

„A víz élet, gondozzuk közösen!”

Települési csapadékvíz-gazdálkodási útmutató A jó gyakorlat

SZÉCHENYI 



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Regionális
Fejlesztési Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

1 Bevezetés

Városaink csapadékvíz elvezetési megoldásai és az azt szolgáló elvezető rendszerek, összevetve a nemzetközi gyakorlattal több évtizedes elmaradásban van. Az elmaradás oka a települési csapadékvízzel kapcsolatos jogi szabályozás hiányos, illetve ellentmondásos jellege, a műszaki szabályozás elmaradottsága és az elvezetés gazdasági hátterének rendezetlensége. Az önkormányzatok ezek miatt is hiányzó ismeretei a korszerűnek tekintett, a változó klímához való adaptációt segítő műszaki megoldások terén teszi teljessé a jelenlegi helyzetet. A következmények a többnyire megalapozatlanul költséges beruházásokban jelentkeznek, melyek „eredményeként” a csapadékvízhez köthető települési problémák többnyire csak részben oldódnak meg, illetve a jövőben újra jelentkezni fognak.

A közvetlen problémák két jellemző csoportja különböztethető meg:

- ◆ Az igen heves esők miatt bekövetkező elöntések, melyek minden esetben nagy nyilvánosságot kapnak és jelentős károkkal, a közlekedés erős zavarásával jellemezhetők, és
- ◆ A hosszú, forró és száraz időszakokban a köz- és magánterületi városi zöld felületek ivóvízzel való öntözési igényében, annak költségeiben, miközben a lehulló és hasznosítható csapadékvizet ésszerűtlenül igyekszünk „gondosan” eltávolítani a település területéről. Az indokolatlan többletköltségek jelentősen nagyobbá válnak azokon a településeinken, ahol egyesített rendszerű csatornázás van. Ezekben ugyanis az elvezetett csapadékvíz szivattyúzási és szennyvíztisztítási többlet ráfordításokat is okoz.

Miért nem eléggé hatékonyak általában a városok az elöntések elleni védelemben, a megelőzésben?

A csekély hatékonyság több okra vezethető vissza:

- ◆ A megoldásokat többnyire csak egy irányban keresik. Például csak a csapadékvíz elvezető rendszer kapacitásának növelésével akarják az elöntéseket megelőzni, illetve előfordulási gyakoriságukat csökkenteni.
- ◆ A csapadékcsatornázásban kizárólag hidraulikai megoldásokat, mérnöki műtárgyak kiépítését alkalmazzák, melyekkel az elöntések teljes mértékű szabályozását célozzák meg, ami azonban az esetek döntő többségében irreális célkitűzés.
- ◆ A lehetséges környezeti, területhasználati szempontokat, a lakosság felvilágosításával együttes gazdasági és rendeleti lehetőségeket figyelmen kívül hagyják.

Kiemeljük, hogy a mérnöki, nagy beruházás igényű infrastruktúra kizárólagos fejlesztése nem ad fenntartható megoldást a városi elöntések kockázatának csökkentésére. Különösen, ha tekintettel kell lennünk a csapadékvízviszonyokban a változó klíma miatt alakuló változásokra. Ezek kedvezőtlen jellege időszerűvé, sőt sürgetővé teszi a települési csapadékvíz gazdálkodás fokozatos megvalósításának beemelését a városok klímaadaptációs programjába.

Mi ezzel kapcsolatban a teendő?

- A klímaváltozásra való érzékenység kimutatása a városi elöntések szempontjából.
- A szükséges/lehetséges adaptációs beavatkozások prioritásainak meghatározása.

Melyek a lehetséges adaptációs módszerek?

- Különböző (nem csak szerkezeti) intézkedések és a természetes védekezési beavatkozások elindítása.
- A csapadékvíz gazdálkodást segítő zöld infrastruktúra fokozatos kiépítése.
- Szorosabb együttműködés a klímaváltozással és az elöntésekkel foglalkozó kutatásokban.
- A helyi érdekeltek (lakosság, a közintézmények és a vállalkozások vezetői) részvételének biztosítása.

2 A települési csapadékvíz-gazdálkodás fogalma

A települési csapadékvíz-gazdálkodás a település területére hulló csapadékvizet felhasználható és felhasználandó, megújuló természeti erőforrásnak tekinti.

A csapadékvíz kiaknázása alapvetően két irányban lehetséges:

- hasznosítással, ami háztartási és intézményi ivóvízhasználatok egy részének a csapadékvízzel való helyettesítését, és
- a hasznosulás elősegítésével, ami a városi vízgyűjtőn a beszivárgás lehetőségének, és ezzel a talaj vízpótlásának és a talajvíz utánpótlásának növelésével érhető el.

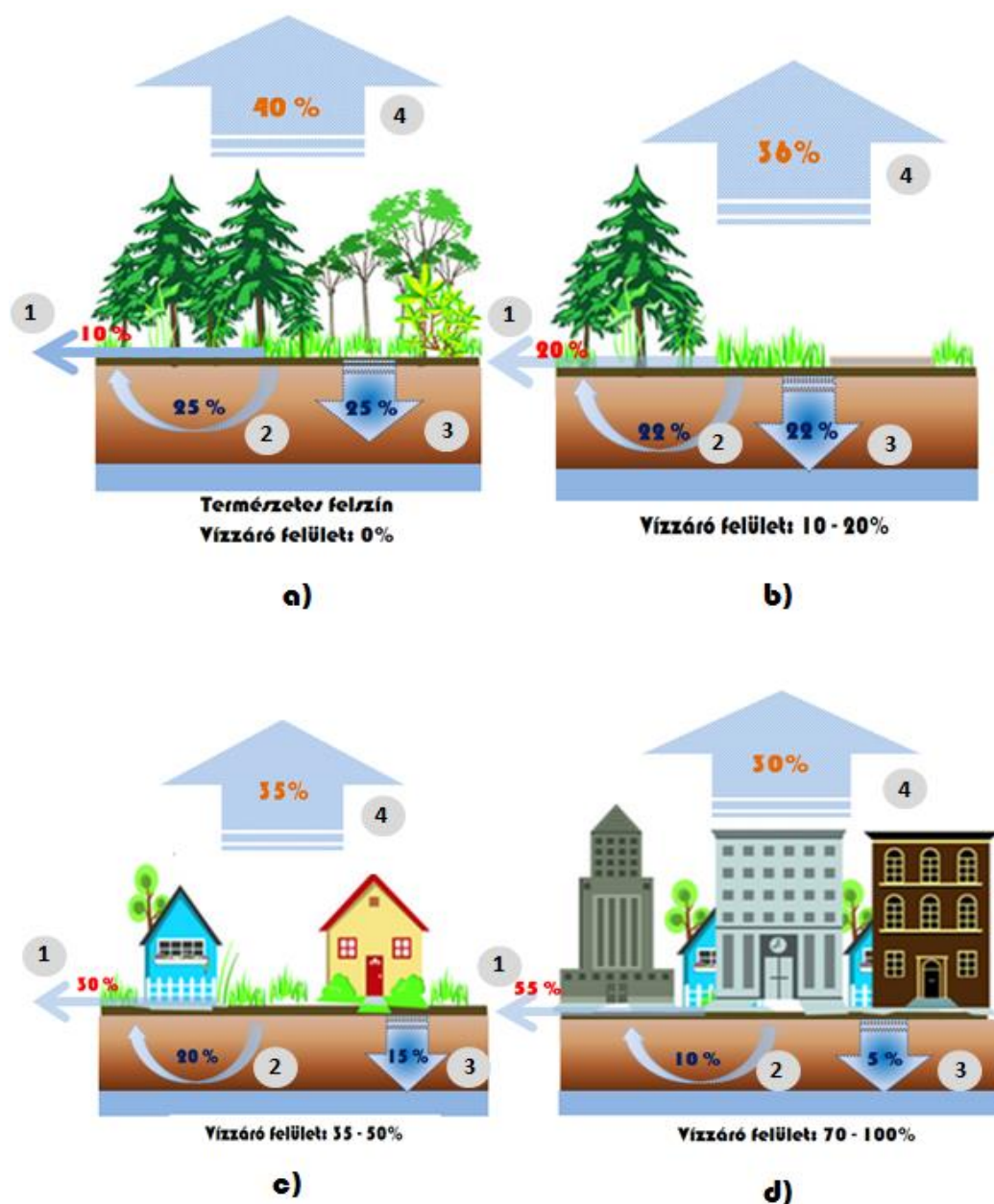
A nem vízzáró, elsősorban zöld felületek arányának növelése mellett, mindkét gazdálkodási irány a víznek legalább időszakos visszatartását igényli a településen. Természetesen emellett fenn kell tartani a nagycsapadékokból keletkező elöntések elleni védelmet, lehetőleg a károk elkerülésével elérhető haszon és a nagy kapacitásokhoz szükséges nagyobb beruházási és üzemeltetési költségek közötti optimális arány figyelembevételével. E két igény az elvezető rendszerrel szemben olyan, egymással ellentétes követelményeket támaszt, amik egyidejűleg a hagyományos csatornázási rendszerekkel nem teljesíthetők.

A gazdálkodás megvalósíthatósága műszaki oldalról tehát új csapadékvíz elvezető rendszereket igényel. Rendszer alatt, ellentétben a mai szemlélettel, a teljes hidrológiai-hidraulikai folyamatokat magába foglaló, ezért a csatornahálózat mellett a városiasodott vízgyűjtőt, a lefolyáson kívül a beszivárgást és a párolgást is tartalmazó fizikai környezetet értjük. Ehhez a rendszerszemlélethez új méretezési módszerekre van szükség. Olyanokra, amelyekkel számítani tudjuk a csapadékok, a beszivárgás, a felszíni és a csatornabeli lefolyások térben és időben akár szélsőségesen változó folyamatait.

A hasznosítás/hasznosulás lehetőségéhez hozzátartozik a csapadékvíznek, pontosabban a felszínről lefolyó csapadékvíznek egy bizonyos megkívánt minősége is. Hazai és széleskörű nemzetközi kutatási eredmények igazolják, hogy a települési vízgyűjtőről, különösen az iparosodott és/vagy nagy gépjárműforgalommal rendelkező városok, városrészek vízgyűjtőiről lefolyó csapadékvíz erősen szennyezett. Az új rendszereknek ezért az elvezetés mellett a kellő mértékű tisztítási megoldásokat is tartalmazniuk kell, ami megköveteli a települési felszínt szennyező anyagok lemosódásának számíthatóságát, a szennyezőanyag transzport számítását is a méretezési eljárásokban.

A lefolyás szennyezettsége a hasznosulást/hasznosítást nem biztosító, hagyományos csatornarendszereknél is szükségessé válik, amennyiben a város metabolizmusához köthető és a csapadékvízzel szállított szennyezőanyagok veszélyeztetik a befogadók vízminőségét.

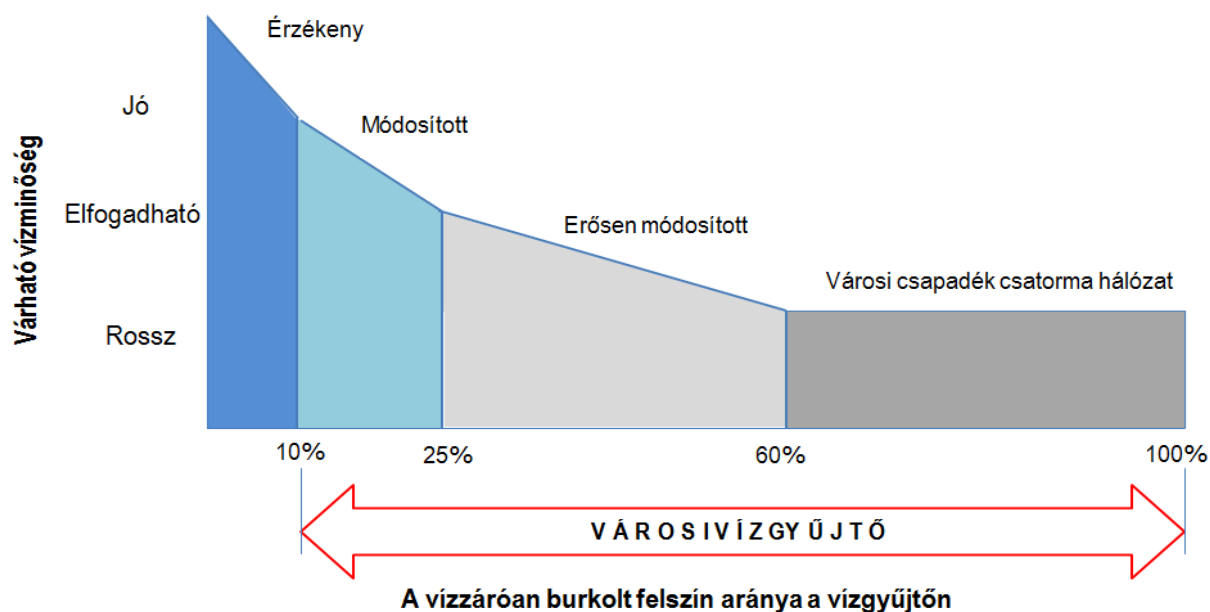
Az éves vízmérleg alakulása a vízzáró, szilárd felületek függvényében



1 – Felszíni lefolyás, 2 – sekély mélységű infiltráció (nem éri el a talajvizet, valamely felszíni vízfolyás, vagy városias területen a csatornahálózat drénezi, 3 – tározódás a talajvíztérben, 4 – közvetlen és a növényzet által elpárologtatott vízmennyiség (evapotranspiráció)

1. ábra: Vízháztartási jellemzők változása az urbanizálódottság növekedésével

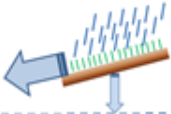
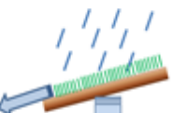
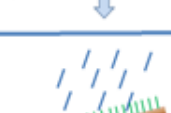
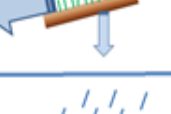
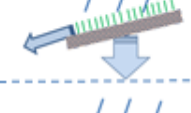
A települési csapadékvíz gazdálkodás, illetve az azt szolgáló műszaki megoldások a városi vízgyűjtőterület hidrológiai viszonyaiban olyan változások elérését szolgálják, amelyekkel részlegesen visszafordíthatjuk a kedvezőtlen folyamatot, közelebb kerülhetünk a természetes állapotra jellemző helyzethez. Ezzel, egyéb kedvező hatások mellett a városi kisvízfolyások vízminőségének javulását, a jó ökológiai állapot elérését is szolgáljuk.



2. ábra: A vízzáró burkolat arányának hatása a befogadó kisvízfolyás vízminőségére

	Fizikai változások a medret övező sávban • A korridor módosulás • A galériaerdő folytonosságának csökkenése • Az ártár leválasztódása • Mederkereszteések növekvő száma
	A vízi élőhely degradációja • Növekvő partfal erózió • Növekvő éves feliszapolódás • Élőhely indexek romlása • A mederben fekvő korhadt fák eltűnése • Növekvő nyári vízhőmérséklet
	A vízminőség romlása • Növekvő nyári szennyező koncentráció a városi lefolyásban • Eutrofizáció • Baktériumszám növekedése • A toxicitási potenciál (vízi élővilágra) növekedése • Szennyezett üledék • A fogyasztásra nem ajánlható halállomány növekedése • A meder növekvő szemétkorheltése
	Veszteségek az élővilág diverzitásában • A vízi gerinctelenek diverzitásának csökkenése • Szennyezéstűrő fajok elszaporodás • A halállomány diverzitásának csökkenése • A vízparti növényzet diverzitásának csökkenése
A városi vízgyűjtő hatása a vízfolyásokra	

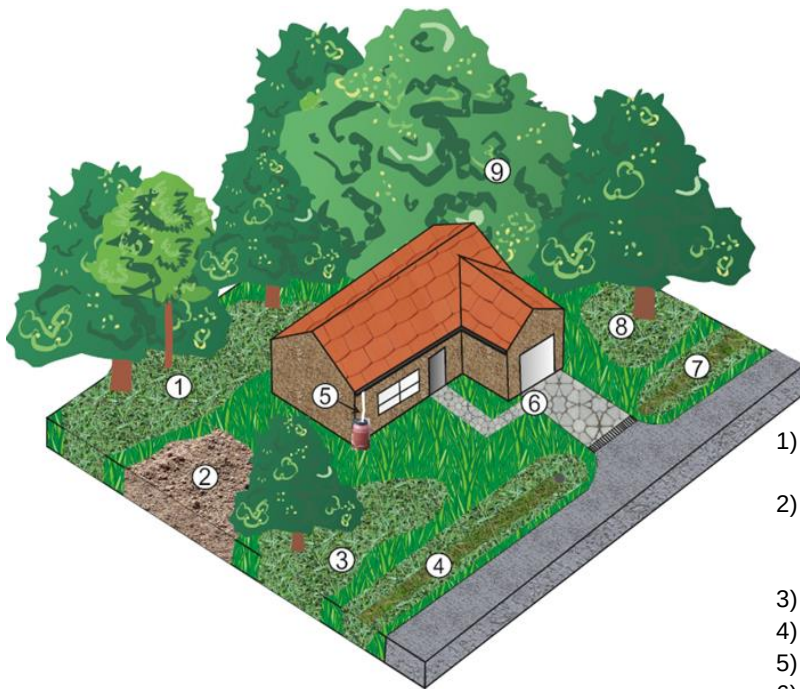
5. ábra: A városi vízgyűjtő kedvezőtlen hatásai a befogadó állapotára

Csapadék intenzitás	Felszín lejtés	A növényzet sűrűsége	Lefolyási úthossz	Talaj átteresztő képesség	
NAGY	egyforma	egyforma	egyforma	egyforma	
kicsi	egyforma	egyforma	egyforma	egyforma	
egyforma	kisebb	egyforma	egyforma	egyforma	
egyforma	NAGYOBB	egyforma	egyforma	egyforma	
egyforma	egyforma	NAGYOBB	egyforma	egyforma	
egyforma	egyforma	kisebb	egyforma	egyforma	
egyforma	egyforma	egyforma	NAGYOBB	egyforma	
egyforma	egyforma	egyforma	kisebb	egyforma	
egyforma	egyforma	egyforma	egyforma	NAGYOBB	
egyforma	egyforma	egyforma	egyforma	kisebb	

6. ábra: A felszíni lefolyás és a beszivárgás arányát befolyásoló tényezők burkolatlan felületen

(A nyilak vastagsága jelzi, hogy melyik felszíni jellemző okozza a nagyobb lefolyási hányadot)

Alkalmazás családi házas területen



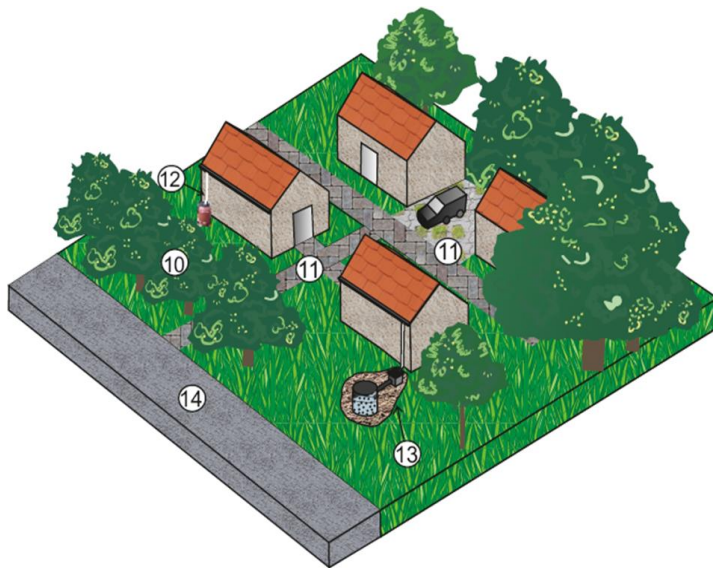
- 1) Terepmélyedés növényzettel beültetve (bioretention/raingarden/
- 2) Talajjavítás, talajcsere: a tömörödött és/vagy rossz szivárgási tényezőjű talaj cseréje
- 3) Mint 1.
- 4) Fűvesített árok
- 5) Tetővíztároló tartály
- 6) Áteresztő burkolattal kialakított kocsibejáró
- 7) Mint 4.
- 8) Mint 1 és 3.
- 9) A telek természetes növénytakarójának megőrzése



Az esőkert mesterségesen kialakított és növényzettel beültetett mélyfelületek természetes helyi talajjal. Korlátozott kiterjedésű burkolt felületek lefolyó vizeit fogadja. Beszivárogtat és párologtat. A hozzárendelt vízgyűjtő méretétől függően lehet drénezett is.

15. ábra: Laza beépítésű, vagy egyedülálló házak esetén

Alkalmazás sűrű telekkiosztás esetén



- 10) A telek természetes növénytakarójának megőrzése
- 11) Áteresztő burkolattal kialakított járdák
- 12) Tetővíztároló tartály
- 13) Tetővíz elszívárogatására kialakított kavics/zúzottkő töltésű akna
- 14) A vízzáró felület nagyságának csökkentése /ha lehet az utcaszélesség csökkentésével/

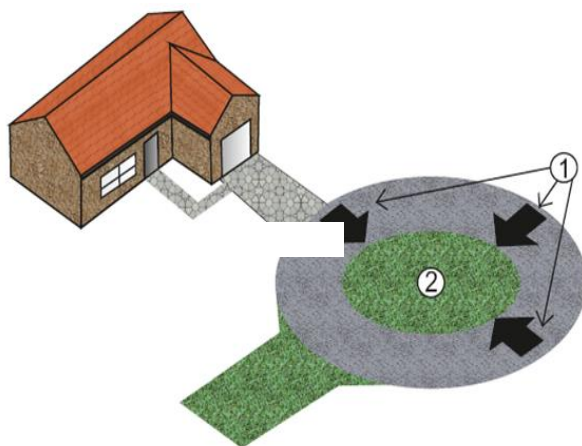


16. ábra: Sűrű telekkiosztás esetén

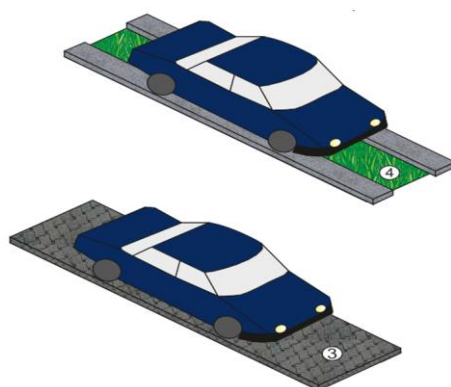
A hatékonyság növelése érdekében javasolt:

- ◆ A növényzettel beültetett terepmélyedést az ingatlanon helyezzük el, hogy a beszivárgás során megsűrődő víz pótolja a talajnedvességet/talajvizet,
- ◆ A tetővizek közvetlenül is beköthetők a terepmélyedésekbe,
- ◆ A tartályban visszatartott vizet használjuk az ingatlanon belül (öntözés, egyéb, nem ivóvíz minőséget igénylő vízhasználatok),
- ◆ Az út menti folyóka helyettesíthető a növényzettel beültetett terepmélyedések és a fűvesített árkok kombinációjával,
- ◆ Minden járdához és kocsibeállóhoz alkalmazzunk áteresztő szilárd burkolatot.

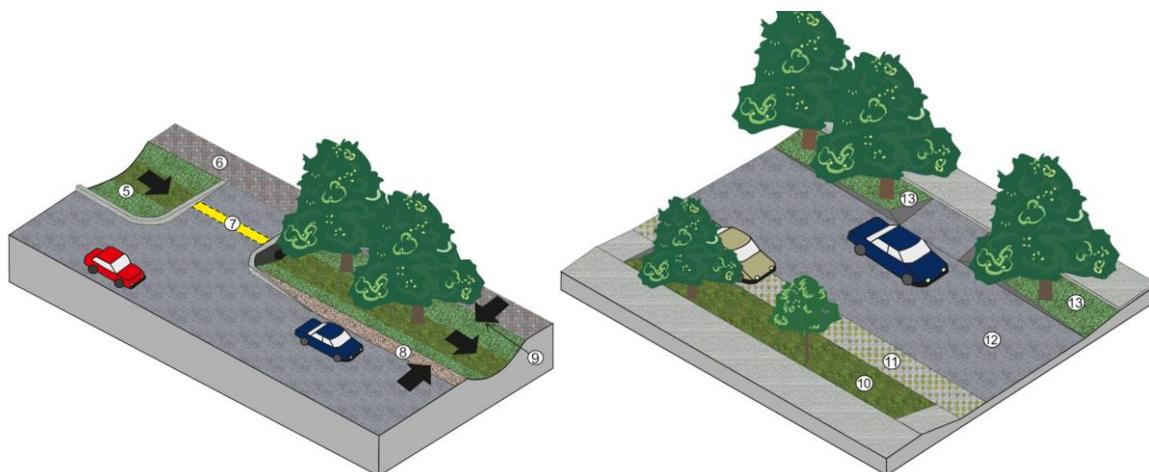
Alkalmazás közlekedési felületeknél



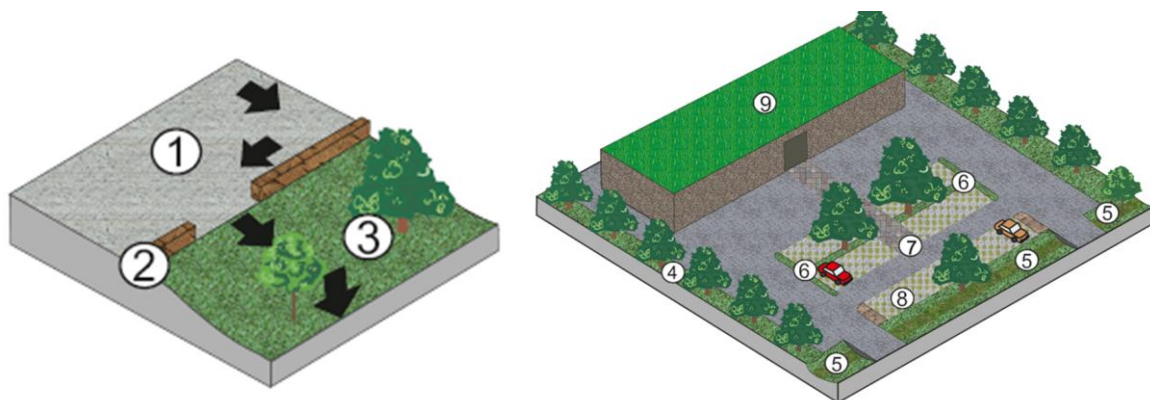
17. ábra: A vízzáró közlekedési felületek vizének elszikkasztása helyben



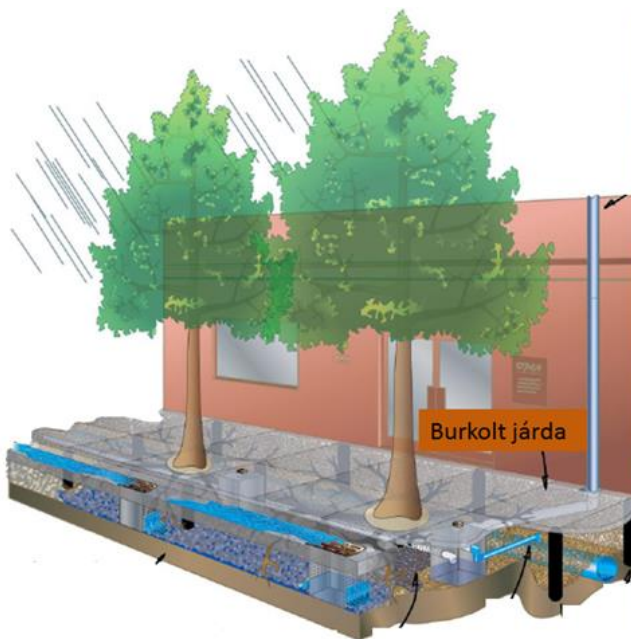
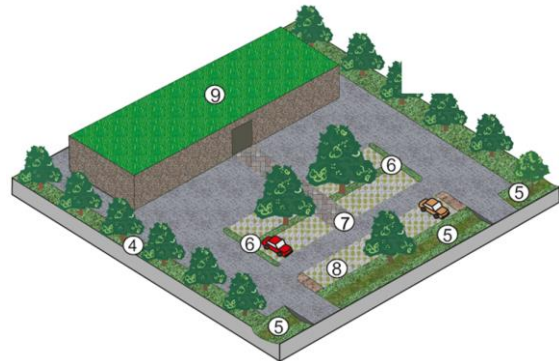
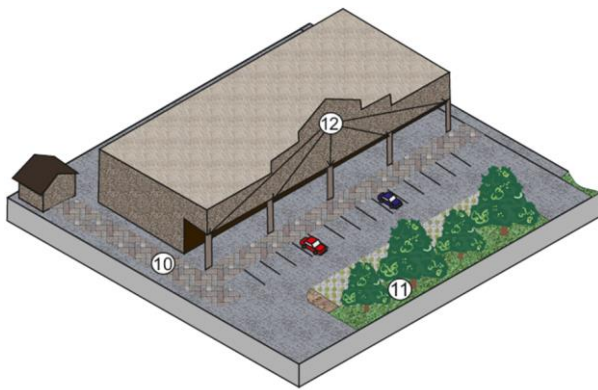
18. ábra: A parkolók vízáteresztő felületű kialakítása



19. ábra: Az utcáról és a járdáról lefolyó vizek rávezetése burkolatlan, füvesített árokba (egy- és kétoldali)



20. ábra: Parkolók lefolyásának bevezetése füvesített vagy kavicsöltésű szivárogtató árkokba



21. ábra: Parkoló és útfelület lefolyásának szikkasztása fásított szikkasztórendszerrel

További, a városi vízgyűjtő felszínét alakító, nem decentralizált módosítások

Ideiglenes elöntési területek



A lefolyó árhullámok csúcshozamainak csökkentése, beszivárgási többlet elérése. Vannak példák egészen extrém területek ideiglenes elöntésre való alkalmazására. Például kispályás focipályák, műanyag borítású tenispályák stb., melyek használata nagy esőzések idején egyébként sem szokásos. A leürülési időt általában 2-3 órára választva a területhasználat tényleges zavarása elhanyagolható.

Állandó vízborítású felületek



Vizes élőhelyek tóyszerű, vagy műmocsár jelleggel kialakítva. A lefolyás szabályozása mellett tájképző elemként, rekreációs vagy látvány tóként is a városi tájképbe illeszthetők.

Zöldtetők



A beszivárogató cellák mintájára, de a tetőkön kialakított felületek. A talaj vastagsága és a telepített növényzet jellege szerint intenzív és extenzív zöldtetők lehetnek. A tetőfelületekről származó lefolyások mennyiségének és a lefolyó csúcshozamnak a csökkentését szolgálják.

Egyéb járulékos hasznuk a lokális klíma, a levegőminőség és az épületek hőszigetelésének jelentős javításában jelentkeznek.

Tetővíz és burkolt felületi lefolyások visszatartása felszín alatti tárolókkal



Az ilyen tárolók kialakításuktól függően a csapadékvíz nem ivóvíz minőséget igénylő hasznosítását teszik lehetővé, és/vagy beszivárogtatással segítik a talajvíz utánpótlódását. A lefolyás szabályozása mellett lehetőséget nyújtanak a felszín szabad, például parkolós hasznosítására is.

A bemutatott műszaki megoldások nem tartalmaznak bonyolult betonműtárgyakat. Egyedi megtervezésük és kivitelezésük viszonylag egyszerű. Jellemzőjük, hogy az alkalmazás célszerűsége erősen függ a lokális környezeti (talaj, talajvíz és lejtésviszonyok), a területhasználati körülményektől. Ebből következően a szokásos csatornázási tervezéseknél nagyobb az adatigényük és a sikeres beavatkozás tervezői intuíciót és legalább két szakterület együttműködését igényli, nevezetesen az építőmérnök mellett a tájépítészét.

Jellemző továbbá, hogy ha csak egy-egy helyszínen avatkozunk be, a csatornahálózatra és a vízháztartásra is csak korlátozott hatást tudunk gyakorolni. Ha azonban egy nagyobb települési térségre következetesen alkalmazzuk, például a tetővizek tározását és helybeni hasznosítását vagy beszivárogtatását jelentősen mérsékelhető az elvezető rendszer hidraulikai terhelése és például elkerülhető a többnyire jóval drágább csatornarekonstrukció.

További előny, hogy az ilyen típusú beavatkozások a települési, csapadékvízzel szállított szennyezőanyag áramokat mérséklék és növelik a település klímaváltozáshoz való alkalmazkodási képességét.