Beszívárgatás elősegítése, talajvízpótlás	1	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2	1	1	0	0	1	0	0	0	2	
Erdőgazdálkodás	Felső vízgyűjtő erdősítése	3	3	0	0	3	2	1	2	3	1	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3
	Szállás, folyamatos erdőképzéssel erdőgazdálkodás	2	2	0	0	1	2	0	2	2	1	3	3	1	2	2	2	2	1	2	2	2	
	Víz- és hordalék visszatartás kis tavakban, tározókban	2	2	1	1	1	0	0	0	0	3	3	1	1	2	3	0	0	1	2	3	3	0
	Szivárgó rönkgátak, rőzsegátak	0	0	1	3	0	0	0	0	0	3	3	0	0	2	1	2	0	2	2	0	0	0
Épített környezet / beltérfelület	Telken belüli esővízhasznosítás	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
	Vízáteresztő burkolatok	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2	1	0	0	3	1	0	1	0
	Burkolatlan vízelvezető árkok, csatornák	2	3	0	0	1	0	0	1	1	0	2	2	2	2	1	0	2	3	2	1	0	0
	Esőkertek	2	2	0	0	1	0	0	2	1	0	2	2	2	3	1	2	2	3	3	0	2	1
	Zöldtetők	2	1	0	0	0	0	1	2	1	0	2	3	0	1	0	1	1	0	2	0	2	0
	Záportározók, szükségeltározók	3	3	0	0	1	0	0	1	1	0	2	2	1	3	2	2	2	3	3	1	2	0
	Vízbeszívogató medencék (többcélú zöldterületek)	3	3	0	0	1	0	0	1	1	0	2	2	3	3	1	2	2	3	3	1	2	1
Szürkevíz- és hulladékvíz-gazdálkodás	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	1	1	2	0	0	1	1	0	1	1	2	0	

Járulékos előny mértéke:

0	Nincs
1	Alacsony
2	Közepes
3	Magas



3. JAVASLATOK ÖNKORMÁNYZATOK SZÁMÁRA A TERMÉSZETES VÍZMEGTARTÓ MEGOLDÁSOK MEGVALÓSÍTÁSÁHOZ

3.1 Különböző típusú önkormányzati vízgazdálkodási problémák és lehetőségek a megoldásukra

Ahogy a korábbi fejezetekben olvashatták, az éghajlatváltozás globális kihívása és annak negatív hatásai Magyarország lakosságát és a hazai önkormányzatokat sem fogják elkerülni. Sőt, a településeken már jelenleg is tapasztalhatók (eltérő mértékű és típusú) éghajlatváltozás okozta szélsőségek.²⁷

E fejezeti alponthoz a LIFE-MICACC projekt keretében megvalósított példaértékű, kis léptékű, természetes vízmegtartó megoldásokat mutatjuk be, melyek a projektben részt vett öt önkormányzat (Bátya, Püspökszilágy, Ruzsa, Rákócziújfalu, Tiszatarján) területén kerültek megtervezésre és kivitelezésre. Ezeknek az önkormányzatoknak közös jellemzője, hogy mindegyik 3000 fő alatti kistelepülés, és az éghajlatváltozás negatív hatásai által kifejezetten érintettek. Ezekben a sérülékeny településeken gyakoriak a szélsőséges időjárási események (belvíz, aszály, villámárvíz, árvíz, illetve ezek kombinációja), érzékenységük magas, ugyanakkor alkalmazkodóképességük és infrastrukturális felkészültségük alacsony. A települések földrajzi adottságai azonban eltérőek, dombvidéki, síkvidéki és homokhátsági település egyaránt található közöttük. Abból a szakmai megfontolásból kerültek így kiválasztásra, hogy a projektben tervezett modellmegoldások (prototípusok) minél több fajta település számára nyújtsanak példát.



Bátya – Többmedencés, csapadékvíz táplálta vizesélőhely, előntések kezelése, vízviisszatartás

Rákócziújfalu – Vízi viisszatartáson alapuló aszálykockázat-kezelés csatornák bevonásával

Ruzsa – Vízmegtartás a homokhátságon, szürkevíz-újrahasználat

Tiszatarján – Komplex ártéri adaptációs modell ökoturisztikai elemmel

Püspökszilágy – A villámárvizek kockázatának csökkentése dombvidéken lefolyáslassítással

24. ábra: A LIFE-MICACC projekt partnertelepülései és a mintamegoldások röviden. (Forrás: LIFE-MICACC projekt)

27. Jelentés Magyarország nemzeti katasztrófakockázat-értékeléséről, 55. oldal: www.katasztrofavedelem.hu/application/uploads/documents/2019-09/64108.pdf

3.1.1 Bátya – Csapadékvíz-megtartás vizesélőhelyen

Bátya – Önkormányzati tulajdonban lévő többmedencés, csapadékvíz táplálta vizesélőhely kialakítása és üzemeltetése

Ez egy példaértékű megoldás a helyi közösségek számára, hogy hogyan lehet vizesélőhelyeket a különböző vízzel kapcsolatos éghajlati események (jelen esetben aszály és szélsőséges esőzések) kezelésére használni. A tó kétmedencés kialakításának köszönhetően mindig legalább az egyikben nyílt vízfelszín lesz, míg a másik eltérő (időszakosan vizes) élőhelyi feltételeket biztosít. Ennek eredményeképpen nő a helyi vízkészletek mennyisége, mely segít kezelni a vízhiányos és vízbő időszakok közötti egyenlőtlenségeket. A tó megőrzi Bátya értékes vízkincsét a szárazabb időkre, beszivároghatva visszapótolja a talajvizet, elpárologva pedig javítja a mikroklímát, táplálja a növényzetet.

Ezt a fajta természetes vízmegtartó intézkedést elsőként tesztelték helyi szinten önkormányzat tulajdonában lévő területen kollektív cselekvés eredményeként. Számos település külterületén vannak kubikgödörök vagy olyan felhagyott mélyfekvésű területek, amelyeket nem tartanak karban, és rendszerint csak az illegális hulladék lerakására használja a lakosság.

Ezért a megvalósított megoldás olyan gyakorlati és innovatív mintaként szolgál, amely kiválóan alkalmazható más, hasonló vízzel kapcsolatos éghajlati kockázatoknak kitett régiókban lévő településeken a helyi adottságoknak megfelelően átültetve.



25. ábra: A battyai csapadékvíz-tározó látványterve. (Készítette: Ruzics Csilla)

Jellemző problémák:

Bátyán alapvetően két problémával kell szembenézni, melyeknek megoldására remek lehetőséget nyújt a fenti vízmegtartó megoldás. Az egyik alapvető probléma a településen a **nagy szárazság**. Az utóbbi években jellemzővé vált a nyári hónapokban a hetekig tartó csapadékmentes időszak. A településen annak száraz jellegénél fogva erős a párolgás, melynek mennyisége jelentősen meghaladja a csapadék éves mennyiségét, azaz a **csapadék és párolgás viszonya negatív**.

A másik probléma a **hirtelen lezúduló, nagy mennyiségű eső**, esetenként **jégeső**. A nagy mennyiségű csapadékot nem voltak képesek elnyelni a csatornák, így a víz az utcákon hömpölygött, és gyakran elárasztotta a pincéket is.



26. ábra: A pilot projekt megvalósítási helyszíne, a falu szélén található régi agyaggödör (kubikgödör) területe a projekt kezdetén. (Fotó: Szabó Zsófia, Bátya Község Önkormányzata)

Megvalósított beavatkozások:

A beavatkozás keretében felújításra került egy belterületi, 2 ha nagyságú terület, ahol a geodéziai bemérést követően kb. 1 ha hasznos tározótér került kialakításra, melynek becsült maximális tározási kapacitása 10 000 m³.

Az önkormányzat célkitűzése volt, hogy mentesítse a lakosságot a belterületi elöntések alól (pincék, utcák elöntése), javítsa a település mikroklímáját, egyúttal csökkentse az aszály okozta károkat. Cél volt továbbá új élőhely kialakítása, az állat- és növényvilág színesítése, illetve a lakosság számára olyan rekreációs helyszín kialakítása, ahol a kényelem ötvöződik a természet közelségével.



27. ábra: A tározóba bevezetett csapadékvízgyűjtő területek Bátorfajanoson, kivitelezési ütemek szerint. (Forrás: Google Earth)

A természetes vízmegtartó megoldás megvalósításával párhuzamosan folyt egy másik pályázati fejlesztés is a településen, ami a csapadékvíz-elvezető rendszereket hivatott helyreállítani²⁸, így a lezúduló nagy mennyiségű csapadékvíz kezelése megoldásra került.

A lehulló csapadék a település területének jelentős részéről a kialakított tározóba kerül összegyűjtésre ezeken a csapadékvíz-elvezető rendszereken keresztül, így lehetővé válik a víz helyben történő megtartása.



28. ábra: Kivitelezési földmunkák Bátorfajanoson (2020. I. negyedév). (Fotó: Szabó Zsófia, Bátorfajanos Község Önkormányzata)



29. ábra: Kivitelezési földmunkák Bátorfajanoson (2020. I. negyedév). (Fotó: Szabó Zsófia, Bátorfajanos Község Önkormányzata)



30. ábra: Faültetés és szemléletformálás (2020. március). (Fotó: Szabó Gabriella, Belügyminisztérium)

28. A csapadékvíz-elvezető rendszerek helyreállítása a TOP-2.3.1-15 (Terület- és Településfejlesztési Operatív Program) keretében valósult meg Bátorfajanoson.



31. ábra: A természet gyorsan birtokba vette a bányai tó környezetét (2020. tavasz). (Fotó: 1. Szabó Zsófia, Bátya Község Önkormányzata; 2. Kerpely Klára, WWF Magyarország)



32. ábra: Az elkészült beruházás: többmedencés nyílt vízfelületű tározó tó. (Fotó: Filmever Stúdió)



33. ábra: Fekete Csaba, Bátya polgármestere büszkén mutatja Dr. Dukai Miklós önkormányzati helyettes államtitkárnak az elkészült tavat. (Fotó: Szabó Gabriella, Belügyminisztérium)

3.1.2 Püspökszilágy – Dombvidéki vízfolyás-lassítás

Püspökszilágy – Egy rendkívül sérülékeny kisvízgyűjtő természetességének növelése a kockázatok csökkentése érdekében



34. ábra: A tervezett lefolyáslassítási lehetőségek látványterve a Szilágyi-patak felső vízgyűjtőjén. (Készítette: Ruzics Csilla)

A beavatkozás a felső és az alsó vízgyűjtőn kombináltan alkalmazásra kerülő, helyi önkormányzati tulajdonban lévő területeken megvalósított intézkedésekből állt. A megoldás példaértékűségét nemcsak a vízáramlás lassítása, ezáltal a károk elkerülése jelenti, hanem a víz helyben tartása és hasznunkra fordítása is.

A felső vízgyűjtőn alkalmazott szivárgó rönkgátak mérsékelik a talajeróziót és az árvíz kockázatot, ami egyaránt hasznos a lejjebb élő lakosság, az önkormányzatok és a gazdálkodók számára is.

Az alsó vízgyűjtőn létrehozott oldaltározó kikapcsolódásra használható helyeket és az aszályokkal szembeni jobb ellenálló képességet nyújt az érdekeltek széles körének. A beavatkozások rendszerként működve olyan problémákat oldanak meg, amelyeket korábban külön-külön próbáltak kezelni, miközben az integrált megoldások dupla hasznot hajtanak. Ez a megoldás dombvidéki területeken a korlátozott pénzügyi forrásokkal, de magas természeti tőkével rendelkező sérülékeny helyi önkormányzatok számára szolgál mintaként.



35. ábra: A Szilágyi-patak oldaltározójának elképzelt látványterve feltöltött állapotban. (Készítette: Ruzics Csilla)

Jellemző problémák:

Földrajzi adottságai miatt a falu rendkívüli mértékben ki van téve az aszálynak. Mindezek mellett Püspökszilágy régebben 5-6 évente, napjainkban 1-2 évente jelentkező rekordszintű villámárvizeket tapasztalt az utóbbi évtizedekben, ami korábban nem volt jellemző. Ezzel párhuzamosan az utóbbi években a hóhullámos napok száma és az aszály időtartama is megnövekedett.

A lezúduló árhullám és az aszály a mezőgazdaságban, a lakott területeken és az infrastruktúrában is jelentős károkat okoz. Villámárvíz idején a patakokban és vízmosásokban óriási mennyiségű hordalék (a vízgyűjtőn pedig talajvesztés) figyelhető meg. Másrészt viszont az árhullámok a lakóházak és a középületek megrongálódását eredményezik.

Megvalósított beavatkozások:

Komplex természetes vízmegtartó megoldás kialakítása valósult meg a püspökszilágyi vízgyűjtő alsó és felső szakaszán. A cél annak szemléltetése, hogy a települések képesek a természeti erőforrásaikat – például a patakokat, völgyeket, vízmosásokat – felhasználva alkalmazkodni a klímaváltozás hatásaihoz.

A beavatkozásokkal a Szilágyi-patakon egyre gyakoribbá váló villámárvizekkel szemben a település kitettségét szerettük volna csökkenteni, egyúttal ellenálló és védekezési képességét fejleszteni. A megvalósult oldaltározó funkciója a helyi vízkárok mérséklése, illetve vízhiányos időszakokban a tározótér élővilág-védelmi szempontból refúgium²⁹ térként – egész évben nedves felületként – is funkcionál, amely hóhullámos, aszályos időszakokban a lokális vízháztartási viszonyok (talajvízszint, párolgás, vízmegtartás stb.) javítását is szolgálja.



36. ábra: Kivitelezési munkák Püspökszilágyon (Fotó: Püspökszilágy Község Önkormányzata)

Egy korábbi villámárvíz alkalmával védekezési céllal az elöntési károk mérséklése érdekében az önkormányzat egy oldaltározó-kezdeményt és egy talajvíztóval kombinált levezetőárkot kotort ki Püspökszilágy területén. A LIFE-MICACC projekt során a korábban helyi vízkárelhárítási céllal létrehozott vízi létesítmény átgondolt, tervezői és kivitelezői keretek közé foglalt – az árvízcsúcs-csökkentési funkción túlmutató – éghajlatvédelmi célú továbbfejlesztése valósult meg.

Az alábbi vízi létesítmények kerültek kialakításra:

A Szilágyi-patak bal partján **oldaltározós vízvisszatartó vízi létesítményeket** létesítettek, melyek fő hasznosítási célja a **vízmegtartás és vizesélőhely kialakítása** volt. Emellett a tározó alkalmas:

- megelőző védekezési céllal az árvízcsúcs csökkentésére a településen nagycsapadék hatására kialakuló villámárvizek okozta többletvizek befogadása által;
- aszályos időszakok és hóhullámos napok bekövetkezésekor kialakuló szélsőséges területi vízháztartási helyzetek mérséklésére, a talajvíz-visszapótlás elősegítésére;
- refúgium térként a vízhez kötődő fajok számára.



37. ábra: Kivitelezési munkálatok Püspökszilágyon. (Fotó: Püspökszilágy Község Önkormányzata)

A beruházás során feltártak és rekonstruáltak **4 db** meglévő, a múlt században vízépítési **terméskőből épült hordalékfogót** a Szilágyi-patak felső szakaszán.

A projektben külföldi, természetes vízmegtartó megoldások megismerését célzó, nemzetközi tanulmányúton szerzett tapasztalatok alapján a település feletti domboldalak mezőgazdasági területeiről hordalékot és vizet elvezető időszakos vízmosások medrében **7 db rönkgát** megépítésére is sor került.

A rönkgátak élettartama a nemzetközi tapasztalatok alapján 8-10 év, ezt követően a felhasznált faanyag előregszik, a gát meggyengül, ezért rekonstrukció válik szükségessé. Még ezzel együtt is az a tapasztalat, hogy költséghatékonysági szempontból a rekonstrukciós költségeket hozzáadva

29. Refúgium: olyan foltszerű, a környezetétől elütő adottságú élőhely, amelyben a környezeti viszonyok megváltozása miatt extra zonális helyzetbe került élőlények meghúzzhatják magukat (biológiában használatos jelentés).

is lényegesen kevesebbe kerül ez a természetközeli vízmegtartó megoldás a hagyományos vasbeton szerkezetű vízepítési műszaki megoldásoknál. Azt, hogy a rönkgát(ak) megépítése engedélyköteles-e, a vízjogi engedélyezési eljárást lefolytató hatóság egyedileg vizsgálja és bírálja el az aktuális jogszabályok mentén.



38. ábra: Püspökszilágyi rönkgátak száraz időszakban és „munka” közben. (Fotó: Belügyminisztérium, Püspökszilágy Község Önkormányzata)



39. ábra: A létrehozott oldaltározó tó zöldje vonzza a kikapcsolódásra vágyókat is. (Fotó: Szabó Gabriella, Belügyminisztérium)

3.1.3 Ruzsa – Vízhiány és szürkevíz-hasznosítás³⁰

Ruzsa – Szürkevíz-visszatartás a felszín alatti vizek utánpótlására



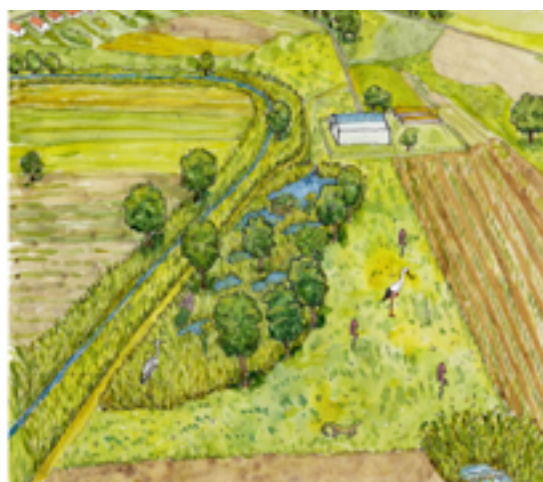
40. ábra: A dekantált víz megőrzésével kialakított tározó tó terve a ruzsai Dózsa-parkban. (Készítette: Ruzics Csilla)

vízminőség-javítási beruházásoknak köszönhetően elterjedté vált az Alföldön, de az elfolyó vizet nem tartják meg és nem használják fel egyikben sem.

A LIFE-MICACC projektben a ruzsai mintaterületen a szürkevizet egy-egy kis tóba gyűjtik össze, majd beszívároztatják a talajba. Így megvalósulhat a felszín alatti vízkészlet visszapótlása, és mérsékelik a talajvízszint-süllyedés kockázatát is.

A ruzsai tapasztalatokra építve fontos annak a felismerése, hogy a rendkívül vízhiányos régióknak érdemes megfontolni a szürkevíz visszatartását, mint helyi megoldást, erőforrás-felhasználást.

A ruzsai beavatkozások másik lényeges eleme természetes vízmegtartás önkormányzati tulajdonú csatornáknál. A helyi önkormányzat és a földhasználók által közösen működtetett természetes vízmegtartó intézkedések jó gyakorlatul szolgálnak a mintegy 50 000 km hosszú magyarországi csatornahálózat esetében további alkalmazásra.



41. ábra: A ruzsai szennyvíztisztító telep elfolyó vizére alapozott vizesélőhely látványterve. (Készítette: Ruzics Csilla)

Jellemző problémák:

A régióban a hidrológiai tényezők változása a táj alakulását viszonylag rövid idő alatt jelentős mértékben befolyásolta. A rendszeresen elmaradó, nagyrészt téli – azaz beszívárgó – csapadék hiánya miatt tartósan elkezdett csökkenni a talajvíz szintje a Duna–Tisza közti területen. Az évtizedek óta tartó szárazság és talajvízszint-süllyedés következményeként a területen található vizesélőhelyek napjainkra szinte eltűntek, helyüket a szélvájta homokbuckák vándorlása váltotta fel. A lassú kiszáradási folyamat hatására a térségben átlagosan 3-5 méterrel³¹ csökkent a talajvízszint, mely a termőtalaj felső rétegeinek fokozatos pusztulásához vezetett.

30. Szürkevíznek nevezzük mindazon háztartásban keletkező, fekáliát nem tartalmazó szennyvizet, amely összegyűjtve tisztítás nélkül WC-öblítésre, tisztítva takarításra vagy öntözésre használható fel. Forrás: www.antsz.hu/data/cms42272/vizes_GYIK_egyeztetett.pdf

31. www.hidrologia.hu/vandorgyules/34/dolgozatok/word/0109_meszarosne_bunasz_nikolett.pdf

A vízhiány azonban nemcsak a növényzetre gyakorol stressz-szerű hatást, hanem a mezőgazdasági és az erdészeti ágazatot, a lakott területeket és a települések ivóvízellátását is súlyos mértékben befolyásolja. „Az okok a FAO szerint a globális éghajlatváltozásban és a helytelen agrárgazdálkodásban keresendők, egyrészt tehát természetes, másrészt emberi eredetűek.”³²

Domborzati viszonyokat tekintve Ruzsa egy viszonylag magasan fekvő település. Következésképpen erőteljes vízszivárgás jellemzi, melynek hatására tovább csökken a település vízmegtartó képessége, mely által még inkább kiszolgáltatott az éghajlatváltozás okozta negatív hatásokkal szemben. A helyzetet tovább súlyosbította a helytelen környezetgazdálkodási stratégiák alkalmazása, mint például a vízigényesebb mezőgazdasági termelés, a csatornahálózat nem megfelelő kezelése.

Megvalósított beavatkozások:

A fenti tényezők hatására Ruzsa és környéke az aszályal és a vízhiánnyal szemben rendkívül sérülékenyvé vált. A probléma kezelésére az egyetlen eredményes megoldást a lakott térséget és a külterületeket egyaránt érintő, integrált természetes vízmegtartó beavatkozás jelentheti, melyhez Ruzsa az alábbi természetes és mesterséges erőforrásokat használta fel:

Külterületen kiépített honvéderdei csatornahálózat. A csatornát eredetileg talajvíz és belvíz lecsapolására tervezték, a természetes vízmegtartó beavatkozás segítségével azonban vízmegtartás céljára is használhatóvá vált. Három csatornaszakaszon létesült egy teljesen új, és került felújításra két vízmegtartást szolgáló műtárgy, továbbá megépült egy kivezető létesítmény is.



A műtárgyak segítségével jellemzően rétre, legelőre vezetik ki a felesleges vizet. Ez lehetővé teszi a település számára a beszivárgás elősegítését a talajvíztartalékok visszatöltéséhez a termőföldek és az ökoszisztéma szükségleteinek megfelelően.

Helyi vízmű területén lévő arzénmentesítő tisztítóból kifolyó **dekantált víz** (szürkevíz) **megtartása** a település **belterületén**, a Dózsa parkban, mely eddig a főcsatornába folyt, ezáltal elfolyt a település területéről. A terület mély fekvésű, a helyi vízművel egy zárt rendszerű csővezeték köti össze. A helyi vízmű naponta 10-15 m³ dekantált vizet bocsát ki, amely a csővezetéken keresztül jut el a Dózsa parkba, ahol egy kisebb (kb. 700 m² területű) víztározó tó létesült a homok eltávolításával és egy kisebb gát megépítésével. A helyben kibocsátott szürkevíz összegyűjtése és felhasználása a falusi környezet zöldítéséhez is hozzájárul. Illetve a tározó tó kialakított környezetének (BMX-pálya, padok) köszönhetően remek lehetőséget biztosít rekreációs, közösségi térként is a helyiek és a településre látogatók számára.

32. www.alfoldinfo.hu/homokhatsag/



43. ábra: A Ruzsa belterületén létrehozott tó üde zöldje várja a helyieket (2020. május, illetve szeptember). (Fotó: 1. Fodor Szabolcs, 2. Fodor Szabolcs, 3. Filmever Stúdió)

Szintén külterületen, a szennyvíztisztító telep közelében történik az elfolyó tisztított szennyvíz (szürkevíz) megtartása. A telep naponta 150-200 m³ tisztított szennyvizet bocsát ki. A vízmennyiség megtartása egy kb. 1350 m² területű tározó tóban valósul meg. A víz beszivárgása a talaj káros átalakulási folyamatainak visszafordítását és az aszálykockázat csökkentését szolgálja.

A településen megvalósuló három természetes vízmegtartó megoldás együttese innovatív megoldásnak számít ugyanúgy, mint a szürkevíz alkalmazkodási célú megtartása és felhasználása, aminek köszönhetően a fenti intézkedések a teljes Duna–Tisza köze és Európa más szárazodó területei számára is alkalmazható modellmegoldásként szolgálhatnak az éghajlatváltozás hatásaihoz való alkalmazkodásban. A felsorolt vízmegtartó



44. ábra: A ruzsai szennyvíztisztító telep mögötti beavatkozási terület. (Fotó: WWF Magyarország)

intézkedések segítségével Ruzsa képes annak bemutatására, hogy a helyi szintű, kis léptékű, természetes vízmegtartó beavatkozások miként kombinálhatók az éghajlatváltozáshoz történő alkalmazkodási képesség javítása érdekében.



45. ábra: A szennyvíztisztító telep mögötti (külterületi) tó munkálatai Ruzsán (2020. június). (Fotó: 1. WWF Magyarország, 2. Fodor Szabolcs)



46. ábra: Az elkészült külterületi vízmegtartó megoldás madártávlattól (2020. szeptember). (Fotó: Filmever Stúdió)

3.1.4 Rákócziújfalu – Önkormányzati belvíztározás

Rákócziújfalu – Vízvisszatartáson alapuló kockázatkezelés csatornák bevonásával



47. ábra: A rákócziújfalui belvíztározó elképzelt jövőképe magas vízállás idején. (Készítette: Ruzics Csilla)

A helyi közösségek nincsenek felkészülve a vízzel kapcsolatos éghajlati kockázatokra, és ez a mintaterület rendkívül kitett a belvízi elöntéseknek és a növekvő vízhiánynak, amelyet az intenzív mezőgazdaság csak felerősít. A településen található csatornák és természetes mélyedések azonban képesek befogadni a többletvizet (belvíz vagy esőzés idején), melynek megtartásával csökkentjük az aszálykockázatot.

Ez prototípus-jellegű megoldásként szolgálhat olyan régióknak, ahol a mezőgazdaság nagy hatással van a vízkészletekre. A Tisza egykori árterén ezerszám található ilyenfajta mélyfekvésű területek, de eddig nem próbálták meg alkalmazni azokat a klímaváltozásból fakadó kockázatok (belvízi elöntések, heves esőzések és aszály) mérséklésére. Amennyiben ez a kis léptékű, vízmegtartási modell bevett jó gyakorlattá válna a térségben, és számos érintett település alkalmazná, az hozzájárulna az éghajlati sérülékenység táji szinten való csökkentéséhez is.

Jellemző problémák:

A régió a Tisza vízgyűjtőterületének középső szakaszán található, mely az **árvíz**, a **belvíz**, az **aszály**, a **hőhullámok** és a **heves esőzések** kockázatának rendkívüli mértékben kitett terület. A felsorolt vízkockázatok közül a belvíz sajátos magyarországi jelenség, ami az ország 45%-át, főként az Alföldet érinti.³³ A Tisza vízgyűjtőterületének alacsony fekvésű részein felgyülemelő vízfelesleg egyfelől a sajátos meteorológiai, hidrológiai és morfológiai körülmények okán keletkezik, de kialakulásában nem elhanyagolható az emberi tevékenységek (pl. külterületeken a helytelen mező- és erdőgazdasági művelés, belterületeken a mély fekvésű területek beépítése) szerepe sem. Hirtelen hóolvadás, heves esőzés vagy megemelkedett talajvízszint esetén a lehulló csapadék nem tud természetes módon elszivárogni. A vízfelesleg az érintett területekről nem képes távozni, mivel a folyóhoz vezető természetes összeköttetések az árvízvédelem céljából létesített gátak építésével megszűntek. Következésképpen az érintett területeken a belvíz jelentős károkat tud okozni a mezőgazdaság, az infrastruktúra és a települések számára egyaránt. Azonban megfelelő vízgazdálkodás mellett hasznos erőforrásként is tekinthetünk rá, éppen ezért nem helytálló a belvizet egyértelműen „káros víznek” minősíteni.³⁴ A tél végi, tavaszi belvizek egy részének későbbi – vízhiányos, aszályos időszak – mezőgazdasági hasznosítását **belvízhasznosításnak** nevezzük.

A belvízhasznosítás alapja a belvíz tározása természetes és/vagy mesterséges tározókban és szántóföldeken.³⁵ Az eltárolt belvíz később szárazabb, vízhiányos időszakokban hasznosítható öntözésre vagy tógazdaságok vízellátására, megkímélve így a gazdálkodókat a költséges elektromos vízszivattyúk, öntözőrendszerek üzemeltetési költségeitől. Ugyanakkor az éghajlatváltozás hatására a településen egyre gyakrabban fordulnak elő heves esőzések, melyek szintén elöntéseket okoznak. Rákócziújfalun sérülékenységet tovább fokozza, hogy a falu az ország egyik legszárazabb régiójában található, ami miatt a hőhullámok gyakoribbá válása, valamint az aszálykockázat szintén rendkívül magas.

Megvalósított beavatkozások:

A település alkalmazkodóképességének növelése érdekében első lépésként azonosította a rendelkezésre álló fontosabb helyi erőforrásait (csatornákat és természetes eredetű mélyedéseket) a **lehulló csapadék megtartása és helyi felhasználása** céljából, illetve az **aszálykockázatok mérséklése** érdekében. Rákócziújfalun a következő fontosabb természetes és mesterséges azonosított erőforrásokat használta fel természetes vízmegtartás céljára.

A külterületen található Falusi 1. nevű **csatornahálózat**, amelyet korábban mocsaras és belvizes területek lecsapolására alakítottak ki. Ez a csatorna a belvíz és az esővíz mederben való megtartása mellett a kialakított tározó tó vízzel történő ellátására is szolgál.

33. <https://katasztrofavedelem.hu/287/katasztrofatispusok-belviz>

34. http://vpf.vizugy.hu/reg/ovf/doc/14.%20Belvizmentesites,%20belvizvedelem_A1.pdf

35. http://vpf.vizugy.hu/reg/ovf/doc/14.%20Belvizmentesites,%20belvizvedelem_A1.pdf

Egy természetes eredetű **geomorfológiai mélyedés** (mélyfekvésű terület) közvetlenül a település és a Tisza között, mely egy gyengébb minőségű szántó volt korábban, és az árterület részét képezte. A Tisza korábbi árterében több ezer hasonló jellegű mélyedés található, főleg egykori folyómedrek, holtágak, lecsapolt mocsaras területek, amelyek az éghajlatkockázatok mérséklése céljából eddig még nem kerültek felhasználásra. A terület geomorfológiai sajátosságait kihasználva, egy 0,6 ha (6000 m²) kiterjedésű vizeslőhely került kialakításra. A vízpótlást az említett Falusi 1. nevű csatorna biztosítja, amelybe Rákócziújfaluban belterületi csapadékvíz-elvezető hálózata is csatlakozni fog a jövőben. Vízpótlást jelenthet még a Nagykunsági-főcsatorna és a közeli halastó is, amelyek szintén ezen a csatornán keresztül táplálhatják majd a tavat, és megvalósítható a medertározás is, amely szintén nagyon fontos eleme az integrált természetes vízmegtartásnak.

A fenti erőforrások felhasználásával Rákócziújfalun képes a belvíz, a heves esőzések és az aszály miatt szükségessé váló alkalmazkodási intézkedések eredményes megvalósítására. Hasonló jellegű vízkockázatok legalább 2 millió hektárt érintenek csak Magyarországon, ezáltal a megvalósított megoldások modellértékűek a hasonló sajátosságokkal és problémákkal küzdő hazai és külföldi települések számára.



48. ábra: A tó kialakításának folyamata Rákócziújfaluban (2020. május, 2020. június). (Fotó: Varga József, Rákócziújfalun Önkormányzata)



49. ábra: A kivitelezés végeztével kikerült az információs tábla és a pihenő is a területre (2020. szeptember). (Fotó: Szabó Gabriella, Belügyminisztérium)

3.1.5 Tiszatarján – Ártéri vízvisszatartás és vízgazdálkodás

Tiszatarján – Komplex ártéri alkalmazkodási modell



50. ábra: A bivalyok tavának tervezett kibővítéséről készült látványterv a tiszatarjáni ártéren. (Készítette: Ruzics Csilla)

Az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodás a hullámtéren az invazív növényfajok³⁶ visszaszorításán és vízvisszatartáson keresztül olyan innovatív megközelítés, melynek egyszerre célja az árvízi biztonság fokozása és a hullámtér invazív fajok által okozott ökológiai állapotromlásának a visszafordítása. Az invazív fajok visszaszorítása és a korábbi ártéri legelő helyreállítása nemcsak növeli az ártér árvízbefogadó képességét és csökkenti az érdességét, hanem támogatja a vizet elraktározó és a víznek a tájban való eloszlását hatékonyan

szolgáló természetes élőhelyet is. A helyreállított tájra alapozó ökoturizmus és az ártérben fenntartható módon megtermelt, megújuló energiát szolgáltató biomassza használata gazdaságilag is fenntarthatóvá teszi a modellt. Ez a megoldás jó példaként szolgál a Tisza és mellékfolyói mentén más helyi közösségek számára is, amelyek egyre sérülékenyebbek az éghajlati és a vízzel kapcsolatos kockázatok szempontjából.

Jellemző problémák:

A község sérülékenységének egyik legfontosabb jele az idegenhonos **invazív növényfajok**, más néven özönfajok (például gyalogakác) gyors **elterjedése**, különösen az ártérben, ami egyre inkább növeli az árvíz kockázatot, hiszen a hullámtér érdességét növelve akadályozza az árhullámok levonulását. Mindemellett ezen káros növényfajok a biológiai sokféleség hanyatlásához és az ökoszisztéma természetességének romlásához is vezetnek, illetve további problémaként a földhasználat költségeinek növekedését is okozzák, hiszen gyors elterjedésükkel ellehetetlenítik az őshonos növényfajokat, illetve a mezőgazdasági céllal használt területeken az ott termeszteni kívánt növényfajokat is.

Az Egy Európa – Több Természet (One Europe – More Nature, továbbiakban: OEMN) program keretében a település már 2006-ban elindított egy innovatív kísérleti projektet a település árterületén. Első lépésként a gyalogakáccserjék eltávolítását kezdték meg, amely biomasszaként került hasznosításra. A falu saját közintézményeinek fűtésére helyben használja fel a biomasszát, illetve egy kis részét egy közeli erőműbe szállította be. Ezt követően a korábban gyalogakáccal borított nagy kiterjedésű területeken őshonos fűzfák (energiafüzek) kerültek elültetésre, amelyek biztosítják a biomasszával való hosszú távú, fenntartható ellátását az önkormányzati épületeknek. Az energiafüzes mellett

36. Invazív növényfaj (özönnövény): nem őshonos, a tájra nem jellemző növény. Az özönfajok térhódítását a természetes és természetközeli élőhelyeket veszélyeztető legjelentősebb tényezők között tartják számon. Számos növényfaj (és állatfaj is) őshazájától távol, szándékos telepítés vagy véletlen behurcolás következtében, gyors elszaporodás révén a honos (állat- és) növényközösségek sokféleségét (biodiverzitást) csökkenti, az élőhelyek elszegényedését okozza.

félig természetes módon, szürkemarha- és vízibivaly-állományok legeltetését kezdték meg az ártéri területeken, megakadályozva ezáltal az invazív növényfajok visszatérését.³⁷

Megvalósított beavatkozások:

Az OEMN program azonban nem terjedt ki mindenre. A megvalósult intézkedések ökoszisztéma-alapú alkalmazkodási modellként történő kiegészítéséhez és szemléltetéséhez három kulcsfontosságú elem hiányzott, melyeket Tiszatarján önkormányzata a LIFE-MICACC projekt keretében valósított meg.

1) Kis léptékű természetes vízmegtartó beavatkozás végrehajtása az ártérben: a kubikgödörrel borított területen állandó, nyílt vízfelületek létrehozása, melyek egymással összekapcsolt állandó vízfelületként működnek. A talajvízbe beszívórova a mezőgazdaság számára természetes vízellátást biztosítanak, emellett szaporodó- és búvóhelyként, illetve táplálkozóhelyként szolgálnak a vízimadarak, a kételtűek és a legelő állatállománya számára. A vizesélőhely a szántóföldeken felgyülemlett belvíz elraktározására is alkalmas.

2) Helyi ökoturizmus fejlesztése a helyreállított ártérben, mely helyben termelt bevételi forrásként mérsékeli az éghajlatváltozás hatásaira érzékeny mezőgazdaságtól való függést. Ennek keretében a vizesélőhelyen és a kis tórendszer környékén látogatható tanösvény került kialakításra információs táblákkal.

3) Tervben van továbbá a mintaterület jogi védettségének biztosítása – a beruházás fenntarthatósága érdekében – a terület helyi védetté nyilvánításán keresztül.

A helyi bioenergia-termelés, az invazív növényfajok visszaszorítása, a vízmegtartás, a félig természetes legeltetés, valamint az ökoturizmus **együttesen** olyan **hatékony alkalmazkodási modellt kínál**, amely a hasonló problémákkal küzdő hazai településeken kívül más európai uniós tagállamok önkormányzatai számára is példaértékű lehet. Ezek a természetes vízmegtartó intézkedések – a szemléltetéssel együtt – számos haszonnal járnak más érdekeltek, így a helyi lakosság, a gazdálkodók, a halászat és az önkormányzat számára is. A fenti intézkedések eredményeként a jelenlegi területhasználati gyakorlat helyét fenntarthatóbb struktúra veszi át.



51. ábra: Telepített vízmérce Tiszatarjánban. (Fotó: Tiszatarján Község Önkormányzata)



52. ábra: Az új medencével kibővített kubikgödör-rendszer (2020. október). (Fotó: Szabó Gabriella, Belügyminisztérium)



53. ábra: Szemléltomást a bivalyok és szürkemarhák is jól érzik magukat a területen. (Fotó: Szabó Gabriella, Belügyminisztérium)

37. <http://tizatarjan.hu/wwf-egyuttmukodes-tizatarjanban/>



54. ábra: Panorámafotó az elkészült tóról és a stégről (2020. június). (Fotó: Burainé Hajdu Éva, Tiszatarján Község Önkormányzata)

3.2 Természetes vízmegtartó megoldás megvalósításának lépései

Az alábbi alfejezetben azt mutatjuk be, hogy hogyan néz ki a természetes vízmegtartó megoldások létrehozásának teljes folyamata, ez milyen lépésekből áll, és mire kell figyelni az egyes lépéseknél.

3.2.1 Éghajlati sérülékenységi vizsgálat, a vizsgálat elvégzését segítő helyi erőforrások feltárása

Sérülékenységi vizsgálat (SV) jelentősége

Az éghajlatváltozás sokféle negatív hatást gyakorol a társadalomra, a gazdaságra, a mindennapi életünkre. Az éghajlati szélsőségek és természeti katasztrófák egyre több kárt okoznak – és komoly költségeket jelentenek – a települések számára is. A sérülékenységi vizsgálat jó eszköz arra, hogy egy település vonatkozásában felmérjük annak éghajlatváltozás okozta sérülékenységét (kitett ágazatok, gyakori káresemények), és feltérképezzük, rangsoroljuk a rendelkezésre álló helyi erőforrásokat, lehetséges beavatkozásokat. Megvizsgálhatjuk, hogy országos vagy helyi adatok alapján milyen szempontból sérülékeny a település, hol szükséges sürgős beavatkozás. De akár azt is, hogy van-e olyan (akár önkormányzati tulajdonú) terület, ahol az SV alapján kirajzolódó megoldási lehetőség megvalósítható lenne. A kockázatok és a kitérttség értékelésének átfogó célja, hogy tájékoztassa a döntéshozókat az éghajlatváltozás által jelentett lehetséges, helyben jelentkező kockázatokról és azok orvoslásának lehetőségeiről.

Sérülékenységi vizsgálat előnyei

- Minden (szak)területre kiterjedően, komplex módon tekinthetjük át a település helyzetét, erőforrásait, kihívásait, veszélyeit és lehetőségeit, kapunk egy átfogó képet a település sérülékenységéről.
- Javíthatjuk a település alkalmazkodóképességét, felkészültségét a szélsőséges klimatikus és extrém időjárási eseményekkel szemben.
- Felmérve a helyben meglévő erőforrásokat, hatékonyabb kihasználtságot érhetünk el pl. az elhagyott, nem használt bel- vagy külterületeken, azok funkcióinak újragondolásával.
- Megismerhetjük a helyi érintettek véleményét, tapasztalatait, megoldási javaslatait, mely a közösséget is erősítheti.

Sérülékenységi vizsgálat alkalmazhatósága

Az SV jó alapul szolgálhat pl. települési klímastratégia elkészítéséhez, tartalma felhasználható és beépíthető a helyi tervekbe, stratégiákba. Emellett, tekintettel arra, hogy az Európai Unió is egyre több figyelmet fordít és forrást biztosít az éghajlatváltozáshoz történő alkalmazkodás témájú pályázatokra, a sérülékenységi vizsgálatban átgondolt és az alapján megszülető projektötleteket adott esetben meg is tudja valósítani az önkormányzat uniós támogatás segítségével.

„Nagyon fontos, hogy tisztában legyünk a település sérülékenységével. A helyi lakosság, gazdálkodók megkérdezése az egyik alapja a veszélyeztetett területek megállapításának. A NATÉR térképei alapján lesűrhető volt, hogy a legsérülékenyebb ágazatok a településen az egészségügy és a mezőgazdaság. A helyi lakosokkal folytatott interjúk, begyűjtött adatok, a NATÉR-ből kinyert információk és a rendszeres helyszíni terepszemle együttesen segítette a meg-alapozott sérülékenységi vizsgálat összeállítását.”
Kulcsár Tibor klímareferens, Tiszatarján

Sérülékenységi vizsgálat elkészítésének lépései

A következőkben összegyűjtöttük a legfontosabb tudnivalókat és az SV összeállításának egyes lényeges elemeit, lépéseit, mely röviden az alábbiakban foglalható össze:

- az alaphelyzet elemzése, adatgyűjtés (adatbázisok, helyi érintettek bevonása, interjúk)
- az adatok, hatások értékelése
- alkalmazkodóképesség értékelése
- alkalmazkodási lehetőségek feltérképezése, megfogalmazása
- jó példák (pl. klímastratégiák, más települések működő megoldásai) tanulmányozása.

Az SV-készítés egyes lépéseinek részletes leírása elérhető, letölthető a LIFE-MICACC projekt honlapjáról, a Dokumentumtárból.³⁸ Javasoljuk ennek áttekintését az SV elkészítése előtt.

Mire lesz szükség az SV elkészítéséhez?

- Felelős személy kijelölése az önkormányzatnál
- „Sérülékenységi Vizsgálat” Excel-táblázat (elérhető, letölthető a Dokumentumtárból)
- A település szerkezeti terve
- Topográfiai térkép a településről
- Ortofotó (légifotó vagy műholdkép) a településről, lehetőleg nagy méretben kinyomtatott és digitális formában is
- Érintettek együttműködése

A sérülékenységi vizsgálatot az önkormányzat saját munkatársai is elkészíthetik, így a náluk meglévő tudás a településről, helyi viszonyokról és a helyismeret nagyban hozzájárul a hatékonysághoz. Támaszkodni lehet az önkormányzat saját adatforrásaira, tapasztalataira, illetve nemzeti adatbázisokban hozzáférhető információkra is alapozhatunk, továbbá akár a területileg illetékes államigazgatási szervektől, hatóságoktól is kérhetők adatok. Szakértők megkeresése a beazonosított ágazatok részletesebb megértése érdekében (pl. a régióban működő egyetemek, vízügyi igazgatóságok, nemzeti parkok igazgatóságai) is hozzájárulhat ahhoz, hogy szakmailag releváns és használható anyag készüljön. A helyi érintettek, szakemberek, lakosok megkérdezése és bevonása a készítésbe jelentős megalapozottságot, elfogadottságot ad a dokumentumnak, így ezt is érdemes megfontolni (lásd részletesen a 4. fejezetben).

38. Melléklet az SV-készítés lépéseire (pdf): https://vizmegtartomegoldasok.bm.hu/storage/dokumentumok/Melleklet_SV%20keszites%20lepesei.pdf

3.2.2 Tervezés és egyéb műszaki kérdések

Sok természetes vízviszatartó megoldás esetében nincs szükség vízjogi engedélyes tervek elkészítésére. Ilyen például a szántók újraerdősítése, a zöldfelületek növelése belterületen, a mezőgazdasági gyakorlatok megváltoztatása. Olyan megoldások esetében azonban, melyek új, állandó víztér kialakítását eredményezik, vízfolyások lefolyási viszonyait vagy tavak vízjárását megváltoztatják, vízjogi tervezés és engedélyeztetés szükséges.³⁹ Az engedélyezésre, illetve a tervezésre azért van szükség, mert a megoldásnak illeszkednie kell a már meglévő vízrendszerekhez a településen belül, de akár annak határain túl is, hiszen a legtöbb esetben a vízgyűjtők és a közigazgatási területek nem esnek egybe. Emellett fontos a vízi létesítmények méretezése is, hiszen az alulméretezett műtárgy, berendezés stb. csak részlegesen fogja megoldani a problémákat, vagy az első nagyobb terhelésnél összeroppan, elromlik. Ha pedig túlméretezzük, akkor feleslegesen foglalunk le területeket, vagy drágább lesz a megvalósítás/fenntartás a szükségesnél. Az alábbi tanácsok a tervezési, engedélyeztetési és kivitelezési folyamat végigviteléhez adnak útmutatást.

A) Tervkonceptiók felvázolása

A feladatot célszerű gyakorló vízépítő mérnökre bízni, és bevonni a koncepcióalkotásba tájépítésszt vagy természetvédelmi szakembert is. A koncepcióváltozatok elkészítésében és a legjobb változat kiválasztásában az önkormányzatnak döntő szerepe van, ezért legjobb, ha a tervezők többször is konzultálnak **a problémát jól ismerő önkormányzati munkatársakkal** és a legfontosabb helyi érintettekkel. Amire az előzetes felmérésnek mindenképpen választ kell adnia:

- Hol vannak a település bel- vagy külterületén **vízmegetartásra alkalmas területek**?
- Milyen forrásból (pl. belvíz, csapadékvíz, szürkevíz) és hogyan (pl. gravitációs úton vagy szivattyúzva nyomás alatt) kerülhet a **víz** a lehetséges területre?
- Milyenek a beavatkozással érintett területek **tulajdoni viszonyai**? Megvalósítható önkormányzati területen vagy érint más is? Ha igen, akkor együttműködő-e a tulajdonos és a használó a vízmegetartásban? Hajlandó beleegyező, hozzájáruló nyilatkozatot tenni és a későbbiekben együttműködési megállapodást aláírni?
- Kinek a tulajdonába kerülnének a létrejövő létesítmények?
- A megcélzott problémán túl milyen **járadékos előnyök** várhatók?
- Érint-e a beavatkozás országosan védett természeti területet? Ilyen a Nemzeti Ökológiai Hálózat, a Natura 2000 területek, az országosan védett természeti területek (nemzeti park, tájvédelmi körzet, természetvédelmi terület, természeti emlék), és az „ex lege” védett területek. Ezek esetében természetvédelmi engedélyező hatóság részvétele szükséges, és amennyiben a hatóság előírja, természetvédelmi hatásbecslés is szükséges, amely megnöveli a költségeket.
- Milyen a földhasználat a területen? Szükség van-e művelésiág-váltásra vagy a művelésből történő kivonásra a megvalósításhoz? Mekkora ennek a becsült költségei? Erről az illetékes kormányhivatal földhivatali osztályán lehet tájékozódni.⁴⁰
- **Kivitelezés költségének megbecslése:** körülbelül hány köbméter föld megmozgatása, milyen műtárgyak beépítése szükséges, ezek mennyibe kerülnek? A földmunkák mértékét nagyban csökkentheti, ha olyan beruházási területet keresünk, amely már önmagában alkalmas a vízviszatartásra: ilyenek az anyagnyerőhelyek (lásd Bátya), a kubikgödrök (lásd Tiszatarján) a laposok és belvizes szántók (lásd Rákócziújfalú), a holtágak, a csatornák (lásd Ruzsa).

39. Azon vízi létesítmények, vízimunkák listáját, melyek elvégzéséhez vízjogi engedélyezési eljárás szükséges, a 72/1996. (V. 22.) Korm. rendelet a vízgazdálkodási hatósági jogkör gyakorlásáról tartalmazza.

40. A művelésiág-váltás kezdeményezéséről bővebb információt itt talál: <http://kormanyablak.hu/hu/feladatok/64/FOLDH00021>

- A vízviszatartó megoldás **fenntartási igényeinek** és költségeinek becslése. Ki végezné a fenntartást?
- A vízmegtartó megoldás **hatékonysága**: körülbelül hány köbméter víz megtartása lehetséges az adott területen?
- Milyen kapcsolatban áll a beavatkozás a **településfejlesztés jövőbeli céljaival** (pl. új lakóterületek kijelölése, új utak tervezett nyomvonala stb.)?

A fentiek megválaszolásához elengedhetetlen a lehetséges **beavatkozási területek feltérképezése, megismerése**, úgymint védett fajok jelenléte, művelési ág, terepviszonyok, megközelíthetőség munkagépekkel, tulajdonviszonyok stb.

B) Bevonandó szaktudás/tervező kiválasztásának szakmai szempontjai

Természetre alapozott megoldások tervezésénél több szakterület bevonása és munkájuk összehangolása szükséges.

I. Vízügyi mérnök

Fontos szempont a tervező kiválasztása, megbízása során, hogy rendelkezzen vízépítő mérnöki végzettséggel és kamarai regisztrációval, hisz ezek hiányában nem jogosult az engedélyes tervek elkészítésére. Emellett az alábbi szempontok figyelembevételét javasoljuk:

- **referenciák**: természetre alapozó megoldások
- tekintetben szerzett korábbi tapasztalat
- **jó helyismeret**
- meglévő **jó munkakapcsolat a helyileg illetékes vízügyi igazgatósággal**
- **tervező székhelyének közelsége**: megkönnyíti a tervkonceptió kialakítása során szükséges, gyakran többszöri terepbejárások és egyeztetések lebonyolítását
- korábbi közös munka az önkormányzattal.

„Nagyon fontos a jó tervező kiválasztása, és legalább ilyen fontos a jó csapat összeállítása is. Lényeges, hogy a tagok mind elkötelezettek legyenek a környezetvédelem iránt, és szívükön viseljék a vízmegtartás fontosságát.” Fekete Csaba polgármester, Bátya

II. Ökológus, természetvédelmi mérnök



Ha a beavatkozás védett természeti területet vagy Natura 2000 területet érint, az engedélyeztetéshez szükséges természetvédelmi munkarész kidolgozása, melyhez ökológus, tájépítész vagy természetvédelmi mérnök végzettséggel rendelkező szakemberre van szükség. Az ökológiai tervező bevonása javasolt abban az esetben is, ha nem védett természeti területen történik a beavatkozás. A szakember segíti olyan vízmegtartó megoldás kialakítását, mely illeszkedik a tájba, természetszerűen működő, önfenntartó rendszert alkot minimális fenntartási igényekkel. Amennyiben van a településen olyan civil vagy állami szervezet, amelyik természetvédelemmel foglalkozik, érdemes felvenni velük a kapcsolatot, mert lehet, hogy ők is el tudják látni ezt a feladatot.

55. ábra: Forrás: depositphoto.com

III. Térinformatikai szakember

A tervezés folyamatát megkönnyítheti, ha térinformatikai (térképezési) szakértelmet is bevonunk. A térinformatikai programok által az önkormányzati szereplők is könnyen végezhetnek térbeli elemzéseket és tervezhetnek települési szinten.

C) Felelősségi körök rögzítése a tervezői szerződésben

Az önkormányzatnak érdeke, hogy **teljes körű szolgáltatást kapjon a tervezőtől**, amely tartalmazza a tervezést, a műszaki dokumentáció összeállítását és az engedélyek megszerzését is. Szerződéskötéskor a következőket érdemes megtárgyalni és írásban is rögzíteni:

- **Ki végzi vagy végezteti a tervezéshez szükséges geodéziai felmérést és talajmechanikai fúrásokat? Ki végzi a hatósággal való kapcsolattartást?** A kérdések és hiánypótlások megértése és megválaszolása sokszor vízmérnöki szakértelmet igényel.
- **Az engedélyeztetéshez szükséges dokumentumok összeállítása, hatósági hozzájárulások megszerzése, mérések elvégzése a tervező feladata.** Ezek pontos listája általában előre nem látható, azonban plusz költséget is jelenthetnek. Ha a szerződés szerint ezeket a költségeket a tervező állja, akkor vélhetően magasabb megbízási díj ellenében vállalja a feladatot, ha az önkormányzat vállalja, váratlan költségekkel találkozhatja szemben magát. Ezért az utóbbi esetben erre a célra és a felmerülő szakhatósági eljárási díjak fedezésére érdemes külön összeggel kalkulálni a tervezői díjon felül.
- A kivitelezés idejére célszerű a tervezőtől **tervezési művezetést** kérni, mely keretében a tervező figyelemmel kíséri a munkálatokat, kiküszöböli a konfliktushelyzeteket.
- Az **üzemeltetési engedély dokumentációját** is a tervezővel célszerű összeállíttatni, a beadást már az önkormányzat végzi. Ha a fejlesztést pályázati forrásból tervezik finanszírozni, annak szakmai részének elkészítésével vagy az egész pályázati anyag összeállításával is megbízhatjuk a tervezőket. Ilyen esetben általában elfogadott megoldás a „sikerdíjas” szerződés.
- Amennyiben a beruházás valamilyen pályázati forrásból valósul meg, a pályázat háttérét és a vonatkozó speciális követelményrendszereket célszerű a szerződés aláírása előtt ismertetni a tervezővel, és ezek tervbe történő beépüléséről később is megbizonyosodni.

D) Egyeztetés az érintett hatóságokkal



56. ábra: Forrás: pixabay.com

Előfordulhat, hogy egy-egy tervezési koncepció megvalósításához ún. előzetes vizsgálati dokumentációt kell készíttetni (például környezetvédelmi hatásvizsgálatot) és benyújtani az illetékes hatósághoz. Ezt a tervezési koncepció kiválasztása után, de még a tervkészítés megkezdése előtt célszerű tisztázni **állásfoglalás-kérés** keretein belül az illetékes hatóságokkal. Milyen szakvéleményekre, alátámasztó dokumentumokra, kiegészítő vizsgálatokra van szükség? Ezek szakhatóságokként és területenként változhatnak, ezért mindig érdemes egyeztetni, ezáltal a hiánypótlások száma minimálisra csökkenthető. **Javasoljuk, hogy egyszerűbb**

beruházások esetén a vízjogi létesítési engedély egyből kiviteliterv-szinten készüljön el, ezáltal a kivitelezés megkezdése felgyorsítható.

A tervezési folyamat lépései röviden (zárójelben a felelősök):

1. A fejlesztési igény meghatározása, tervezési folyamat elindítása (önkormányzat).
2. Tervező kiválasztása, szerződés (önkormányzat).
3. Konceptiótervek készítése (tervező).
4. Előzetes állásfoglalás-kérés érintett szakhatóságoktól (javasolt: tervező).
5. Ezek alapján – ha szükséges (pl. pályázat benyújtásához) – elvi vízjogi engedély kérése (tervező).
6. Előkészítő felmérések: geodéziai felmérés, talajmechanikai feltárás (tervező vagy önkormányzat által szerződötetett vállalkozó).
7. Vízjogi létesítési engedélyes tervek kidolgozása, kisebb beruházásoknál egyből kiviteli terv részletességi szinten (tervező).
8. A hatóságok által előírt további mérések és/vagy tervek (pl. humuszvédelmi terv, környezeti hatásvizsgálat) kidolgozása (tervező vagy vállalkozó).
9. Tulajdonosi és hatósági hozzájárulások beszerzése (javasolt: tervező).
10. Engedélyeztetés (vízjogi engedélyező hatóság).
11. Kiviteli tervek készítése, amennyiben korábban nem készültek el (tervező).
12. Kivitelezés. Tervezői művezetést célszerű kérni (kivitelező, tervező).
13. Megvalósulási dokumentáció elkészítése (kivitelező).
14. Vízjogi üzemeltetési engedély megszerzése (tervező).

E) A tervezés közben szem előtt tartandó különböző szakmai szempontok

Műszaki szempontok

- Fontos, hogy a felszíni víz **gravitációs úton**, szivattyúzás nélkül el tudjon jutni a vizesélőhelyre. A vízbeeresztési pontokat és fenékmélységet ezt figyelembe véve célszerű tervezni.
- Fontos a vizesélőhelyet úgy tervezni, hogy **minél kevesebb földet kelljen megmozgatni**, hiszen kivitelezéskor sokszor ez a legnagyobb költségtétel (1 m³ föld megmozgatása a kiadvány írásakor 3-4000 forintba kerül). Ezen felül fontos, hogy a megmozgatott földet lehetőleg „beruházási területen belül” fel kell használni (ez több helyrajzi számot is takarhat), hisz a föld szállítása egyrészt rendkívül drága, másrészt ilyen esetben a bányászati hatóság bevonása és bányajáradék fizetése is kötelező.
- **Vízminőség:** ha valamilyen tisztított szennyvíz, dekantvíz vagy valamilyen egyéb szennyeződéssel, tápanyaggal terhelt víz kerül megtartásra, érdemes először egy **előülepítőben** pihentetni a vizet.
- A víz áramlását egy vizesélőhelyen a befolyási és kifolyási pontok elhelyezésével és a vizet terelő vezérárkok húzásával lehet befolyásolni. **Az áramló víznek magasabb az oxigéntartalma**, nehezebben „poshad be”, a pangó vizek kialakításának mellőzése hozzájárul a jó vízminőséghez.
- Amennyiben a talajmechanikai fúrások során nagy szivárgási tényezőjű, például homokos altalajt találnak, és mélyen van a talajvízszint, de nyílt vízfelület kialakítása a cél, ilyen esetben szükséges lehet egy **vízzáró réteg** (agyag, HDPE-fólia vagy bentonitlemez) beépítése a tározó aljába és az oldalába egy bizonyos magasságáig, hogy meggátolja a víz gyors elszivárgását. A legfelső térszíneket érdemes nem szigetelni, vagy külön beszivárogtató medencét kialakítani, hogy ha a tározó túltöltődik, a víz el tudjon szikkadni a talajba, és helyben maradjon. A szigetelés csak nagyon kis tavaknál, lakott területen indokolható, ahol fontos a nyílt víztér.
- A költségek szempontjából előny a helyszíni gépekkel való **jó megközelíthetősége**.



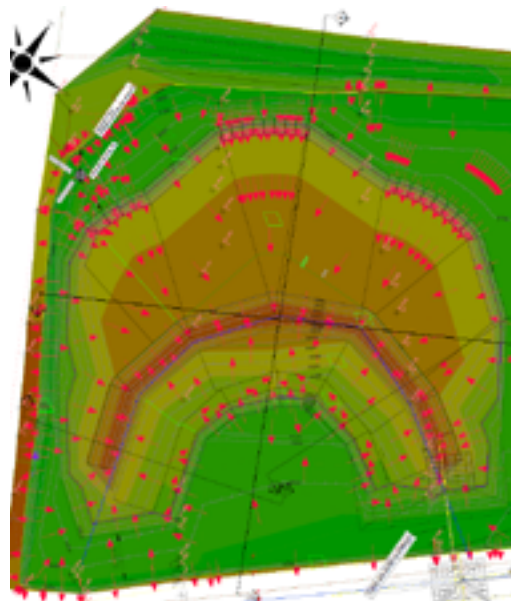
57. ábra: Sokszínű, szabálytalan medergeometria kialakítása Ruzsán. A lapos részsűk és többszintes padkák váltogatták egymást, melyek kialakítása több odafigyelést és munkát igényel a kivitelezőtől, és a legmeredekebb részsű alkalmazásához képest csökkenti a meder víztározó térfogatát is. Azonban a lapos partoldal egyszerre biztonságos, és nyújt sokszínű élőhelyet a vízi élővilág megtelepedéséhez. (Fotó: Farkas Viktor Mátyás, WWF Magyarország)

Egy újonnan kialakított vizesélőhely a földmunkák után közvetlenül mindig ijesztően csupasz látványt nyújt, de a természet hónapok alatt birtokba veszi. A sokszínű, gazdag élővilág gyors megtelepedést és hosszú távú túlélését nagyban segítik az alábbiak.

- A vizesélőhely geometriája, mélysége, egyéb adottságai kövessék a **tájra jellemző vizesélőhelyeket**, és legyenek minél természetsszerűbbek.
- Javasolt a **szabálytalan, változatos körvonal**.
- A partoldalon padkák (lépcsőzetesen mélyülő tó) és részsűk **szakaszosan** váltogassák egymást.
- A vizesélőhely vagy tó szélén célszerű minél **laposabb részsűket vagy lépcsőzetesen mélyülő padkákat** kialakítani. A padkák különböző mélységű térszinteket eredményeznek. A sekély, jellemzően 0,0-0,1-1,0 m vízborítású mederrészletek alkalmasak a különböző vízparti vegetációtípusok megjelenésére, megtelepítésére. Így kialakítható egy nádas, kákás, sásos, hínáros sáv, ami élőhelyi szempontból elengedhetetlen. Nyílt vízfelület csak a mély részeken marad fenn.
- Néhol lehetséges **hirtelen mélyülő részek meghagyása**, ahol a part mellett egyből nyílt vízfelület van.
- Ha fennáll a veszélye, hogy extrém aszályos időben a vizesélőhely teljesen kiszárad, a vízi élővilág megőrzése érdekében **mesterséges vízpótlási mód** megtervezésére is szükség lehet. Vízpótlást csak felszíni vízből, engedéllyel szabad végrehajtani. (Ugyanakkor a vizesélőhelyek élővilága – a halak kivételével – általában elviseli az időszakos kiszáradást, sőt egyes fajok kifejezetten csak időszakos vízborításnál jelennek meg).
- A sekély, **halak által nem elérhető kisvizek** a védett és egyre ritkább kételtűek számára nyújtanak kitűnő **szaporodóhelyet**.
- Célszerű a területen az **idős, őshonos fákat kímélni**, meghagyni, még ha ez a munkagépek mozgását nehezíti is.
- Kizárólag **őshonos, a tájra jellemző állat- és növényfajok telepítése** javasolt, úgy a szárazföldön, mint a vízben. A vízinövények jelenléte a tó oxigénháztartása és tápanyagkörforgása szempontjából előnyös, állományuk szabályozható, és jelenlétükkel a túlzott algásodás megelőzhető. A védett fajok be- vagy áttelepítése természetvédelmi engedélyhez kötött, mely a környezet- és természetvédelmi hatóságtól kérhető.

Gazdasági és társadalmi szempontok

- A beruházást úgy célszerű megtervezni, hogy **minél olcsóbb legyen a fenntartása**, és a fenntartási munkák könnyen elvégezhetőek legyenek.
- A vízviszatartásra készülő tározók **rekreációs célokat** is szolgálhatnak. Ezt a partalakításnál és a vízmélységnél is figyelembe kell venni. Jó megoldás, ha a tó egyik fele élőhelyi (ökológiai) célt szolgál, nem bolygatott, természetközeli növényzettel rendelkezik, míg a másik oldala rekreációs célra van kialakítva. A lakossági, rekreációs hasznosítás általában **állandó vízfelületet** igényel.
- A vizes élőhely rekreációs részén **biztonsági szempontból** is célszerű minél laposabb rézsűket, lapos partvonalat kialakítani. A meredek rézsű csúszásveszélyes, a hirtelen mélyülő víz fulladásveszélyes.
- Ha a tó **horgászati célt** is szolgál, **2 m mélység** szükséges a halak átteleléséhez.
- A kiásott föld felhasználható a rekreációs részek terepalakítására. Építhető belőle például sziget, szánkódomb, BMX-pálya.
- A **helyi anyagok használata** rendszerint egyaránt olcsóbb és a tájba jobban illeszkedő megoldást eredményez (lásd rönkgátak Püspökszilágyon).



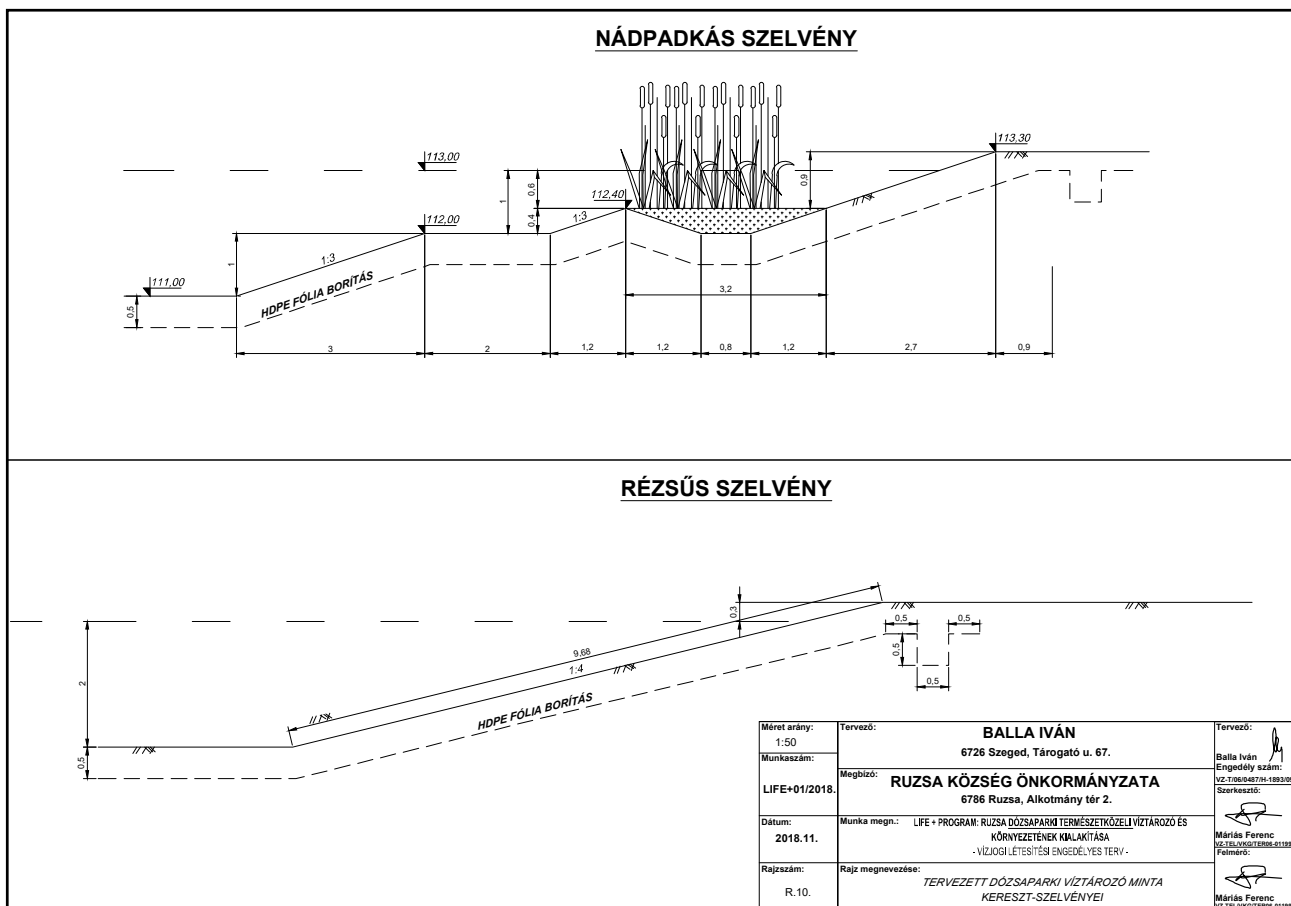
58. ábra: A Tisza menti Rákócziújfalun épült belvítározó alakjában és medergeometriájában is egy lefűződő holtág adottságait mintázza. Megfigyelhető a szabálytalan partvonal, aszimmetrikus kereszt-szelvények, váltakozó fenékmélység. A patkó alakú meder közepén húzódó 2 m vízmélységű mélyvonulat a halak áttelelését segíti. (Készítette: Balla Iván, Máriás Ferenc)



59. ábra: Hordalékfogó aknák kialakítása Püspökszilágy záportározójához. (Fotó: Farkas Viktor Mátyás, WWF Magyarország.)

Példa: Hordalékfogó aknák kialakítása Püspökszilágy záportározójához

Püspökszilágy település záportározójába két befolyási ponton is érkezik a szántókkal borított dombokról, eróziós árkokból nagy mennyiségű, hordalékkal terhelt víz. Ha ez egyenesen a tározóba folyna, ott leülepedve gyorsan feltöltené a tározót, ami a tározó leeresztését vagy vízi kotrást tenne szükségesé. Ennek elkerülése érdekében a befolyási pontoknál betonozott medrű, kis munkagéppel jól megközelíthető 3 m³-es hordalékfogó aknákat alakítottak ki. Az itt kiülepedett hordalékot géppel vagy akár kézi erővel is el lehet távolítani, így védeni a fő tározót a feliszapolódástól, a visszanyert értékes humuszos feltalaj pedig a mezőgazdaságban, a kertészetekben hasznosítható.



60. ábra: Példa nádpadkás és rézsús keresztmetszetre. A keresztmetszények Ruzsa dekantvíztározójának terveiből származnak. (Készítette: Balla Iván, Máriás Ferenc)

Esettanulmány: Több tervezési szempont összehangolása az iteratív (többkörös egyeztetéssel kísért) tervezési folyamat során Bátyán

Bátya rehabilitált csapadékgyűjtő vizesélőhelyének tervezése közben a település polgármestere képviselte a lakosság érdekeit, és szem előtt tartotta az alacsony fenntartási és kialakítási költségeket. A tervezőmérnök a műszaki megvalósíthatóságra és biztonságra, illetve a költségkeret betartására ügyelt, míg a WWF Magyarország Alapítvány szakértőinek és az ökológiai tervezőnek a véleménye a természetvédelmi érdekek érvényesülését segítette elő. A többkörös egyeztetések során egy komplex, sok célt szolgáló, sok szempontnak megfelelő vizesélőhely tervei készültek el.

1. **Tájba illeszkedő** megoldás: a vizesélőhelyet egy egykori kubikgödörben alakították ki. A meglévő mélyedés miatt az új tározó a tájba simult, és kevesebb földmunkára volt szükség a kialakításához. Egyúttal a felhagyott terület rendezésére is sor került.

2. A tározó **két külön medencére** oszlott, egy sekély és egy mély medencére. Míg a mélyebb medencében mindig van víz, ami a vízi élővilág aszályos időbeni túlélését segíti, a sekélyebb medence természetesen aszályos időben kiszárad. Az **állandó vízborítás** a lakosság részéről is megjelenő igény volt, a minimum 2 m-es vízmélység akár csak kis felületen kialakítva halak áttelelését is lehetővé teszi.

3. Egészen extrém aszályok idején és a klímaváltozás előrehaladtával a mély medencében is kritikus szint alá csökkenhet a vízszint. Az **ökológiai vízminimum vészhelyzet esetén történő biztosítására vízpótlási** lehetőséget alakítottak ki közeli felszíni folyóvízből.

megvalósítás időszakában várható, valószínűleg magasabb összegekkel kalkulálni. Ezzel elkerülhető, hogy a bekövetkező áremelkedések esetén a beruházás ellehetetlenüljön.

A kb. 800 millió Ft összköltségvetéssel rendelkező LIFE-MICACC projekt megvalósítását 60%-ban az Európai Unió LIFE Programja finanszírozta, a fennmaradó 40% önerőt nagyrészt a Belügyminisztérium, illetve a partnerek tették hozzá. Nemzeti önerő-támogatás formájában az Innovációs és Technológiai Minisztérium és a Nyugat-Balkán Zöld Központ Nonprofit Kft. is hozzájárult a sikeres projekt megvalósításhoz.

3.2.4 Vízjogi létesítési engedély megszerzésével kapcsolatos kérdések⁴³

A bemutatott 5 természetes vízmegtartó megoldás mindegyikének megvalósításához vízjogi engedélyeztetési eljárás lefolytatása volt szükséges.

A vízjogi létesítési engedély megszerzése

„Mind a tervezési, mind az engedélyezési feladatokkal megbíztuk a tervezőt, ez az önkormányzatnak nagy könnyebbséget jelentett, időt és munkát spóroltunk meg vele.” Varga József polgármester, Rákócziújfalu

A kivitelezést megelőzi egy ún. **vízjogi létesítési engedély** kiadására irányuló eljárás, melynek eredményterméke a vízjogi létesítési engedély. Az eljárásban vízjogi engedélyező hatóság mellett részt vesznek szakhatóságok is (vízügyi, környezetvédelmi).

A vízjogi létesítési engedély az abban meghatározott jogok gyakorlása és kötelezettségek teljesítése mellett feljogosít az engedélyben meghatározott módon a vízimunka elvégzésére, vízi létesítmény megépítésére, a hatályos jogszabály szerint:⁴⁴ a vízimunka elvégzéséhez, vízi létesítmény megépítéséhez (átalakításához, megszüntetéséhez) szükséges vízjogi létesítési engedélyt az építető, a tulajdonos vagy a vagyongekezelő köteles megszerezni. A kérelemhez külön rendeletben⁴⁵ meghatározott mellékleteket – ideértve az engedélyezési terveket (tervdokumentumokat) is 8 példányban – kell csatolni, valamint meg kell fizetni az igazgatási szolgáltatási díjat.

Az engedélyes tervben szereplő tervezett vízi létesítményhez, vízimunkához a létesítési engedély kiadásához VOR azonosítót (vízügyi objektumrendszer) és vagyongekezelői hozzájárulást (területileg illetékes vízügyi igazgatóságtól) is kell kérni. A dokumentációt a hatályos jogszabályokban foglaltaknak megfelelően kell csatolni a hatóság felé. Hasznos lehet és javasoljuk is a hatóságokkal történő előzetes egyeztetést. A tervezési koncepció ismeretében, de még a tervezés megkezdése előtt célszerű az illetékes vízvédelmi hatóságot, vízjogi engedélyező hatóságot és a területi vízügyi igazgatóságot is állásfoglalás-kérés keretein belül megkeresni, amelyben kérni kell, hogy definiálják az engedélyezési eljárásban szükséges dokumentációhoz benyújtani szükséges tervdokumentumok jogszabály szerinti tartalmi követelményeit és szükséges mellékleteit. Azt is meg kell kérdezni, hogy pontosan milyen kiegészítő szakvéleményekre, alátámasztó tervmunkarészekre van szükség a hatóság részéről az engedély kiadásához. (Ez tapasztalatunk szerint területenként eltérő lehet a hatóságok gyakorlatában). Érdemes továbbá előre tájékozódni a felmerülő eljárási díjakról, a technológiai újításokról és esetleg felkeresni olyan személyt, akinek van már tapasztalata NWRM, azaz természetes vízmegtartó megoldások (angolul: Natural Water Retention Measures) tervezésében, megvalósításában.

43. Az Útmutatóban a jelenleg hatályos jogszabályoknak megfelelően írtuk le az engedélyezés menetét. Felhívjuk a figyelmet, hogy a hatósági eljárás folyamata és a műszaki dokumentálás módja változhat, így kérjük, mindig tájékozódjanak az aktuális szabályozásról!

44. A vízgazdálkodási hatósági jogkör gyakorlásáról szóló 72/1996. (V. 22.) Korm. rendelet 3. § (1) bekezdés

45. A vízjogi engedélyezési eljáráshoz szükséges dokumentáció tartalmáról szóló 41/2017. (XII. 29.) BM rendelet

Az engedélyek megszerzésének anyagi vonzatai és időigénye

Mindegyik hatósági eljárásnak meghatározott eljárási díja és határideje van, így az engedélyezési eljárás költségvonzatával és időigényével már a tervezés során érdemes és kell is számolni. A vízjogi engedélyeztetések igazgatási szolgáltatási díjait jelenleg a 13/2015. (III. 31.) BM rendelet rögzíti. A vízjogi létesítési engedélyezési eljárás ügyintézési határideje (teljes eljárásban) 60 nap. Az általános közigazgatási rendtartásról szóló 2016. évi CL. törvény alapján indult vízjogi létesítési engedélyezési eljárásról a BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság által kiadott tájékoztatót (2020. május) itt találja: <https://katasztrofavedelem.hu/application/uploads/documents/2020-05/71098.pdf>

3.2.5 Beszerzési/közbeszerzési eljárás lefolytatása

A természetes vízmegtartó megoldások kivitelezésének megvalósításához szükség volt a településeken a kivitelező kiválasztására.

A folyamat megkezdésekor a közbeszerzésekre vonatkozó törvényi szabályozás⁴⁶ az építési beruházás esetében 25 millió forintban határozta meg a nemzeti értékhatárt (klasszikus ajánlatkérők esetén). Azonban 2020. január 1-jével megváltozott a közbeszerzésekről szóló jogi környezet, a nemzeti értékhatár összege felemelésre került 50 millió forintra.

Mivel az egyes beruházások értéke ezt a közbeszerzési értékhatárt nem érte el (kb. 40 millió Ft/természetes vízmegtartó megoldás), a változás értelmében – Bátya kivételével, ahol 2019-ben lefolytatásra került a közbeszerzési eljárás – az önkormányzatoknál közbeszerzés helyett beszerzési eljárás lefolytatására került sor.

A **műszaki tervek elkészítése** és a **műszaki ellenőri feladatok ellátása** vonatkozásában a hatályos közbeszerzésekről szóló törvény „szolgáltatás megrendelése” esetén **15 millió Ft-os értékhatárt szab meg (ezt az értékhatárt a 2020. január 1-jei módosítások sem érintették, az érték maradt ugyanennyi)**. A közbeszerzési ajánlati felhívás részét jelenleg a következő kötelező dokumentumok képezik:

- ajánlati felhívás,
- árazatlan költségvetés,
- műszaki dokumentáció,
- jogerős (esetünkben) vízjogi engedély,
- szerződéstervezet,
- képviselő-testület határozatai.

3.2.6 Kivitelezéssel kapcsolatos kérdések

A legtöbb feladat tekintetében egy vizesélőhely kivitelezési munkálatai nem térnek el nagyban egyéb, egy hazai önkormányzat számára szokványos beruházástól. Fontos a munkálatok rendszeres felügyelete, a jó műszaki ellenőr megbízása, aki a település érdekeit képviseli a kivitelezővel történő egyeztetéseken. Emellett a már említett tervezői művezetés is fontos különösen, ha kevésbé rutin-szerű megoldások is szerepelnek a tervrajzokon (lásd 3.2.2). Van ezenkívül néhány specifikus, máshol

46. A közbeszerzésekről szóló 2015. évi CXLI. törvény

ritkán felmerülő szempont, ami a kivitelezés időszakát jelentősen korlátozhatja vagy a munkálatokban csúszáshoz vezethet, ezért érdemes a munkálatokra elegendően hosszú időt hagyni.

A) Hatóság által előírt időbeni korlátozások

Amennyiben a beruházás védett területet érint, a vízjogi létesítési engedélyt kiadó hatóság hivatalból bevonja a természetvédelmi hatóságot, és egyeztet a helyileg illetékes nemzeti park igazgatóságának szakembereivel. Amennyiben szükséges, az engedélyben korlátozza a munkák időtartamát, és bizonyos munkákat csak bizonyos időszakokban enged elvégezni a természeti értékek kímélete érdekében. Vizesélőhelyek esetében, ahol kétélűek élnek, a földmunkákat általában az augusztus 15. és október 31. közötti időszakban engedélyezik. Másik gyakori eset a fakivágással, nád- vagy cserjeirtással járó terület-előkészítés, amit jellemzően a fészkelési időszakon kívül (augusztus közepétől március közepéig) szabad végezni. Mindig az engedélyben megjelölt időszakot kell betartani, amely a fentiektől eltérő is lehet.



62. ábra: Forrás: pixabay.com

Esettanulmány: Korlátozó tényezők Tiszatarjánban

Tiszatarján önkormányzata a Tisza aktív árterén kezdett vízmegtartó megoldások kialakításába. Ebből kifolyólag a Tisza vízjárására eleve tekintettel kellett lenni a munkálatok ütemezésénél. Áradás alatt és után, amikor túlságosan nedves a föld, a munkagépek nem tudják megközelíteni a beruházási területet, így ilyenkor a földmunkák elvégzése és a betonozási munkák is ellehetetlenülnek. Ezen felül – bár a Tisza ártere itt nem a Natura 2000 hálózat része, és nem is védett természeti terület – a védett növény- és állatfajok kímélése érdekében a vízjogi engedélyt kiadó hatóság a környezetvédelmi és természetvédelmi szakhatósággal egyeztetve egyebek között a következő korlátozásokat szabta a munkálatok elvégzéséhez.

1. A megközelítési útvonalakat, a beavatkozások helyszíneit, a kialakítandó vizesélőhely pontos határait – kiemelt figyelemmel a közeli, fokozottan védett debreceni torma (*Armoracia macrocarpa*) élőhelyére – a BNPI (Bükki Nemzeti Park Igazgatóság) szakembereivel a helyszínen előzetesen egyeztetni kell.

2. Vizesélőhelyeket érintő kotrási vagy földmunkával járó tevékenység a kétéltűek szaporodási, vermelési időszakán kívül, július 15. és október 31. között végezhető. Kíméleti időszakban szükségessé váló munkákat a BNPI szakembereivel a helyszínen előzetesen egyeztetni kell.
3. Gyep feltörését, a fák kivágását, cserjék irtását, nádirtást fészkelési időszakon kívül, augusztus 15. és március 15. között lehet végezni. Fészkelési időszakban szükségessé váló gyepfeltörést, fakivágást, cserjeirtást, nádirtást a BNPI szakembereivel a helyszínen előzetesen egyeztetni kell.
4. A munkálatokkal közvetlenül, illetve közvetetten igénybe vett területeket a munkaterületről történő levonulás után helyre kell állítani. A bolygatott felszíneken legalább évi egyszeri kaszálással gondoskodni kell az özön növények megtelepedésének és elterjedésének a megakadályozásáról.



63. ábra: Munkagépek Tiszatarjánban, a Tisza aktív árterén. A munkák ütemezése komoly szervezőfeladatot jelentett az önkormányzat számára. (Fotó: Filmever Stúdió)

A fenti korlátozások miatt a kivitelezés időzítése, tervezése kiemelt odafigyelést igényelt.

Az engedélyben szereplő korlátozásokat a kivitelezővel kötött szerződésben feltétlenül javasoljuk rögzíteni.

B) Az időjárás

„Műtárgy és meder építésére érdemes dupla időt számolni. A nedves föld, a túl csapadékos idő vagy éppen a túl száraz, amikor az öntözőcsatornát vízzel töltik fel, mind ellehetetlenítették a mélyalapozást, betonozást, megráigították a földmunkát. Ilyenkor érdemesebb várni.” Varga József polgármester, Rákócziújfalú

Jelentősen befolyásolhatja a munkálatokat az időjárás, elsősorban a csapadék. Csapadékos idő esetén a talaj nedvességtartalma megnő, a földmunkák során a mozgatott föld súlynövekedése pedig megemeli a költségeket, így a munkákat célszerű száraz időszakban végezni.

Gondot jelenthet a **talaj állékonysága** is. Például Bácsalmás településen egy meder aljából kikotort humuszos-nedves talajból kellett töltést emelni a leendő záportározó köré. Annak érdekében, hogy az állékonysággal kapcsolatos problémák ne merüljenek fel, és hogy a humuszvédelmi előírásoknak megfeleljenek, a kikotort talaj különböző frakcióit többször is meg kellett mozgatni, át kellett helyezni.

C) Védett fajok jelenléte

A természetes víz visszatartó megoldások gyakran épített környezetet kívül, akár külterületen megvalósuló beruházások, ahol előfordulhatnak védett növény- és állatfajok. Ezek kímélése elengedhetetlen abban az esetben is, ha nem védett területen dolgozunk. Amennyiben tudomásunk van védett faj jelenlétéről a területen, mindenképpen szükséges a helyileg illetékes nemzeti park igazgatóságának szakembereivel egyeztetni, akik segítenek a megoldás megtalálásában. Sor kerülhet például a fajok áttelepítésére, vagy a munkálatoknak időbeli korlátai lehetnek, esetleg kímélő technológia alkalmazása

az üzemeltetés feltételéül is szabhat monitoring feladatokat. Másfelől néhány mérést az önkormányzatnak saját céljai nyomán követésére, további döntések meghozatalához javasolt végezni.

I. Hatóság által előírt mérések a vízjogi engedély kiadása előtt és után

A biztonságos üzemeltetéshez is előírhat az engedélyező hatóság bizonyos méréseket, melyeket már az önkormányzatnak kell a próbaüzem, majd pedig az üzemeltetés során az előírt rendszerességgel végeznie. Amennyiben a vízmeztartó beruházás Natura 2000 vagy védett természeti területet (is) érintett, a természetvédelmi hatóság engedélyében foglalt előírásokat hasonlóképpen figyelembe kell venni.

Esettanulmány: Mérések az ivóvíz-tisztítómű vízviszartartásának engedélyeztetéséhez Ruzsán

Ruzsa egyik NWRM beavatkozása az ivóvíz-tisztítómű dekantvizének visszartartása egy belterületi, épületekhez közeli tóban. Ugyan a visszartartott víz minősége a vízszolgáltató saját, évente kötelezően végzett mérései szerint a határértéknek megfelelt, és eddig egy természetes befogadóba, egy nyílt medrű csatornába folyt, az engedély megszerzéséhez új, akkreditált laboratóriumban végzett vízminőségi mérések elvégzése és egy szikkasztási elővizsgálat készítése került kötelezően előírásra.

Az engedély kiadása után a hatóság az üzemeltetés feltételeként további kötelező méréseket írhat elő az engedélyben. Ruzsa esetében két piezométer létesítését a vízviszartartó tó közelében, és azokon keresztül a talajvíz szintjének rendszeres, illetve minőségének évi egyszeri ellenőrzését írta elő. (A piezométer egy néhány méter mély fúrt kút, melyen keresztül a talajvíz szintje és minősége ellenőrizhető.) Ezen felül előírta a tó vízminőségének napi gyakoriságú, szemrevételezéssel történő ellenőrzését és a víz pH-jának ellenőrzését. Ezeket a feladatokat az önkormányzat műszaki munkatársa látja el az előírtak szerint.

II. Önkéntesen végzett mérések a járulékos előnyök nyomon követésére és döntéstámogatásra

A kötelező elemeken felül javasolt olyan egyéb hatások nyomon követése is, melyeket az önkormányzat elérendő célként tűzött ki a megfelelő vízmeztartó megoldás kiválasztásakor (2. fejezet, járulékos hasznok). Az elért eredmények fényében az önkormányzat értékelheti a vízmeztartó megoldások hatásosságát a klímaalkalmazkodásban, preferencia-sorrendet állíthat fel az egyes alkalmazások között, információkat gyűjthet a jövőre nézve a fenntartási igényekről, becsült üzemeltetési költségekről, illetve megalapozottan dönthet a megoldások sokszorosításáról, további helyeken történő alkalmazásáról vagy integrálttá tételükéről. Attól függően, hogy melyek voltak a vízmeztartás elsődleges és másodlagos céljai, javasolható a kapcsolódó hatások felmérése. Az alábbi egy nem kizárólagos lista azokról a mutatókról, amelyek segítségével a vízmeztartás hatásai kimutathatók a település életére nézve.



64. ábra: Forrás: depositphotos.com

III. Káresemények nyomon követése, társadalmi-gazdasági hatások

Legfontosabb talán a vízmegtartó megoldások következtében a káreseményekben beállt változások nyomon követése. Ezek az információk az alkalmazkodási intézkedés sikerességének megítélésében hasznosak. Egyéb pozitív társadalmi-gazdasági hatások mérése is célszerű lehet, például amennyiben a vízmegtartó beruházás turisztikai vagy szabadidős célokat is szolgál, követhető a látogatók, az eltöltött vendégéjszakák száma. Néhány mérni javasolt paraméter társadalmi-gazdasági hatások tekintetében.

- Csökkent-e a káresemények (villámárvíz, aszály, belvíz, belterületi elöntés stb.) gyakorisága?
- Csökkent-e a káresemények mértéke?
- Javult-e a talajvíz szintje? Milyen hatással volt ez a mezőgazdaságra?
- Hogyan változott a területre látogatók száma? Nőtt-e az eltöltött vendégéjszakák száma a településen?
- Milyen egyéb ökoszisztéma-szolgáltatásokat (pl. árvízvédelem, csapadékvíz-gazdálkodás támogatása, mikroklíma szabályozása stb.) nyújt a vizesélőhely?⁴⁸

IV. Vízháztartásra gyakorolt hatások felmérése

Amenyiben a vízvisszatartó megoldásnak kifejezetten célja volt a vízháztartásra gyakorolt pozitív hatás kiváltása, ezek mérése célszerű. A **felszíni víz minőségét** például szemrevételezéssel, a szaghatás ellenőrzésével, a halak „pipálásának” (ez az a jelenség, mikor a halak a felszínre jönnek levegőt nyelni, ami a víz magas hőmérsékletére, alacsony oxigénszintjére utal) megfigyelésével bárki ellenőrizheti. A **vízmenyiség** nyomon követése pedig egyszerű vízmérce telepítésével lehetséges. A **talajvízszint és -minőség** vizsgálatához célszerű a már meglévő kúthálózatot használni erre a célra.

- Mennyi az évente átlagosan visszatartott víz mennyisége?
- Hogyan alakult az adott település vízmérlege?
- Javult-e a környék vízháztartása, kiegyensúlyozottabbá vált-e a vízjárás?
- Kevésbé ingadozik-e a talajvízszint aszálykor a tározó közelében? Milyen messzeségben érezhető a hatása?
- Mérséklődött-e a talajerózió?
- Mérséklődött az élővizek hordalékterhelése és tápanyagterhelése?
- Változott-e a felszíni és a felszín alatti vizek minősége?

V. Mikroklímára gyakorolt hatások felmérése

A vizesélőhelyek egyik pozitív hatása a helyi mikroklíma szabályozása, kiegyenlítése. Párolgatatás útján hűtik a levegőt, fokozzák a harmatképződést, növelik a talaj és a levegő nedvességtartalmát. A vízfelületek lassabban reagálnak a hőingadozásra, így a közvetlen közelükben ritkábbak a fagykarak és elviselhetőbbek a nyári hőhullámok, ami akkor kifejezetten fontos, ha a vizesélőhely lakott területen vagy közvetlen a mellette helyezkedik el. Ezek mérhetőek például manuálisan leolvasandó hőmérő és páratartalom-mérő (hygrométer) telepítésével is a vízfelület közvetlen közelében és attól távolabb.

- Mennyivel magasabb a levegő páratartalma a vízfelület közvetlen közelében egy távolabbi ponthoz képest?

48. A Földművelésügyi Minisztérium megbízásából az MTA Ökológiai Kutatóközpont által 2017-ben készített anyag 2. sz. mellékletében megtalálható egy táblázat konkrét ökoszisztéma-szolgáltatásokról példákkal. Az anyag itt érhető el online: http://www.termeszetvedelem.hu/_user/browser/File/KEHOP/NOSZTEP/7_%20Az%20értékelésre%20javasolt%20ökoszisztéma-szolgáltatások%20előzetes%20listája.pdf

- Mennyivel kisebb a hóingadozás? Alacsonyabb a hőmérséklet egy forró nyári napon a vízfelület mellett egy távolabbi ponthoz képest?
- Növeli a vizesélőhely a helyi harmatképződést?
- Megfigyelhető a fagykárrok, a talajmenti fagy elmaradása a vízfelület közelében?

VI. Az ökológiai hatások felmérése

Minden vizesélőhely kialakításánál pozitív hatás az új élőhelyek létrejötte és ezzel a védett kételtű-, hüllő-, madár- és halfajok megjelenése. Ezek szakszerű monitorizása sokszor költségigényes, azonban erre nincs minden esetben szükség. Amennyiben a településen vagy közelében működik természetvédelmi klub vagy egyesület (például madármegfigyelők), ők sokszor örömmel segítenek az újonnan megjelenő fajok feljegyzésében. A védett fajok jelenléte indok lehet a terület **helyi védetté nyilvánításához** (lásd a tiszatarjáni mintaterületet), amely egy biztosíték a vizesélőhely hosszú távú fennmaradására. Javasolt elkészíteni a területen élő **védett fajok listáját**.

Esettanulmány: Hordalék-visszatartás monitorozása Püspökszilágyon

Püspökszilágyon a felső vízgyűjtő szántóiról a hirtelen lezúduló csapadék nagy mennyiségű hordalékot mosott le a patakba, és villámárvíz esetén sárral is beborította a falu egy részét. Egyszerű monitoringrendszer került kidolgozásra, hogy a lefolyáslassító rönkgátak mögötti tározótérben és a hordalékfogó aknáknak mérni tudja a felgyülemlt hordalék mennyiségét. Ez egyrészt információt ad az önkormányzatnak arra vonatkozóan, hogy a tározótér milyen ütemben töltődik fel és hány évig képes ellátni a feladatát, másrészt adat a felső vízgyűjtőt művelő gazdálkodónak is, akinek érdeke a termőtalaj saját földjén való megtartása, a talajdegradáció megállítása. Erre a gazdát egyúttal a termőföld védelméről szóló törvény is kötelezi.⁴⁹ A nagy lemosódott mennyiséget látva elképzelhető, hogy a gazdálkodó változtat a művelési gyakorlatán, és például szintvonalak menti szántásra vagy a vetett kultúrák sávos váltakoztatására tér át, vagy erózióvédő fás sávokat alakít ki a táblák között.



65. ábra: Egyszerű mérési rendszer kialakítása Püspökszilágyon, az eróziós árkokban elhelyezett hordalékfogó rönkgátak mögötti tározótér feliszapolódásának nyomon követésére. (Fotó: WWF Magyarország)

Püspökszilágyon egyszerű mérési rendszer került kialakításra. A talajba egyenlő mélységben egyforma magas akáckarók kerültek leverésre. A karók talajból kilógó részének mérésével meghatározható, hogy a területről hordalékkehordás (a kilógó rész hossza növekszik a hónapok során) történik vagy feliszapolódás megy végbe (a kilógó karó hossza egyre rövidebb, hisz az oda érkező hordalék betemeti). Így megbecsülhető, mennyi hordalékot tartanak meg a rönkgátak, milyen gyorsan töltődnek fel, milyen gyakran lesz szükség a tisztításukra, és hogy a felső vízgyűjtőn mekkora a talajvesztés.

49. A termőföld védelméről szóló 2007. évi CXXIX. törvény 35–42. § a talajvédő termőföldhasználatról.

3.2.9 Fenntartható üzemeltetés kialakítása

Tekintettel arra, hogy a pilot megoldások a LIFE-MICACC projektben 2020. június 30-ával készültek el, a fenntartható üzemeltetésre vonatkozóan konkrét tapasztalatokkal egyelőre még nem rendelkezünk.

Az üzemeltetés kapcsán az alábbiakat tervezzük, illetve ajánljuk más önkormányzatok számára is (attól függően, hogy milyen vízi létesítményt, műtárgyat valósítanak meg a településen):

- a helyi üzemeltetési szabályzatnak kell részletesen rendelkeznie arról, hogy adott vízi létesítmény/műtárgy üzemeltetése esetén mi a teendő – ezt érdemes helyi vagy felkért külső műszaki szakemberrel megbeszélni és aszerint elkészíteni, kiegészíteni a szabályzatot;
- a megvalósult vízi létesítményeket/műtárgyakat/rönggátakat a helyi vízkárelhárítási védekezési tervbe (HVVT) fel kell vezetni, és mint a helyi védekezés preventív eszköze, alkalmazni kell rá a HVVT-ben előírtakat (az évente felülvizsgált HVVT-t adott év december 31-ig kell megküldeni az illetékes területi vízügyi igazgatóság részére);
- a monitoring létesítmények, vízepítési műtárgyak, természetes vízmegtartó megoldások létesítményeinek állapotfelmérése éves felülvizsgálat keretében történhet (polgármester, műszaki szakember, polgárőrség, helyi VIZIG munkatársa részvételével) – ellenőrizni kell, hogy alkalmasak-e eredeti funkciójuk ellátására (pl. rönggát a védelmi funkcióra), vagy felújításra szorulnak; ha szükséges, jó kézbe kell helyezni azokat (karbantartás);
- folyamatos monitoringtevékenységet kell folytatni legalább éves gyakorisággal (pl. iszaplerakódás nyomon követése rönggátak esetén, tározó feliszapolódása stb.);
- szükséges továbbá a meteorológiai jelentések folyamatos figyelemmel kísérése, adott esetben a szükséges intézkedés megtétele (pl. víztározás esetén betétpallók ki/behelyezése, zsilipek nyitása/zárása stb.);
- a vízállást vízmércével, a talajvíz szintjét monitoringkutakkal tudjuk ellenőrizni a helyi üzemeltetési szabályzatban meghatározott időközönként történő leolvasással;
- az idényjellegű felújítási munkálatokba érdemes bevonni a helyi gazdálkodókat, civileket (horgászok, vadászok) és a közfoglalkoztatottakat – sokkal több időt és pénzt tudunk megspórolni, ha társadalmi összefogás keretében mindenki részt vesz a kisebb felújítási munkákban;
- amennyiben indokolt (helyben, helyiekkel nem megoldható), külsős vállalkozót kell bevonni a helyreállítási munkákba.

3.2.10 Alkalmazkodási lehetőségek integrált megjelenítése az önkormányzati stratégiai tervezésben

Ebben az alfejezetben bemutatjuk, hogy milyen lehetőségei vannak az egyes önkormányzatoknak (elsősorban vízkockázatokra fókuszálva) a klímaalkalmazkodás integrált szemléletének beépítésére a különböző helyi tervekbe, stratégiákba, a döntéshozatali mechanizmusba.

A települések – az Útmutató készítésekor hatályos – jogszabályokban előírt számos tervezési feladata közül a klímavédelem, illetve az alkalmazkodás szemszögéből a következők a legfontosabbak.

A) Vízkárelhárítási védekezési terv

A vízgazdálkodásról szóló **1995. évi LVII. számú törvényben** foglaltak alapján a vizek kártételei elleni védelme érdekében szükséges feladatok ellátása – a védművek építése, fejlesztése, fenntartása, üzemeltetése, valamint a védekezés – az állam, a helyi önkormányzatok, illetve a károk megelőzésében vagy elhárításában érdekelt kötelezettsége. A vízgazdálkodásról szóló 1995. évi LVII. törvény 4. § (1) bekezdésében rögzíti a települési önkormányzat vízgazdálkodással összefüggő feladatait, melynek

f) pontja értelmében a település önkormányzatának dolga a helyi vízrendezés, ár- és belvízelvezetés és a települési vízkárelhárítás.

B) Településfejlesztési koncepció és Integrált Településfejlesztési Stratégia

A településfejlesztési koncepcióról, az integrált településfejlesztési stratégiáról és a településrendezési eszközökről, valamint egyes településrendezési sajátos jogintézményekről szóló **314/2012. (XI. 8.) Korm. rendelet** az irányadó. A középtávra szóló stratégia 5-10 évet ölel fel, míg a koncepció hosszabb távra, 10-20 éves időszakra fogalmaz meg célkitűzéseket és feladatokat. A stratégia a koncepcióval összhangban, a településszerkezeti terv figyelembevételével kerül kidolgozásra.

C) Településrendezési eszközök

Az épített környezet alakításáról és védelméről szóló 1997. évi LXXVIII. törvény 9/B., 10. és 13. §-ai, valamint az országos településrendezési és építési követelményekről szóló 253/1997. (XII. 20.) Korm. rendelet, az előző pontban már említett 314/2012. (XI. 8.) Korm. rendelet szerint készülő különféle településrendezési eszközök, a településszerkezeti terv, a helyi építési szabályzat és ennek mellékleteként a szabályozási terv a település területegységeinek a használatát, az infrastrukturális hálózatok területi összefüggéseit, valamint az építés helyi szabályozását tartalmazza helyi önkormányzati határozatként, illetve rendeletként. Ennek elsősorban a 314/2012. (XI. 8.) Korm. rendelet 3. melléklete szerint készítendő alátámasztó javaslati munkarészei alkalmasak a településfejlesztési és az ágazati tervekben megfogalmazott szükséges beavatkozások területi feltételeinek a biztosítására, és ezzel az infrastruktúrahálózat számára a megfelelő helybiztosításra vagy akár a helyi építési szabályzatban megfogalmazott követelményeken keresztül a közhatalmi vagy privát építkezések klímatudatos megoldásainak – pl. vízvizsztatartás vagy zöldfelületek – az előírására.

D) Környezetvédelmi program

A környezet védelmének általános szabályairól szóló 1995. évi LIII. törvény 46. §-a rendelkezik a Települési Környezetvédelmi Program elkészítési kötelezettségéről. A települési környezetvédelmi programok összhangban kell, hogy álljanak a Nemzeti Környezetvédelmi Programmal. (A törvény engedélyezi, hogy a települések közös programot dolgozzanak ki, amennyiben úgy látják, hogy környezetvédelmi problémáikat közösen jobban meg tudnák oldani.)

E) Éghajlatváltozási stratégia

Ezen stratégia elkészítése mutatja adott település tudatosságát, elkötelezettségét a témában. A dokumentum tulajdonképpen teljes egészében visszatükrözi az alkalmazkodási szemlélet fontosságát. Módszertan és javasolt tartalom a stratégia elkészítéséhez – városi szinten – itt olvasható:

http://klimabaratar.hu/images/tudastar/8/kepek/KBTSZ_modszertanfejl_VaROS_180226.pdf

F) Gazdasági program, fejlesztési terv

A gazdasági program, fejlesztési terv (amelyet a hétköznapi közigazgatási szóhasználatban gyakran „ciklusprogram” néven emlegetnek) a hazai gyakorlat leggyakrabban készülő tervfajtája, hiszen azt a Magyarország helyi önkormányzatairól szóló 2011. évi CLXXXIX. törvény 116. §-a értelmében valamennyi helyi önkormányzatnak meg kell alkotnia, és a képviselő-testületnek az alakuló ülését követő hat hónapon belül el kell fogadnia, így ez valamilyen formában minden településen elkészül. A jogszabály általánosságban határozza meg a gazdasági program kötelező elemeit, a szerkezetét és a tartalmát azonban – szemben a fent említett tervfajttákkal – részletesen nem szabályozza. Ennek következtében korlátlan a lehetőség arra, hogy a korábban megfogalmazott tervekben a ciklusprogram készítői a következő ötéves ciklusban szükségesnek és lehetségesnek látott elemeket a helyi követelményeknek és a vezetés politikai hitvallásának megfelelően szerepeltessék, és ezáltal is közelebb vigyék azokat a megvalósításhoz.



4. FOLYAMATOS BEVONÁS ÉS KOMMUNIKÁCIÓ

Ebben a fejezetben bemutatjuk, hogy:

- milyen tapasztalataink vannak az öt projektben (a települések milyen módszereket és eszközöket használva kommunikáltak a helyiekkel, hogyan történt a lakossági szemléletformálás);
- mit jelent és mi a célja az érdekeltek bevonásának, miért érdemes még akkor is foglalkozni ezzel, ha gyakran bonyolult és nehézségekbe ütközik a megvalósítása;
- hogyan lehet a bevonást, tájékoztatást megvalósítani a helyi szereplők, érintettek körében (mi az ajánlott módszertan);⁵⁰
- milyen kommunikációs formák használatát javasoljuk.

4.1 Tapasztalataink a LIFE-MICACC projektben – Alkalmazott módszerek és eszközök

Általánosan elmondható, hogy mind az öt érintett településen a helyben szokásos, leghatékonyabb módon valósult meg a projekttel kapcsolatos kommunikáció és tájékoztatás már a kezdetektől fogva. Az önkormányzatok használták a jól bevált kommunikációs csatornáikat (honlap, közösségi média, helyi televízió, rádió, újság), mely által a lakossághoz és a környező településekre is eljutott a beruházás híre. Az érzékenyítés jegyében volt, aki faültetést szervezett, volt, aki rajzpályázatot hirdetett, de minden település megtalálta a módját, hogy a kezdetektől fogva tájékoztassa és bevonja a lakosságot. Sőt, a projekten keresztül sikerült felhívniuk a figyelmet a klímaváltozásra és az alkalmazkodás fontosságára.

4.1.1. Bátya

Bátyán a település határában lévő elhagyott agyaggödör született újjá: egy kikapcsolódásra és vízmegtartásra egyaránt alkalmas tó lett belőle, mely színes élőhelyként is jól működik, és amelyet a helyiek is megbecsülnek.

„Már az elején pozitív volt a fogadtatása a pilotberuházásnak. Voltak, akik csak egy rendezetlen terület rendbetételét látták benne, viszont sokan voltak, akik ezeken felül környezetvédelmi beruházásként tekintettek erre a projektre. A folyamatos kommunikáció során még kedvezőbb lett ennek a beruházásnak a megítélése.” (Fekete Csaba polgármester, Bátya)

Hozzáállás, a kezdetek

Bátyán már az előkészítés során kikérték helyi „szakemberek”, illetve helyi véleményformálók véleményét a készülőben lévő projektről, és folyamatosan konzultáltak velük a kivitelezés/előrehaladás során. **Az ő bevonásuk garantálta, hogy a lakosság széles köréhez eljutott a beruházás híre és a legfontosabb információk arról.** Bár **kezdetben voltak szkeptikusok, egy idő után belátták, hogy a készülő beruházás jó a településnek, egyre érdeklődőbbek, kíváncsiak lettek, és izgatottan várták az újdonságokat.**

50. Ebben a fejezetben – a számos módszertan közül – a Dr. Számadó Róza bevonásra vonatkozó módszertanát ismertetjük. Erről bővebb információt és részleteket az ő munkáiban talál.

Rendszeresen szerveztek bizonyos célcsoportoknak (pl. fiatalok, civil szervezetek, mezőgazdasági vállalkozók részére) lakossági fórumot. Ezekon a tájékoztató alkalmakon szó esett a klímavédelemről, a tervezett beruházásról és hosszú távú pozitív hatásairól, illetve szemléletesen be is mutatták, mi, miért és hogyan fog készülni Bátyán. Továbbá közmeghallgatások keretében folyamatosan tájékoztatták a település teljes lakosságát a tervezett és a már elvégzett feladatokról.

Kiemelten fontos cél volt, hogy ténylegesen javítsák az érintett terület minőségét és kihasználtságát. Ez a terület korábban elhagyatott, gázos rész volt, így sajnos **többen illegális hulladéklerakóként használták. Ennek újbóli kialakulását mindenképpen szeretné elkerülni és megelőzni az önkormányzat**, ezért is lényeges volt, hogy már a kezdetektől ismertették a kivitelezés részleteit és a beruházás célját a lakossággal.

Konkrét akciók a szemléletformálás jegyében

A kivitelezés fázisában az önkormányzat közös faültetést szervezett a pilotterületen a helyi lakosság és a projektpartnerek bevonásával. Az élőhelynek megfelelő őshonos facsemetétet (összesen kb. 700 db) a kivitelezést végző vállalkozó biztosította. A faültetésen részt vett Bátyáról az óvoda, az iskola, civil szervezetek, az önkormányzat polgármesteri hivatalának dolgozói és a képviselő-testület tagjai is. Ez az akció megmozgatta a teljes lakosságot, és hozzájárult ahhoz, hogy az egészen fiatal generáció számára is megmutassák, mennyire fontos valami olyat létrehozni, mely közös érték, összhangban van a természettel, és támogatja az élővilág fejlődését.

A résztvevők mind kicsit sajátjuknak is érzik a területet, azt a fát, amit elültettek, így nagy valószínűséggel óvni és értékelni fogják. Éppen ezért ez az akció jó módszer arra, hogy az elköteleződést, kötődést erősítsük a bevont szereplőkben.



66. ábra: A bátyai polgárőrség tagjai segítenek a faültetésben. (Fotó: Huguycz Bettina, Belügyminisztérium)

Eredmények

A projekthelyszínen kialakításra került rekreációs helyszín (padok, fedett kiülő stb.) vonzó a helyiek számára, mert eddig nem nagyon volt lehetőség a településen ilyen jellegű kikapcsolódásra. A vízmegtartás és a mikroklíma javítása mostanáig kevesebb rétegnek keltette fel az érdeklődését, de a projektnek köszönhetően ezek az új szavak már ismerősen csengenek a lakóknak. Az eddigi szemléletformálás érdekében tett lépésekre nyitottak voltak. Akik mezőgazdasággal foglalkoznak, hamar belátták, hogy érdemes a jövőben sokkal nagyobb hangsúlyt fektetni a környezet védelmére és a vízmegtartásra.



67. ábra: A szemléletformálás jegyében az óvisok is részt vettek a tavaszi faültetésben. (Fotó: Huguycz Bettina, Belügyminisztérium)

A Bátyán felhasznált eszközök:

- helyi véleményvezérek, szakemberek és érdekcsoportok célzott megkeresése;
- lakossági fórumok/közmeghallgatás;
- 700 db őshonos fa elültetése (iskola, óvoda, civilek, önkormányzat bevonásával).

4.1.2. Püspökszilágy

Püspökszilágy településen egy komplex rendszer jött létre, mely képes megvédeni a falut és lakóit (lefolyásllassítással) a villámárvizekkel szemben: kevesebb kártétel, több megtartott víz és egy gazdag flórával és faunával rendelkező vizesélőhely. Ezt a helyben élők is értékelik.

„Meglátásom szerint a lakosok azt értékelik leginkább, hogy a kialakított komplex megoldás képes megvédeni a település lakóingatlanait, épített környezetét, és biztonságot jelent a településen lakók számára. További pozitívuma, hogy – a biztonságon túl – feltöltődési lehetőséget és kirándulóhelyet biztosít az itt élőknek, valamint az ifjúság kikapcsolódásának helyszínéül is szolgál. A lakosok bizalma, jólléte és a jövő generációjának szemléletformálása kiemelt jelentőséggel bír.” (Tordai Sándor polgármester, Püspökszilágy)

Széles körű érdeklődés

A lakosság tájékoztatása számos formában megvalósult: **helyi újságban, lakossági fórumokon, falunapon, honlapon** keresztül informálódhattak a beruházás alakulásáról az érdeklődők.

Az önkormányzat a vízgyűjtő és a környező mikrotérség önkormányzatainak többször tartott tájékoztató fórumot, terepi bejárással egybekötve. Az érdeklődés széles körű volt.

Ezekén túl stratégiai lépésként felvették a **Váci Tankerületi Központtal** a kapcsolatot, mely a **váci, szobi és szentendrei járás iskoláit tartja fenn**.

Az érintett iskolák közül már **15-tel előzetes megállapodást is kötött az önkormányzat, és a püspökszilágyi erdei iskola bevonásával számos többnapos és egynapos tábort és látogatást is szerveztek** már a településre. Ez azért nagyon hatékony módszer, mert **az iskolás gyerekeken keresztül be tudják vonni a térségben élő családokat, szülőket is**.



68. ábra: Sok kiskisolas diák meglátogatta már a püspökszilágyi tározótavat. (Fotó: Burzi Attila)

Ez a szemléletformálás és a turizmus szempontjából is jó lehetőség. A gyerekek, amikor megismerik a projektet, **otthon elmondják a családnak** a Püspökszilágyon tapasztaltakat, **és számos esetben vissza is térnek a településre, akár szervezeten, akár egyénileg** megtekinteni egy-egy kirándulás, látogatás alkalmával a projekt elemeit. **A projekt által érintett területen (élőhelyen) élő, előforduló állatokról és növényekről van külön fotózási lehetőség**, mely nagyon vonzó, különösen a gyerekek körében. Eddig⁵¹ több száz gyerek (kb. 350 fő) látta a pilothelyszínt, óvodástól az egyetemista korosztályig.

51. 2020. december 31-ig.

A **civil szervezetek (horgászok, vadászok, környezetvédők)** megkeresése és bevonása is folyamatosan történik. Ezt nagyban segítik a meglévő és az elért eredmények az árvízvédelem, a vízgazdálkodás és a vízmegtartás területén, valamint nagyon gazdag az állat- és növényvilág fejlődése, változása a területen. A **gazdálkodók és őstermelők** bevonása szintén folyamatos, nekik egyéni és kiscsoportos lehetőséget is biztosít az önkormányzat.

Polgármesteri séták

Érdekes módon vannak külső kezdeményezések is, amelyet a rendkívül széles körű hazai, de esetenként külföldi sajtó érdeklődése eredményezett. Például **polgármester-kollégák és képviselők is bejelentkeztek a településre**, melyek nyomán a **polgármester sétákat szervezett** a projekt megismerése, megtekintése céljából. Az önkormányzat minden lehetőséget megragad, hogy széles körben tudja átadni a projekttel kapcsolatos ismereteket, és mind a vízgyűjtőn, mind a hasonló adottságú településeken is megismerhető és átültethető legyen a püspökszilágyi modell. Kiemelt hangsúlyt fordítanak arra, hogy a LIFE projekt és a többi kapcsolódó önkormányzati projekt (pl. belvíz, csapadékvíz, útépítés, középületek rekonstrukciója) mind összehangoltan működjön, erősítve egymás jótékony hatásait.



69.ábra: A polgármester minden egyes alkalmat megragad, hogy a vízmegtartás fontosságáról beszéljen. (Fotó: Burzi Attila)

Jövőbeli tervek

A különböző futó projektek összehangolása a **Vízvédelmi Terv** alapján történik a településen.

Külön lehetőséget teremtenek a **gazdálkodóknak a többletvíz esetleges hasznosításával**, illetve az **élőhelyi változásokkal** megnyíló új lehetőségek kiaknázása érdekében támogatják az egyes érintetteket (méhlegelő, öntözés, biogazdálkodás). További **jövőbeli terv**, hogy a pilotprojektet egy, a forrásoktól kiinduló és az oldaltározó után végződő **tanösvénnyel** tegyék teljesen bejárhatóvá a széles közönség számára. Ezzel azt szeretnék elérni, hogy minden érdeklődő számára adott legyen a lehetőség az egész projekt környezetben történő működésének megismerésére.

A közeljövőben szeretne az önkormányzat **lest is kiépíteni**, hogy még jobban megfigyelhetőek legyenek az állatok a környéken, és ezáltal még színesebb programot tudjon kínálni a gyerekeknek, érdeklődőknek.

A Püspökszilágyon felhasznált eszközök:

- kapcsolatfelvétel a környező iskolákkal;
- táborok, kirándulások szervezése (a pilothelysín bemutatása);
- polgármesteri séták megszervezése;
- fórumok, beszélgetések egyes érintetti körök bevonásával;
- tanösvény kialakítása.

4.1.3. Rákócziújfalú

Rákócziújfaluban az eddig elpazarolt (bel)víz inentől a belvízelvezető csatornán keresztül egy mélyebb fekvésű tóba kerül, melynek környéke közösségi találkozási pont a helyiek körében.

„Kellems meglegpetés volt számomra, hogy amikor az iskolában megkértük a gyerekeket, hogy rajzolják le, ők hogyan képzeli el a projektben készülő tavat, annyira sikerült fellelkesíteni őket, hogy nagyon sok színes és kreatív pályamű érkezett be. A rajzokon szereplő elképzelésekből valamennyi meg is valósult, így azt hiszem, még inkább magukénak fogják érezni – remélhetőleg nem csak a gyerekek – a belterületi tavat.”
(Varga József polgármester, Rákócziújfalú)

A lakossági érdeklődés alakulása

A lakosság érdeklődése az éghajlatváltozással és a projekttel kapcsolatban kezdetben csekély volt, viszont ahogy haladt előre a beruházás megvalósításával az önkormányzat, úgy kezdett egyre érdeklődőbbé válni a lakosok többsége.

Az önkormányzat számos platformon, saját intézményeiben (bölcsőde, óvoda, iskola) írt és beszámolt a készülőben lévő tóról, terjesztették a projekt szórólapját, és a közösségimédiafelületeken is aktívak voltak. A lakosság tájékoztatásának célja a szemléletváltoztatás, a klímaváltozáshoz való alkalmazkodás népszerűsítése, a lakosság érzékenyítése volt. A tapasztalat alapján nagyon eredményesnek bizonyult, amikor a **polgármester, a köztisztviselők és**

a képviselő-testület, a polgárőrség és a Horgászegyesület tagjai személyesen tájékoztatták a lakosságot a projekt céljáról, várható előnyös hatásairól: biztonságot ad, megtartja a belvíz- és csapadékfelesleget, a vadásztársaság számára plusz itató lehetőségét jelenti stb. Sőt az önkormányzat **külön helyszíni bejárásokat is szervezett a helyieknek, illetve a környező érdeklődő településvezetőknek a megvalósítás helyszínén.** A helyi általános iskolában szervezett, a csapadékvíz-tározó tóval kapcsolatos **rajzpályázat** által, melyre több mint 80 pályamű érkezett, a fiatalabb korosztályt is sikerült aktívan bevonni a gondolkodásba, közös jövőképzésbe.



70. ábra: A rajzpályázat első három helyezettjének díjnyertes alkotásai. (Fotó: Szabó Gabriella, Belügyminisztérium)

Jövőbeli lakossági ösztönzés

A lakossági csapadékvíz megtartásának és hasznosításának ösztönzésére az önkormányzat az alábbi lehetőséget tervezi a közeljövőben egyeztetve vízügyi szakemberekkel. Az utcafronti csapadékvíz-kifolyókat kivezetik a TOP-os⁵² beruházásból épülő csapadékelvezető csatornába, amely összeköttetésben lesz a csapadékvíz-tározóval. **A hátsó épületek tetejéről összefolyó csapadékvizeket a háztáji kertek öntözésére és elszikkasztására fogják használni.**

Az alkalmazkodás – települési és a lakosok szintjén egyaránt – kiemelt jelentőségűvé vált köszönhetően a projektnak.

52. TOP-2.1.3-16-JNI-2019-00003 azonosítószámú „Csapadékvíz-elvezető hálózat építése 1. ütem Rákócziújfalú” című projekt.

A Rákócziújfaluban felhasznált eszközök:

- személyes tájékoztatás a projekt céljáról, hatásairól;
- tereplátogatások szervezése a pilothelyszínen;
- rajzpályázat megszervezése az iskolában.

4.1.4. Ruzsa

A homokhátsági településen minden csepp víz egyre nagyobb értéket képvisel. A ruzsaiak megbecsülik mindazt, amit a tó ad nekik: javuló mikroklimát, vízpótlást a talajnak és közösségi teret. Olyan helyet, ahol jó érzés kint lenni, leülni a padokra, beszélgetni egymással vagy épp biciklizni a tó melletti BMX-dombon.

Kettős érzések a kezdetekkor

„Nagyon nehéz megítélni, hogy a településünkön élők szemlélete változott-e a LIFE-MICACC projekt hatására. Szeretném, ha így lenne, de ehhez úgy gondolom, sok időnek kell eltelnie. Az biztos, hogy az én szemléletemben bekövetkezett változások nyomai fellelhetők a további munkám során, a víz megőrzésének és okosan használásának fontosságában. Mindannyian sok olyan tapasztalattal lettünk gazdagabbak, amelyeket mindennapi munkánk során is hasznosíthatunk.” (Sánta Gizella polgármester, Ruzsa)

A pilotprojekt hírére nagy izgalommal és némi aggállyal fogadta a lakosság. Egyrészt azért, mert **a többség komplex megoldást szeretett volna a vízvesztésre**, másrészt pedig **a tavak lehetséges negatív hatásaitól tartottak** (pl. pocsolyaszag lesz, elszaporodnak a szúnyogok, beleesnek a gyerekek). Tekintettel a hosszú megvalósítási időszakra, **ezek az aggályok eloszlításra kerültek, ugyanis a felmerült kérdésekre a polgármester/a tervező/a kivitelező megadta a válaszokat, javasolt mindenki által elfogadható megoldásokat. Az elkészült részeknek nagy a népszerűsége, sokan aktívan használják.** Mivel a pilotberuházás nagy része használható, élvezhető a mindennapokban a lakosság számára, hamar elfogadták és magukénak érzik az érintett területeket.

Közvetlen tájékoztatás a megvalósításról

A helyi lakosság tájékoztatása minden lehetséges csatornán megtörtént (honlap, közösségimédia-oldal, helyi, megyei újság, térségi tv), illetve a helyi **Gazdakör közgyűlésén és közmeghallgatás keretében** is tartottak előadást a projektről. A beruházások közvetlen érintettjeinek **utcafórumon mutatta be a munkálatokat** az önkormányzat.

Tekintettel arra, hogy a kézzelfogható megvalósulások hamarabb érik el a lakosság ingerküszöbét, első körben a beruházás részleteit osztották meg a lakosokkal. Ahogy **haladt előre a beruházás, egyre több szemléletformáló elem került bele a kommunikációba, az önkormányzat beleszólt az éghajlatváltozásra történő figyelemfelhívást is.** Ahogy azt polgármester elmondta, a település vezetőjeként az ő személyes szemlélete is megváltozott, komoly elköteleződése alakult ki a vízzel, a környezet- és klímavédelemmel kapcsolatban. És ez minden bizonynyal kihatással lesz a település jövőbeli fejlesztéseire is.



71. ábra: A polgármester utcafórumot tart az érdeklődőknek. (Fotó: Fodor Szabolcs)

A Ruzsán felhasznált eszközök:

- előadás a projektről (különböző érintetti csoportoknak, már a kezdetektől);
- közmeghallgatás;
- utcafórum szervezése.

4.1.5. Tiszatarján

Tiszatarjánban amellet, hogy a bivalyok és a szürkemarhák számára kedvezőbb környezet jött létre (növelve a terület árvízbefogadó-képességét), a helyiek is szívesen kirándulnak a tó körül, sőt, az ország más tájáról is érkeznek biciklis vagy gyalogos turisták. A helyiek büszkén mutatják, merre vezet az út a tarjáni Bivaly-tanösvényhez.

Kommunikáció

„Régóta elkötelezettek vagyunk a környezetvédelem és az ártéren lévő élővilág védelme iránt. Nagy örömünkre szolgál látni, hogy a tiszatarjániak és a környéken élők, kirándulók szeretik és látogatják a területet. Még egy esküvői fotózásnak is helyszínéül szolgált a pilotterület. Az emberektől érkező pozitív visszajelzések mind abban erősítenek meg bennünket, hogy van értelme a környezet védelmébe, az ártéri élővilág megőrzésébe időt, pénzt és energiát befektetni.” (Bögge Lajosné polgármester, Tiszatarján)

Az önkormányzat a projektről készült szórólapokat kiosztotta, illetve megküldte a lakosok részére, egyes érintett csoportokkal (pl. gazdálkodók, környező települések polgármesterei) pedig **több alkalommal is tartottak személyes egyeztetést a projektről, a klímaváltozás kihívásainak hatékony lokális kezelési lehetőségeiről**. A közösségi tájékoztatás fő helyszíne 2020-ban – főként a vírushelyzet miatt – az online tér, az önkormányzat hivatalos oldala lett.

A település lakossága jól fogadta az ártéri beruházást, nagyon büszkék arra, hogy Tiszatarján be tud kapcsolódni a Tisza-tavi turizmusba a kialakított tanösvénnyel. A tájékoztatásnak és bevonásnak köszönhetően **a lakosok értik a vízmegtartás lényegét, és hogy miért szükséges új vízmegtartó helyet létesíteni** annak érdekében, hogy a mélyebben fekvő területeken minél tovább visszatartsák áradás után a vizet.

Bevonás, szemléletformálás

A 2020. tavaszi iskolai bezárások idején az iskolák összevont testnevelésórákat tartottak a pilotprojekt területén, melynek jó visszhangja volt mind a gyerekek, mind a szülők körében. A Tiszatarjáni Községi Házban 2020 nyarán **nyári tábort szerveztek a gyerekeknek**, ahol szemléltető eszközökkel, előadásokkal bemutatták a pilotprojekt területét, valamint közösen meg is látogatták a kiépített megoldást.

A Tiszatarjánban felhasznált eszközök:

- projektről szóló szórólapok kiosztása a lakosok számára;
- iskola bevonása – testnevelésórák a pilot helyszínen;
- nyári tábor szervezése gyerekeknek.



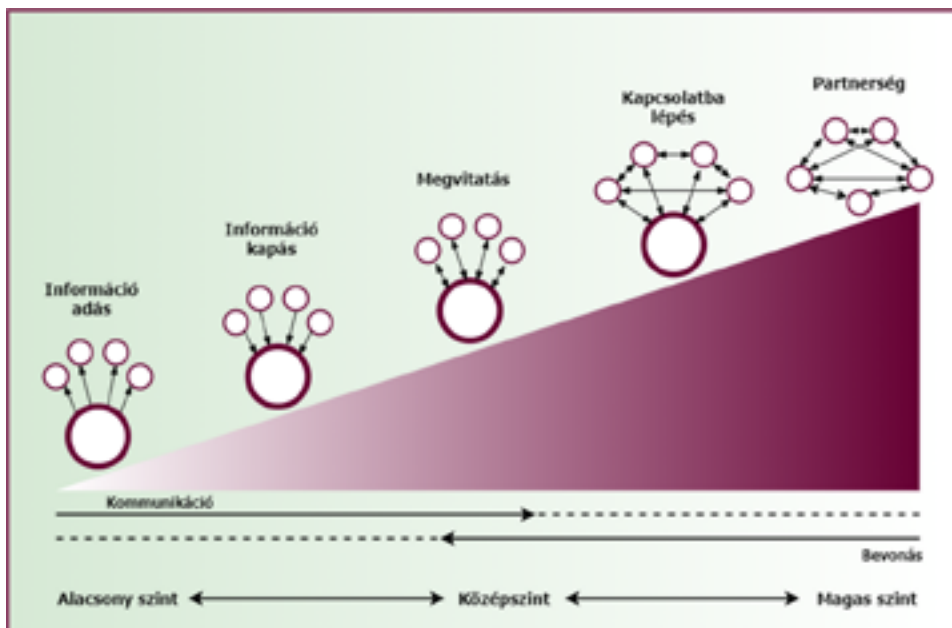
72. ábra: A tiszatarjáni pilotterület. (Fotó: Filmever Stúdió)

4.2 Miért fontos az érintettek bevonása? Mit értünk érintett és bevonás alatt?

Érintett (érdekeltek): érintettnek nevezünk minden olyan szervezetet, intézményt, személyt az állami, magán- és civil szférát is beleértve, amely kapcsolódik adott stratégiához/programhoz/projekthez. Az érintettek kapcsolódási formái különbözőek lehetnek: közvetlen-közvetett; pozitív-negatív; befolyásoló-befolyásolt.

Bevonás: a polgárok és az érdekeltek saját tudásukkal, érdeklődésükkel és erejükkel járulnak hozzá egy adott feladat/beruházás megvalósításához, ismereteik vagy véleményük biztosításával aktívan formálják a helyi fejlesztést adott témában. A lakosok bevonásának szintje a pusztán tájékoztatás szintjétől a konzultáción át egészen a lakosok és az önkormányzat tényleges együttműködéséig terjedhet.

Egy település fenntartható fejlődése úgy biztosítható, ha a helyben megvalósuló megoldások, fejlesztések egyidejűleg elégítenek ki társadalmi, gazdasági és környezeti igényeket, ezáltal az érintettek számára kölcsönösen előnyös (nyertes-nyertes) helyzetet teremtve. Ennek eléréséhez folyamatos kommunikációra és – különösen az adott fejlesztésben – érdekelt helyi csoportok bevonására van szükség, hiszen a települési szinten hozott döntések azok, melyek közvetlen módon gyakorolnak hatást a helyi lakosságra, vállalkozásokra, munkavállalók mindennapi életére. Aki bevonásra kerül, hozzátesz valamit, az jobban magáénak érzi a projektet, tehát a személyes érintettség szintje magas.



73. ábra: A bevonás menete, szintjei. (Készült: www.localmanagement.eu/index.php/cdp:local_authorties_involvement_and_communication:hu#ch_2 alapján, a kép letöltésének dátuma: 2020.10.29.)

Az egyes érdekelti csoportok támogatása, részvétele jelentős hatással bír a település életében, meghatározó szerepe lehet az egyes fejlesztések, helyi megoldások elfogadottságában, sikerességében, fenntarthatóságában. Azonban ugyanilyen mértékű hátráltató tényezőt is jelenthetnek, amennyiben ellenállást tanúsítanak az információhiány, a részvétel lehetőségének hiánya vagy akár az egyéni érdekeiknek vélt veszélyeztetettsége miatt. Fontos, hogy településvezetőként az érintettek véleményének és igényeinek sokszínűségére lehetőségként tekintsünk, mely a település, a helyi közösség értékteremtő része lehet, amennyiben a kommunikációs és részvételi folyamatok eredményeként bevonásra kerülnek a helyi döntéshozatali folyamatokba. A helyi szereplőkkel, csoportokkal folytatott kommunikáció révén olyan szempontok, vélemények kerülhetnek figyelembevételre az egyes helyi szintű döntések meghozatalakor, melyek hozzájárulnak azok széles körű elfogadottságához, ezáltal növelve a település vezetése és lakossága közti bizalmat, elismertséget és támogatottságot is.

Milyen elvek mentén valósítsuk meg a bevonást?

- Legyen valódi a bevonás, ne látszatból legyenek a részvételi folyamatok lebonyolítva.
- A folyamat elején kezdjük el a bevonást, ne egy kész ötletet/tervet „véleményezzünk.”
- Minden lényeges információ kerüljön megosztásra, és tudatosítsuk, hogy pontosan mi az érintettek szerepe a folyamat során. Fontos tisztázni, hogy mekkora a mozgástér az érdekeltek igényeinek figyelembevételére, és melyek azok a kötöttségek, melyektől nem lehet eltérni (például költségvetés, beruházási helyszín).
- Lehetőség szerint biztosítsuk a véleményalkotásra a szükséges időt, hiszen a felmerülő szempontok megértése, megvitatása és közelítése sok időt vesz igénybe.
- Először a szereplők egy szűkebb, könnyebben mozgósítható körét vonjuk be a folyamatba (véleményvezérek). Ha problémás pontok merülnek fel, tágítható a kör.
- Az eredményeket foglaljuk írásba, tegyük nyilvánossá.
- Folyamatos gyakorlat, és ne akció legyen a bevonás.⁵³

A bevonásnak tehát kiemelkedő szerepe van a közösség általi elfogadásban, a fejlesztések tervezésében, gördülékeny és hatékony megvalósításában, különösen az olyan jellegű intézkedések esetén,

53. Farkasné Gasparics Emese–Számadó Róza (2015): A településmenedzsment átalakulása a működési keretek tükrében. Polgári Szemle, 11. évf. 1–3. sz. 205., <http://polgariszemle.hu/archivum/94-2015-junius-11-evfolyam-1-3-szam/allamtudomany-jogtudomany/656-a-telepuelesmenedzsment-atalakulasa-a-mukoedesi-keretek-tuekreben>

mint a természetes vízmegtartó megoldásokra épülő, éghajlatváltozáshoz való helyi alkalmazkodás, melynek ismertsége és elfogadottsága még kevésbé elterjedt hazánkban.

Hajlamosak vagyunk alábecsülni a helyi érintettek tájékoztatásának hasznát. Igaz, hogy a kommunikáció folyamatos többletmunkával jár, de megéri energiát befektetni, mert a fáradtságunk a későbbiekben többszörösen is megtérülhet (pl. közösséget épít, ami a települést is fejleszti, vagy azáltal, hogy egy használaton kívüli területnek adunk új értelmet, ami javítja a települési összképet).

4.3 Az érintettek bevonásának ajánlott menete – Kiket vonjunk be?⁵⁴

Ma az önkormányzatoknak komplex környezetben kell sikeresen működniük. Ha a települések sikeresek akarnak lenni a jelenlegi és a jövőbeni környezetben, akkor az önkormányzati vezetőknek figyelembe kell venniük az érintettek létét és szerepét. Minden szervezetnek vannak érintettjei, azaz olyan csoportok és egyének, akik érintettek a település céljainak teljesítésében. Az érdekcsoportok meghatározása és elemzése azért kiemelkedően fontos, mert e csoportok elvárásai, célkitűzései támogatóak és akadályozóak is lehetnek. Ha nem történik meg az érdekcsoportok törekvéseinek vizsgálata és megfelelő „kezelése” (bekapcsolása a saját fejlesztési tevékenységünkbe vagy az akadályozó tényezők mérséklése, elhárítása), akkor könnyen meghiúsulhatnak a legnemesebb törekvések is.

Az **érintettek elemzése** (stakeholder analízis) egy gondolkodási modell, mely segítséget nyújthat adott szituációban vagy probléma kapcsán vagy egy változás valamelyik szakaszában.⁵⁵

- feltérképezni az érintetteket, céljaikat, mozgatórugóikat;
- viszonyulásukat;
- milyen hatással van az adott szituáció/probléma/változás a személyükre (sorsukra, egzisztenciájukra stb.);
- milyen a hozzáállásuk az adott szituációhoz/problémához/változáshoz;
- milyen befolyással vagy ráhatással rendelkeznek az illető szituációra/problémára/változásra;
- mi magunk milyen mértékben/hogyan vagyunk képesek hatni rájuk.



1. Érintettek azonosítása



2. Érintettek érdekei, motivációi, elvárásai



3. Érintettek viszonyulása, viselkedése, befolyásolási képessége és befolyásolhatósága



4. Mátrix készítése



5. Feladatok, tennivalók meghatározása az egyes érintettek esetében



6. Érintettek rangsorolása, csoportok kialakítása

54. Forrás: Számadó Róza (2017): Inkluzív önkormányzat építés, és Számadó Róza szerk. (2017): Inkluzív önkormányzat tervezés

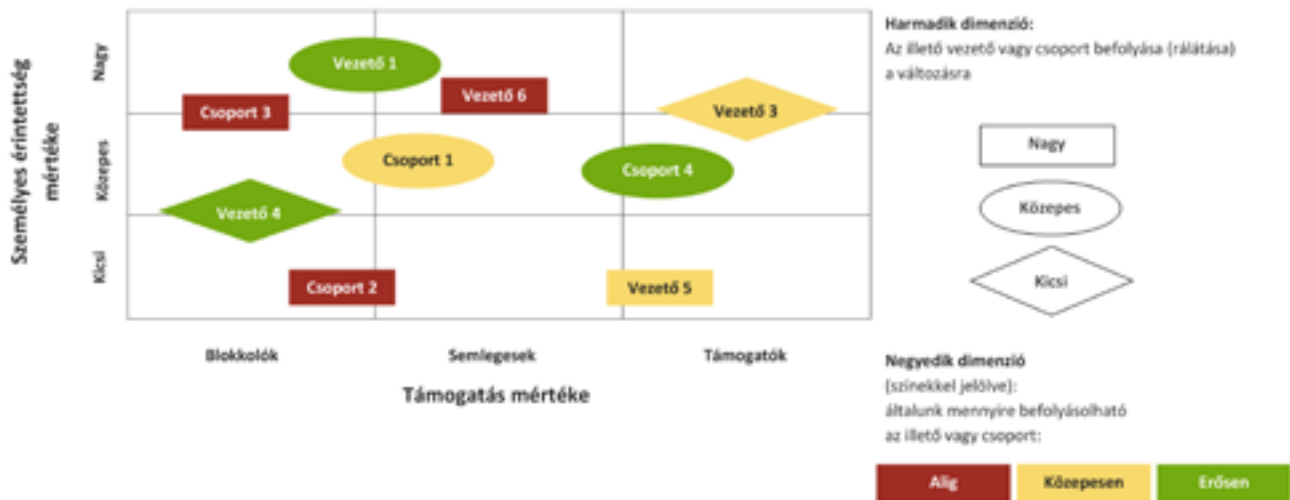
55. Számadó Róza: Inkluzív önkormányzat – tervezés, 29–33. oldal

4. lépés – Mátrix készítése

Az érdekeltek körének elemzését négy dimenzió mentén ábrázolhatjuk:

- (1) Személyes érintettség (függőleges tengely)
- (2) A támogatás mértéke (vízszintes tengely)
- (3) Az érintett befolyása a projekt által kiváltott változásokra (geometriai alakzatok)
Befolyásolóképeség: \diamond = kicsi; \circ = közepes; \square = nagy
- (4) Saját befolyásolási képességünk az érintett körre (színek)

A dimenziókat egy mátrixban ábrázoljuk, ahol az 1. és 2. dimenzió a mátrix egy-egy oldala, a 3. és 4. dimenziót pedig geometriai alakokkal, illetve színekkel szemléltetjük.



75. ábra: A mátrix váza.

Helyezze el a mátrixban az érintetteket!

Mielőtt továbblépnénk, szükséges megvizsgálni, hogy:

- a stakeholderek többsége támogatja-e a tervezett megoldást/fejlesztést?
- milyen beavatkozásokat szükséges megtennünk a magunk részéről?
- hol vannak a kritikus pontok?

5. lépés – Feladatok meghatározása

Határozza meg a beavatkozások, tennivalók szükségességét és módját!

Ez lehet például személyes találkozó, fórum szervezése, beszélgetés kezdeményezése az érintett csoporttal. Ezt felvezetheti a 3. lépésnél letöltött táblázat utolsó, „Tennivalók” oszlopába.

4.4 A kommunikációs formák kialakítása – Hogyan beszéljünk a közösséggel?

Az érintettek elemzése és a rangsorolás eredményeire támaszkodva alakíthatjuk ki az érintettekkel a kommunikáció rendszerét, tartalmát és a közvetítésre kiválasztott csatornákat.

A) Üzenetek a rangsorolt érintetti csoportonként (pl. „D” – Kulcsszereplők)

Helyzet és érintett	Érdeke/elvárása	Üzenet	Kiegészítés, megjegyzés (pl. javasolt felülvizsgálat ideje)
Természetes tó kialakítása vízmegtartás céljából – helyben gazdálkodók	A helyben megtartott víz mérsékelje az aszály-, árvíz- és belvíz-kockázatokat, csökkentve a terméskárokat.	Az új tó alkalmas lesz arra, hogy mérsékelje a szélsőséges időjárás okozta negatív hatásokat: a többletesővizet helyben tartja, ami a talajvíztartalékok pótlása által csökkenti az aszálykockázatot.	A kivitelezési munkák ideje alatt javasolt havi min. egy db hír a helyi lapban/tévében. Félévente felülvizsgálni szükséges a helyzetet az érintettekkel (pl. fórum keretében), illetve a kommunikációs üzenetet is.
Rönkgátak elhelyezése a településen keresztülfolyó patak oldalán – lakosok (főként, akiket érinteni szokott az elöntés)	A településen gyakori villámárvizek idején ne öntsön ki a medréből a patak, és ne öntse el a lakóingatlanokat, földeket.	A rönkgátak lassítják a víz (és hordalék) lefolyását villámárvíz idején, ellaposítják az árvízcsúcsot, ezáltal elkerülhető az elöntés a településen. Amellett, hogy gyors a kivitelezése, viszonylag olcsó megoldásnak is számít (főleg, ha helyi faanyagból építik meg).	A legjobb, ha a lakosok által leginkább olvasott/hallgatott felületeken valósul meg a tájékoztatás: helyi lap, rádió, televízió, honlap. Emellett érdemes fogadóórák/közmeghallgatás/fórum keretében teret adni a kérdéseknek, beszélgetésnek.

B) Kommunikációs mátrix kialakítása csoportonként

Az igazán hatékony bevonást végző szervezetek releváns csatornákon rendszeres kommunikációt folytatnak érintettjeikkel, és az érintettekre szabott üzeneteket fogalmazzák meg és juttatnak el számukra (céljaik, motivációjuk, elvárásaik mentén).

Az alábbi táblázat alapján egyes érintetti csoportonként elkészíthetjük, hogy milyen kommunikációs eszközökkel/csatornákon keresztül és milyen gyakorisággal tervezzük a tájékoztatásukat. (Az „Érintettek” cellában a rendszeresség jelzése is javasolt: egyszeri/adott időszakban/bizonyos rendszerességgel.)

Érintettek	Kommunikációs csatorna							
	Hirdető-tábla	Helyi újság	Szóró-lap	Személyes egyeztetés	E-mail	Polgármester házhoz megy	Konferencia	stb.
Nyugdíjasok	X	X	X	X		X		
<i>Rendszeresség</i>	havonta	havi	évente	havonta		nyugdíjasok napján		

C) Kommunikációs terv összeállítása

A helyzet/projekt/tervezett beruházás kapcsán összefoglalhatjuk egy kommunikációs tervben a kommunikációra, bevonásra vonatkozó legfontosabb információkat:

- átfogó stratégiai és kommunikációs célkitűzések – mit kívánunk elérni (a tervezett projekt rövid összefoglalója);
- kommunikációs alapelvek, melyek mentén a kommunikációs tevékenységet végezzük;
- célcsoportok, érintettek meghatározása – akiknek szól (a fent megjelölt módok segítségével);
- üzenetek megfogalmazása – a tervezett kommunikáció és annak eszközei;
- a kommunikációs tevékenység ütemezése, az egyes szakaszok rövid leírása;
- a kommunikációhoz kapcsolódó konkrét feladatok meghatározása és felelősök kijelölése;
- kommunikációnk hatásosságának, hatékonyságának értékelése, visszamérése;
- előzetes költségbecslés elvégzése, feltüntetése.

4.5 Ajánlások

Az érintettek/érdekeltek megszólítása, bevonása és tájékoztatása **folyamatos kell, hogy legyen az adott projekt/beruházás teljes időtartama alatt**. A település lakóit általában érdekli, hogy mi valósul meg saját településükön, az milyen célt szolgál, és miben fogja befolyásolni az ő életüket. Ezért mindenképpen **érdemes már a kezdetektől fogva tájékoztatni a projekt előrehaladásáról a lakosokat, helyi érintetteket**.

Alább összefoglalóan olvashat javaslatainkról a bevonás, kommunikáció kapcsán.

Javasoljuk:

Készüljön egy rövid, közérthető ismertető (összefoglaló) anyag a beruházásról/projektről!

Miről szól a beruházás? Mire használható? Milyen hatással lesz a településre? Milyen előnyei vannak? Kinek jó?

Gondolják át és határozzák meg a „főszereplők” körét!

Kikkel kell először, majd második körben beszélgetni (érdekelte csoportok)? Ki a fő célközönség? Kit mivel szólítanak meg?

Vegyék sorra és döntsék el, milyen módon és milyen eszközökkel valósítják meg a kommunikációt/tájékoztatást!

Milyen módszert használnak? Mivel fognak kommunikálni (eszköztár)? Mikor/milyen gyakran (ütemterv)?

Javaslatok kommunikációs eszközök vonatkozásában:

- tájékoztatás (már a kezdetekkor) a várható beruházásról, a helyben szokásos módon (faliújság, helyi televízió, rádió, helyi lap, honlap, közösségi média stb.);
- helyi véleményalkotók, szakemberek, egyes érdekcsoportok célzott megkeresése (a projekt megalapozottságát lehet ezáltal növelni);
- fórum/közmeghallgatás/utcaforum (ahol a felmerülő kérdésekre választ adhat az önkormányzat);
- ötletbörze, közös „brainstorming”, ötletelés (vélemények becsatornázására jó lehetőség);
- a helyiek aktív bevonása különböző programokon keresztül (pl. faültetés, rajzpályázat);
- kapcsolatfelvétel és együttműködés a környező iskolákkal;
- helyszíni tereplátogatások szervezése (gyerekeknek, pedagógusoknak, környékbeli polgármestereknek, helyi gazdálkodónak, érdeklődő szakértőknek);
- nyári tábor megszervezése;
- tanösvény kialakítása (információs táblák kihelyezése).

A bevonás, megszólítás, a vélemények meghallgatása által a **helyi közösség tagjaiban érdeklődés, bizalom alakulhat ki**. Továbbá tudatosul bennük, hogy a település fejlesztése nemcsak közös ügy, de közös felelősség is. Az érintett csoportok bevonása a település jövőjének **közös átgondolásába erősíti a helyiek elköteleződését**, cselekvőképességét, tenni akarását a helyi ügyek iránt.

Az általunk ajánlott megoldás **a tudatos, proaktív, bevonáson és párbeszéden alapuló kétirányú kommunikáció**, melynek eszközeire és módszereire vonatkozóan az előző fejezetekben adtunk ötleteket, útmutatást az önkormányzatok számára.



7. FOGALOMTÁR

Ártér: olyan területet jelent, amelyet egy folyó az árvízvédelmi töltés meghiúsodása esetén előnthat.

Hullámtér: a folyók partélei és az árvízvédelmi töltések – vagy ahol töltések nincsenek, a magaspartok (legnagyobb víz fölé érő partrészek) – közötti terület.

Mentesített ártér: az ártérnek az elöntéstől árvízvédelmi gáttal védett része.

Ökoszisztéma-szolgáltatás: mindazon javak és szolgáltatások, melyeket az emberiség kap az élővilágtól. Ilyen a beporzás, a biológiai kártevők elleni védekezés, élelmiszerek, gyógyhatású anyagok, levegő és víztisztítás, klímaszabályozás, mentális egészségünk javítása stb.

Zöldinfrastruktúra: olyan természetes és félig természetes, valamint egyéb növényzettel fedett, ökológiai funkciót betöltő területek stratégiai megtervezett hálózata, amelyet úgy alakítanak ki és irányítanak, hogy ökoszisztéma-szolgáltatások széles körét nyújtsa. A zöldinfrastruktúra kiegészíti vagy esetenként teljesen kiváltja a szürkeinfrastruktúra elemeket (csatornák, épületek, gátak, utak stb).

Kékinfrastruktúra: a kék infrastruktúra a zöldinfrastruktúra része, de kifejezetten vizeket értünk alatta: tavakat, csatornákat, folyókat, ártereket, egyéb vizes élőhelyeket.

Szürkeinfrastruktúra: tágabb értelemben véve a szürkeinfrastruktúra minden ember által tervezett és létrehozott, nem természetes anyagokból, hanem főleg acélból és betonból készült infrastrukturális elem, mint például utak, vezetékek. Szűkebben értelmezve, vízgazdálkodásban olyan elemeket takar, amelyek központosított vízgazdálkodáshoz szükséges, nagyberuházás-igényű rendszerek. Ilyenek például az öntözőrendszerek, a nagy vízzáró gátak, vízlépcsők, árvízvédelmi töltések, szivattyúállomások.

Csapadékvíz-kezelő rendszer: a napjainkra jellemző szélsőséges időjárási körülmények egyre fontosabb szemponttá alakítják a csapadékvizek – időszakos vagy hosszú távú – tárolásának kérdését. A heves záporok és zivatarok alkalmával, a meglévő csapadékvíz-elvezető rendszerek kapacitását meghaladó mennyiségben lehulló eső vagy a hosszabb-rövidebb természetes csapadék-utánpótlás nélküli időszakok felvetik a csapadékvíz tudatos kezelésének szükségességét. Egy komplex csapadékvíz-elvezető rendszer egyaránt figyelembe veszi az esetleges vízhozam mennyiségi és minőségi kezelésének problémáit.

Élőhely-rekonstrukció: olyan tevékenység, melynek során tudatosan megváltoztatjuk egy terület tulajdonságait az eredeti, őshonoshoz hasonló ökoszisztéma létrehozása érdekében. Az élőhely-helyreállítással a természetvédelem elsődleges célja a természetes élőhelyek kiterjedésének növelése, természetes ökológiai hálózatok kialakítása, végső soron a biodiverzitás (az élővilág sokszínűségének) megőrzése.

Záportározó: vízfolyáson vagy vízfolyás mentén kiépített, az árhullámok csúcsvízhozamainak és vízállásainak mérséklését szolgáló, időszakos vizet megtartó tározó, a belterületi vízrendezési létesítmények tehermentesítésére szolgáló, védelmi vagy vízvezető rendszer.

Kettős működésű nyílt csatorna: belvíz és öntözővíz szállítására egyaránt hivatott csatorna. Egyes csatornák – földrajzi helyzetük és kialakításuk révén – képesek ellátni az öntözővíz szállítását és a fölösleges víz elvezetését is.

Forgatás nélküli talajművelés: lényege, hogy a szántást különböző vetőgépek és vetésváltás alkalmazásának segítségével kiváltja, így segíti a talajok jó minőségének, humusztartalmának hosszú távú megőrzését, és javítja a talajok vízgazdálkodási jellemzőit.

Takarónövényes talajvédelem: takarónövények késő nyári vagy őszi vetését jelenti azokon a szántókon, melyek nélkülük télen védtelenek maradnának a szél és a víz okozta talajlehordással szemben. A takarónövények használata a talaj szervesanyagkészletét és (pillangós virágzatúak vetése esetén) nitrogéntartalmát növeli, és szerkezetét is gazdagítja. Hasonlóan eredményes lehet a szármaradványok talajtakarásra történő alkalmazása, majd később beforgatása a talaj szervesanyag-tartalmának visszapótlása céljából.

Hőszigetelés: hőszigetnek nevezik, mikor a sűrűn beépített környezetben, nyáron a sötét, burkolt felszínek, a beton, az épületek és a levegő is jobban felforrósodik, ami több fokkal is megemelheti a hőmérsékletet a közeli vidéki területekhez képest.



8. TUDÁSTÁR

Magyar nyelvű irodalom:

Zöldinfrastruktúra füzetek. Budapest Főváros Önkormányzata megbízásából készült kiadványsorozat, amely bemutatja a zöldinfrastruktúra-fejlesztések komplex eszközrendszerét a hazai és nemzetközi jó gyakorlatok révén. Elsősorban épített, városi környezetben hasznos. www.hugbc.hu/hirek/zoldinfrastruktura-fuzetek-budapest-fovaros-onkormanyzata-megbizasabol/3936

Dombvidéki vízrendezés. Kifejezetten dombvidéki, villámárvízzel veszélyeztetett települések számára készült útmutató belterületi vízrendezéshez: https://nater.mbfisz.gov.hu/sites/nater.mfgi.hu/files/files/Belteruleti_vizrendezes_NATeR2.pdf

Nemzetközi és hazai hidromorfológiai és természetvédelmi jó gyakorlatok bemutatása (8-2. melléklete a Vízyűjtő-gazdálkodási Terv – 2015-nek) számos vízmegtartó megoldást mutat be a jó gyakorlatok között.

www.vizugy.hu/vizstrategia/documents/10B9EE2E-D889-4C94-815D-5CB2D53C846A/8_2_melleklet_Hidromorfologiai_es_Termesztvedelmi_Jo_gyakorlatok.zip

WWF Füzetek 29. Örökerdők: <https://provertes.hu/files/Orokerdok%20Moon%20MFN.pdf>

KTSZ kiadványok:

- https://vizmegtartomegoldasok.bm.hu/storage/dokumentumok/I.%20KTSZ%20kiadvany_Vizeselohelyek%20oekoszistemat-szolgáltatasai.pdf
- https://vizmegtartomegoldasok.bm.hu/storage/dokumentumok/II.%20KTSZ%20kiadvany_Zoeld%20tetok.pdf
- https://vizmegtartomegoldasok.bm.hu/storage/dokumentumok/III.%20KTSZ%20kiadvany_Klimareziliens%20telepuelesrendezes.pdf
- https://vizmegtartomegoldasok.bm.hu/storage/dokumentumok/IV.%20KTSZ%20kiadvany_Csapadekgazdalkodas%20otthon.pdf

Angol nyelvű irodalom:

Engineering with Nature – An Atlas. Az United States Army Corps of Engineering gyűjteménye természetre alapozó mérnöki megoldásokról. A kiadvány sok, itthon is alkalmazható példát mutat be, és jól mutatja, hogy a természetre alapozó megoldásokat egyre több helyen és széles körben használják a világon. Még több információ: <https://ewn.el.erdc.dren.mil/atlas.html>

A practical guide to support the selection, design and implementation of Natural Water Retention Measures in Europe (2014). A www.nwrm.eu oldal anyagából készült útmutató. Elérhető magyar fordítás, de nem lektorált, így javasolt az angol használata. Elérhető itt: <http://nwrm.eu/implementing-nwrm/practical-guide>

Honlap az épített környezetben alkalmazható vízelvezető rendszerekről készült kimerítő anyagokkal. Alkalmazható jó gyakorlatok, technológia leírások, útmutatók. www.susdrain.org/



LIFE-MICACC projekt - Elérhetőségek:



+36 1/441-1765



life@bm.gov.hu



<https://vizmegtartomegoldasok.bm.hu/>

Az Útmutató összeállításában részt vett projektpartnerek:

Balatonyi László (OVF), Bögre Lajosné (Tiszatarján), Budai Zoltán (Püspökszilágy),
Burainé Hajdu Éva (Tiszatarján), Csizmadia Petra (BM), Farkas Viktor Mátyás (WWF),
Fekete Csaba (Bátya), Gilányi Dóra (WWF), Hugyecz Bettina Lilla (BM), Kerpely Klára (WWF),
Kuklis Nikoletta (Ruzsa), Kulcsár Tibor (Tiszatarján), Lengyel Bálint (OVF),
Sánta Gizella (Ruzsa), Szabó Zsófia (Bátya), Tordai Sándor (Püspökszilágy),
Tóthné Kovács Hajnalka (Rákócziújfalú), Varga József (Rákócziújfalú)

A kiadvány véleményezésében részt vett szervezetek, szakértők:

Belügyminisztérium, Innovációs és Technológiai Minisztérium, Magyar Bányászati
és Földtani Szolgálat, Nemzeti Agrárgazdasági Kamara, Országos Katasztrófavédelmi
Főigazgatóság, Országos Vízügyi Főigazgatóság, valamint Balla Iván tervező, Báldi András
ökológus, Komenczi Lajosné víziközmű szakértő és Szabó Julianna településtervezési szakértő.

Grafikai tervezés:

White Rabbit Reklámügynökség

Felelős kiadó:

Belügyminisztérium Önkormányzati Koordinációs Iroda,
főosztályvezető: Dr. Számadó Róza

**A projekt az Európai Unió LIFE programjának támogatásával,
valamint a Belügyminisztérium és az Innovációs és Technológiai
Minisztérium társfinanszírozásával valósul meg (2017–2021).**

