

Decentralizált szennyvíztisztítás

Centralizáció vs. decentralizáció

A vízkészletek fenntartható menedzselése iránti igény egyre erősebb a növekvő szennyezések és kialakuló vízkészlethiányok miatt. Környezetünk ismétlődő és nagy stressznek van kitéve a nem megfelelő használtvíz-kezelés következtében. A megfelelő megoldások alkalmazásával csökkenthető azon népesség aránya, akik nem juthatnak hozzá a tiszta vízkészletekhez, valamint elérhető, hogy növekedjen a használtvíz-kezelés hatékonysága. A környezeti fenntarthatóság célja, hogy maximalizálja a kezelt használt víz újrafelhasználását és a melléktermékek ki- vagy visszanyerését. A kezelési technológiának hatásosnak és megbízhatónak kell lennie, alacsony beruházási és fenntartási költséggel olyan területeken is, ahol a központosított szennyvíz összegyűjtése és kezelése nem megoldott.

A centralizáció sajátosságai:

- A beruházási költség 80–90%-ban az összegyűjtéssel kapcsolatban merül fel (csatornahálózat).
- A rendszeres karbantartásokon felül az egész gyűjtőrendszert fel kell újítani 50–60 évenként, ezzel zavarva a forgalmat és az egyéb közműszolgáltatásokat.
- A koncentráltan történő nagy mennyiségű kezelt használt víz bevezetése a befogadó víztestben eutrofizációt okozhat.
- A nagy mennyiségű csapadék vagy az ipar által egyenlőtlenül bevezetett használtvíz-mennyiség a kezelő telep hidraulikai túlterhelését jelentheti.
- A hígított használt víz költségesebb kezelést igényel.
- A haváriaesetek megzavarhatják a rendszert, ami súlyos szennyezőst okozhat a befogadó víztestben.
- A tisztítótelep tekintetében méretgazdaságosság ott érhető el, ahol nagy vízmennyiségeket kell kezelni, és a szennyvízkezelési pontok sűrűn helyezkednek el.
- Erősen függ az elektromos energia áráról, ami gazdasági és politikai kitettséget jelent.

A decentralizáció sajátosságai:

- Az egyénitől a különböző közösségi szintekig alkalmazható.
- Külvárosi, vidéki, ipari, kereskedelmi és lakóövezetknél megfelelő.
- Segíti az elszigetelt közösségek fejlesztésének tervezését.
- Izolált vagy szórt települések esetében, vagy ahol kevés hely áll rendelkezésre, megfelelően alkalmazhatók a kis szennyvíztisztító telepek.
- Mérsékeli vagy megszünteti a befogadóba történő bevezetéssel kapcsolatos nehézségeket, sokkal kisebb és rövidebb csővezetékekkel megoldható a centralizált rendszernél tapasztalt méretekhez képest.
- A kis szennyvíztisztító telepek járható útnak bizonyulnak, amennyiben kivitelezésük és üzemeltetésük megfelelő módon valósul meg.
- A kis szennyvíztisztító telepeket a menedzsment megkönnyítése érdekében távvezérelhetővé kell tenni!
- Egységnyi kezelt szerves szennyezést tekintve a decentralizációs technológiák költsége egyre jobban felveszi a versenyt a centralizáltéval.

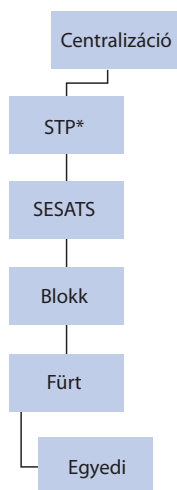
- A kis használtvíz-kezelő telepek jobb környezeti fenntarthatóságot biztosíthatnak úgy, hogy elősegítik a kezelt használt víz potenciális újrafelhasználását és a tápanyag-visszanyerést.
- Megoldható a háztartási használt víz és az esővíz szétválasztása, elkerülve így a hígulást.
- Megoldható a szennyező anyagok szétválasztása a forrásuknál, megkönnyítve így a kezelésüket; a lehetséges újrafelhasználásukat; valamint javítva a kezelés hatékonyságát és az energiafelhasználást.
- Lehetséges az, hogy megszűnjön a lakossági használt víz ipari használt vízzel való szennyezése.
- Lehetővé teszi a hatékonyabb szürkevíz-hasznosítást a külön gyűjtés és esetleges részleges tisztítás alkalmazásával.

Látható, hogy mindkét rendszernek vannak egyaránt előnyei és hátrányai. Az, hogy az adott szennyvízkibocsájtó vagy -kibocsájtók szennyvizének kezelését melyik megoldással oldjuk meg, mindig egyedi elbírálást követel meg. Ilyenkor a jogszabályi, természeti, gazdasági és műszaki szempontok együttes figyelembevétele szükséges a helyes mód megválasztásához.

Ezen szempontok felsorolása:

- helyi feltételek,
- befogadó és annak terhelhetősége,
- a szennyvíz mennyisége, összetétele és azok ingadozása,
- környezeti és egészségügyi feltételek,
- tisztítási rendszerrel elérhető hatékonyság,
- a keletkező szennyvíziszap mennyisége és összetétele, elhelyezési lehetősége,
- a beruházás műszaki kivitelezhetősége,
- a beruházási és üzemeltetési költségek, elérhető (pályázati) források.

A használtvíz-kezelés decentralizációja egy vagy több rendszerből épül fel: az egyedi helyi rendszertől a nagyobb fűrtökig vagy félig centralizált telepekig.

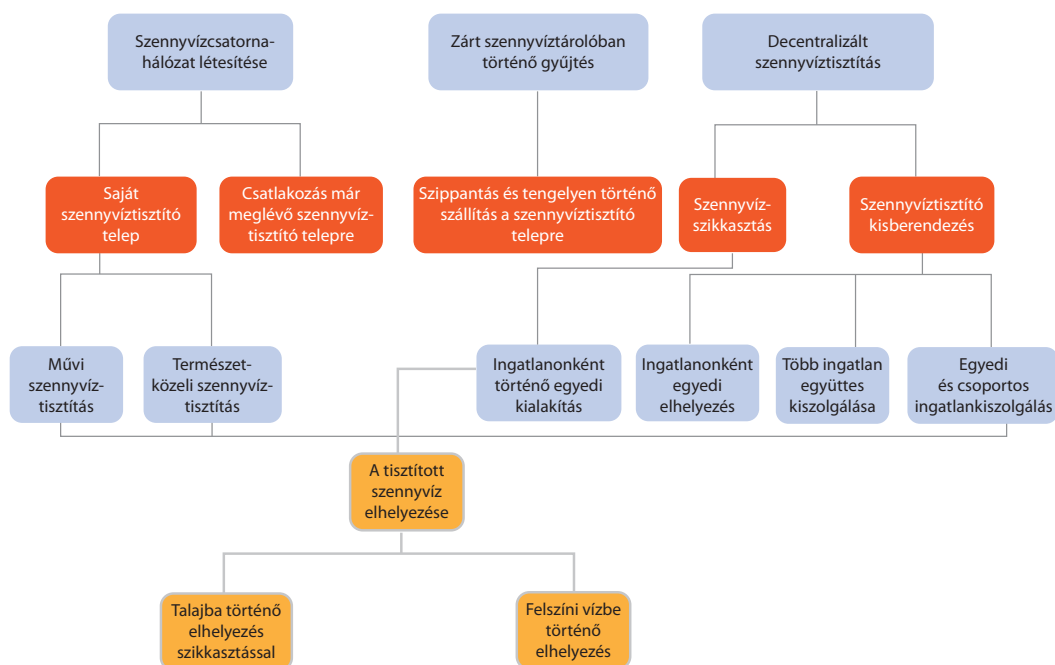


2.1. ábra

Centralizált és egyedi rendszerek közötti átmeneti rendszerek (saját szerkesztés [2] alapján)

Megjegyzés: STP – „Satellite treatment plant” – Az ilyen kezelőtelep a hagyományos telepektől függetlenül működik. A csatornahálózatból kivéve kezelik a használt vizet és az iszapot, a visszamosatott vizet és a kezelt használt vizet visszajuttatják a hálózatba. SESATS – Félig centralizált kezelőrendszerek. Blokk – Egyedi épületek használt vizét kezeli (például iskolák). Fűrt – Általában 4–12 vagy több ház alkot egy fűrtöt. Egyedi – Egy háztartás, az általánostól eltérő kezelőrendszerrel.

A centralizált és decentralizált megoldások mellett beszélhetünk vegyes vagy más néven hibrid megoldásokról is. Ilyen esetekben adott területen előfordul a terület nagyobb részének szennyvizét kezelő telep, viszont ez mellett decentralizált megoldásokat is alkalmaznak. Ez jellemzően olyan agglomerációkban fordulhat elő, ahol az újonnan megjelenő szennyvízkibocsátó vagy a népességnövekedésből adódó többletterhelésű terület a már korábban létesült centralizált tisztítótelepre valamilyen okból nem csatlakozik. Ezen kibocsátók csatlakoztatása a meglévő rendszerhez több okból is megfontolandó. Egyrészt a meglévő telep újratervezése válhat szükségessé, aminek következtében bővítésének igénye is felmerülhet. Másrészt a már meglévő csatornahálózathoz csatlakozó új szakaszok kiépítését meg kell tenni. Ez jelentős költségeket von maga után, valamint a szintén eredetileg kisebb kapacitásra tervezett meglévő csatornarendszer számára jelent többletterhelést. Ilyen esetben célszerű, ha a megnövekedett kapacitásigényt nem a központi telep és a hozzá vezető csatornarendszer elégíti ki, hanem egyéb megoldásokat alkalmazunk.



2.2. ábra

Szennyvíztisztítás típusai (saját szerkesztés)

Decentralizált szennyvízkezelés

A decentralizált kezelés abból az elvből indul ki, hogy a használt vizet a forrás mellett kell kezelni. A használt vizet ugyanúgy össze kell gyűjteni, de hosszú csővezetékek nélkül, így kihagyva a jelentős mennyiségű földmunkát és üzemeltetési költségeket. Általánosságban elmondható, hogy tervezéskor figyelembe kell venni a jelenleg hatályos:

- felszíni vizek minőségi védelméről szóló szabályozást,
- a felszín alatti víz és földtani közeg minőségi védelméről szóló szabályozást,
- a szennyvizek kibocsátási határértékeiről szóló szabályozást.

Bár jelenleg már nincs hatályban, 2003-as megjelenésekor nagyon jó csoportosítási és fogalmi meghatározást nyújtott a 174/2003. (X. 28.) Korm. rendelet, a közműves szennyvízelvezető és -tisztító művel gazdaságosan el nem látható területekre vonatkozó Egyedi Szennyvízkezelés Nemzeti Megvalósítási Programja, amelyre azóta is számos hivatkozást találhatunk a téma hazai írásos anyagaiban.

A rendelet azokra a területekre, ahol a decentralizált szennyvízkezelés gazdaságosan alkalmazható, az alábbi három megoldáslehetőség-csoportot állapítja meg:

- kislétesítményekkel történő kezelés,
- szennyvíztisztító kisberendezés alkalmazása,
- települési folyékony hulladékként való kezelés (gyűjtés, majd elszállítás).

A rendelet tisztázza a decentralizált szennyvízkezelés témakörében felmerülhető létesítmények fogalmait:

- *Egyedi szennyvízkezelés:* az egyedi szennyvízkezelésre lehatárolt területeken olyan egyedi szennyvízkezelési létesítmények (építmények) alkalmazása, amelyek 1–25 lakosegységnek (főnek) megfelelő települési szennyvíz tisztítását és/vagy végső elhelyezését, illetve átmeneti gyűjtését, tárolását szolgálják. Ezek a környezetvédelmi és vízgazdálkodási szempontoktól, illetve a beépítési szokásoktól függően lehetnek: az egyedi szennyvízelhelyezési kislétesítmények, az egyedi szennyvíztisztító kisberendezések és az egyedi zárt szennyvíztárolók. Az egyedi szennyvízkezelési létesítmények (építmények) karbantartása során keletkező folyadék, iszap és építőanyag-hulladékok elszállítását és kezelését külön jogszabály szerint kell végezni.
- *Egyedi szennyvízelhelyezési kislétesítmény:* olyan létesítmény (építmény), amely a környezeti elemek terhelését csökkentve a települési szennyvizek nem közműves elvezetésére-tisztítására és elhelyezésére szolgál, a közműves szennyvízelvezetéssel és -tisztítással egyenértékű környezetvédelmet és életminőséget biztosít. Az egyedi szennyvízelhelyezési kislétesítmény a szennyező anyagok lebontását energiabevitel nélkül végzi. Technológiai elemei: az oldómedence, a kavics/homokszűrő(k), amelyek összességében lehetővé teszik – a földtani közegbe történő végső kibocsátás esetén – a növényzet és a talaj élővilága számára a tisztított szennyvizek maradék tápanyagtartalmának hasznosítását vagy a felszíni vizekben történő ártalommentes elhelyezést.
- *Egyedi szennyvíztisztító kisberendezés:* olyan létesítmény (építmény), amely a települési szennyvizek nem közműves elvezetésére-tisztítására és elhelyezésére szolgál, a közműves szennyvízelvezetéssel és -tisztítással egyenértékű környezetvédelmi megoldást biztosít. A szennyező anyagok lebontását energiabevitel segítségével végző egyedi szennyvíztisztító kisberendezésnek biztosítani kell a szennyvizek szennyezőanyag-tartalmának külön jogszabályban előírt mértékű eltávolítását, akár felszíni víz, akár a földtani közeg a befogadó.
- *Egyedi zárt szennyvíztároló:* olyan létesítmény (építmény), amely egy vagy több, zártan és víz-záróan kialakított medencéből áll; a szennyvizek ártalommentes gyűjtésére és a szennyvízből keletkező települési folyékony hulladék időszakos tárolására szolgál. Az ebben gyűjtött települési folyékony hulladék ártalommentes elhelyezése a rendszeres elszállítás, a hulladékgazdálkodásra vonatkozó külön jogszabályok szerinti további kezelés után biztosított.

A hazai szabályozás elemei

A szakszerű egyedi szennyvízkezelés és szennyvízelhelyezés alkalmazásának jogszabályi feltételei:

- A szakszerű egyedi *szennyvízelhelyezés* alkalmazására és engedélyezésére vonatkozó fő szabályokat a következő két kormányrendelet tartalmazza:
 - A közműves szennyvízelvezető és -tisztítóművel gazdaságosan el nem látható területekre vonatkozó Egyedi Szennyvízkezelés Nemzeti Megvalósítási Programjáról szóló 174/2003. (X. 28.) Korm. rendelet, valamint a
 - A vízgazdálkodási hatósági jogkör gyakorlásáról szóló 72/1996. (V. 22.) Korm. rendelet.
- A 174/2003. (X. 28.) Korm. rendelet 2. § *b)* pontja alapján egyedi szennyvízkezelésnek számít az olyan egyedi *szennyvízkezelési* létesítmények (építmények) alkalmazása, amelyek 1–25 lakosegyenértéknek (főnek) megfelelő települési szennyvíz tisztítását és/vagy végső elhelyezését, illetve átmeneti gyűjtését, tárolását szolgálják. Ezek lehetnek:
 - egyedi *szennyvízelhelyezési* kislétesítmények (oldómedence és kavics- vagy homokszűrő, ideértve az épített vízinövényes megoldásokat is, ahol lehetővé válik a tisztított szennyvizek maradék tápanyagtartalmának hasznosítása a növényzet és a talaj élővilága számára, energiabevitel nélkül),
 - egyedi szennyvíztisztító *kisberendezések* (többségében előregyártott kisberendezések, ahol a szennyező anyagok lebontása energiabevitel segítségével történik),
 - egyedi zárt *szennyvíztárolók* (zártan és vízzáróan kialakított medencék, amelyek a szennyvizek ártalommentes gyűjtésére és a szennyvízből keletkező települési folyékony hulladék (TFH) időszakos tárolására szolgálnak).
- Az egyedi szennyvízkezelésre jogszabályok által lehatárolt területek:
 - azok a települések, amelyek nem tartoznak a nemzeti települési szennyvízelvezetési és -tisztítási megvalósulási programról szóló 25/2002. (II. 27.) Korm. rendeletben szereplő szennyvízelvezetési agglomerációkba,
 - a 25/2002. (II. 27.) Korm. rendelet szerinti szennyvízelvezetési agglomerációba tartozó települések területének azon részei, ahol a 26/2002. (II. 27.) Korm. rendelet szerinti vizsgálatok alapján nem indokolt szennyvízelvezető művek létesítése.
- Az egyedi szennyvíztisztítás és -elhelyezés során biztosítani kell az egyes szennyező anyagok legalább olyan mértékű eltávolítását, akár felszíni víz, akár földtani közeg (talaj) a befogadó, hogy azok minőségi romlása ne, inkább javulása következzen be. Ennek érdekében figyelembe kell venni a következő hatályos jogszabályok előírásait:
 - a felszíni vizek minősége védelmének egyes szabályairól szóló 203/2001. (X. 26.) Korm. rendelet,
 - a használt és szennyvizek kibocsátási határértégeiről és alkalmazásuk szabályairól szóló 9/2002. (III. 22.) KöM-KöViM együttes rendelet,
 - a felszín alatti vizek minőségét érintő tevékenységekkel összefüggő egyes feladatokról szóló 33/2000. (III. 17.) Korm. rendelet, valamint
 - a felszín alatti víz és a földtani közeg minőségi védelméhez szükséges határértékekről szóló 10/2000. (VI. 2.) KöM-EüM-FVM-KHVM együttes rendelet.
- Az egyedi szennyvízelhelyezés létesítménye (építménye) csak külön jegyzői engedéllyel létesíthető. A környezetvédelmi és vízgazdálkodási szakhatóságok bevonása – csoportos megvalósítás esetén – a 174/2003. (X. 28.) Korm. rendelet szerinti Települési Szennyvízkezelési

Program jóváhagyásával, egyéni megvalósítás esetén pedig a 72/1996. (V. 22.) Korm. rendelet 24. és 25. §-ai szerint szükséges.

- Az engedélyezési eljárás során külön meg kell vizsgálni az egyedi szennyvízelhelyezés alkalmazhatóságát, tekintettel az érzékeny és védett területekre.
- A vízbázisok, a távlati vízbázisok, valamint az ivóvízellátást szolgáló vízellátási létesítmények védelméről szóló 123/1997. (VII. 18.) Korm. rendelet 5. sz. melléklete szerint *tilos* az egyedi szennyvízelhelyezés alkalmazása (házi szennyvíz szikkasztása) a felszíni és a felszín alatti vízbázisok *belső, illetve külső* védőövezeteiben.
- A következő területeken *külön vizsgálat* szükséges az egyedi szennyvízelhelyezés alkalmazhatósága tekintetében:
 - a felszín alatti vizek védelmének érdekében a 33/2000. (III. 17.) Korm. rendelet 2/1. számú melléklete alapján az „A” Fokozottan érzékeny területek c) pontja szerinti olyan karsztos területeken, ahol a felszínen vagy a felszín alatt 10 méteren belül mészkő, dolomit, mész- és dolomitmárga képződmények találhatók,
 - a felszín alatti vizek védelmének érdekében a 33/2000. (III. 17.) Korm. rendelet 2/1. számú melléklet alapján az „A” Fokozottan érzékeny területek d) pontja szerinti, illetve a „B” Érzékeny területek c) pontja szerinti üzemelő és távlati ivóvízbázisok, ásvány- és gyógyvízhasznosítást szolgáló vízbázisok A és B hidrogeológiai védőövezeteiben,
 - a települési szennyvíztisztítás szempontjából érzékeny felszíni vizek és vízgyűjtő területük kijelöléséről szóló 240/2000. (XII. 23.) Korm. rendelet szerint környezetvédelmi szempontból kijelölt érzékeny felszíni vizek partvonalától számított 250 méter szélességű területein,
 - a 9/2002. (III. 22.) KöM-KöViM együttes rendelet alapján az egyéb védett területek között szereplő felszíni vizek partvonalától számított 250 méter szélességű területein, és
 - a magas talajvízállású területeken (ahol a talajvíz szintje tartósan – legalább 10 évig – 2,0 m mélység fölötti).
- A vízgazdálkodásról szóló 1995. évi LVII. törvény 6. § (4) bekezdés *d)* pontja értelmében az ingatlan határain belül lévő és saját célt szolgáló vízellátási létesítmények, tehát az egyedi szennyvízkezelési létesítmények is az ingatlan tulajdonosának a tulajdonában vannak.
- A 174/2003. Korm. rendelet 4. §-a alapján a központi támogatás megszerzéséhez Települési Szennyvízkezelési Programot (TSZP) kell benyújtani. (A referencia támogatásához ez nem szükséges, ezt az első jelentés során kell elkészíteni.) A TSZP-nek tartalmaznia kell – többek között – a következőket:
 - a településen belül a szakszerű egyedi szennyvízkezelésre lehatárolt területrészeket,
 - az alkalmazni kívánt létesítmények típusait és az egyes típusokkal érintett településrészeket, indoklással,
 - a településen belül azokat a területrészeket, ahol a szakszerű egyedi szennyvízkezelés nem alkalmazható,
 - az egyedi szennyvízkezelési létesítményekre vonatkozó helyi környezetvédelmi követelményeket, fő műszaki adatokat és szabályokat,
 - a természettudományos és műszaki szempontok alapján szükséges monitoringrendszer (megfigyelő kutak stb.) kialakítását.

A Települési Szennyvízkezelési Programot részletes környezeti vizsgálatokra kell alapozni.

- Az egyedi szennyvízkezelési létesítmények vízjogi engedély-kötelesek (1995. évi LVII. törvény). A vízjogi engedélyezési eljáráshoz szükséges kérelemről és mellékleteiről szóló

18/1996. (VI. 13.) KHVM rendelet 6. § i) pontja alapján egyedi szennyvízelvezetés esetén a *vízjogi üzemeltetés* iránti kérelemnek vagy annak mellékletének tartalmaznia kell az alkalmazott technológiával összefüggő kezelési és karbantartási utasítást, a kárelhárítási felkészülésre vonatkozó műszaki és szervezeti adatokat, valamint a működési szabályzatot.

- Az egyedi szennyvízkezelési létesítmények karbantartása során keletkező szennyezett víz, zagy, iszap és építőanyag-hulladékok elszállítását és kezelését a hulladékgazdálkodásról szóló 2000. évi XLIII. törvény és a települési szilárd és folyékony hulladékkal kapcsolatos közegészségügyi követelményekről szóló 16/2002. (IV. 10.) EüM rendelet előírásai alapján kell végezni.

A 379/2015. (XII. 8.) Korm. rendelet Magyarország települési szennyvízelvezetési és -tisztítási helyzetét nyilvántartó Településsoros Jegyzékről és Tájékoztató Jegyzékről, valamint a szennyvízelvezetési agglomerációk lehatárolásáról kimondja, hogy Magyarország valamennyi településére vonatkozóan a szennyvízelvezetéssel és -tisztítással, az egyedi szennyvízkezelő berendezéssel, az egyedi zárt szennyvíztárolóval, valamint a szennyvíziszappal kapcsolatos adatokat – a 2. mellékletben meghatározott adatszolgáltatás szerinti tartalommal – Településsoros Jegyzékben (a továbbiakban: Településsoros Jegyzék) kell nyilvántartani. Az agglomerációs központ jegyzője és az egyetlen települést kiszolgáló rendszer (szigetüzem), az egyedi szennyvízkezelő berendezés, valamint az egyedi zárt szennyvíztároló esetén a települési önkormányzatok jegyzője a 2. melléklet szerinti adatokat a területileg illetékes vízügyi igazgatóságnak a tárgyévet követő év április 30-ig küldi meg.

A decentralizált szennyvíztisztítás jelene és jövője Magyarországon

2019. március 21-én megrendezték a Nemzeti Községi Szolgálati Egyetem Víz tudományi Karán a *Decentralizált szennyvíztisztítás* című konferenciát, amelynek eredményeit ajánlásokba foglalták a résztvevők, ezek a következők.

Jogszabályi, gazdasági környezetet, szennyvízstratégiát érintő javaslatok:

- Minden esetben részletes gazdaságossági, hatékonysági vizsgálatok szükségesek, amelyek keretében figyelembe kell venni a beruházási, a későbbi üzemeltetési és fenntartási költségeket, illetve a lakosság díjfizető képességét is.
- Felül kell vizsgálni a Nemzeti Települési Szennyvízelvezetési és -tisztítási Megvalósítási Programot, és ahol a program leállt, ott alternatív megoldást kell javasolni a program folytatására.
- Ki kell jelölni azokat a településeket, településrészeket, ahol a hagyományos szennyvízgyűjtés és tisztítási technológia helyett az egyedi szennyvízkezelést lehet/kell alkalmazni.
- Jogszabályban kell rendelkezni az ilyen módon ellátott ingatlanok üzemeltetési módozatairól, egyidejűleg be kell illeszteni a víziközműves szolgáltatás rendszerébe.
- A Vidékfejlesztési Operatív Programban futó pályázati rendszert felül kell vizsgálni, hogy még hatékonyabbá és vonzóbbá lehessen azt tenni a kistelepülések számára.
- A projektek ágazatok közötti és állami irányítását egy kézbe, adott esetben egy kormánybiztos/miniszteri biztos kezébe adná a projektért felelős szakminisztérium.
- Javasoljuk a települések csoportokba rendezését az átlagos laksűrűség, az ingatlanonkénti átlagos lakószám és korösszetétel szerint. A pályázatok kiírásánál előnyben kell részesíteni a korösszetétel szerint fiatalabb és a nagyobb laksűrűségű településeket, a településen belül pedig a nagyobb lakószámú ingatlanok ellátását. A pályázó településeken az önkormányzatok a programban részt vevő lakosok ingatlanán élők számát is adják meg.

- A kisberendezés, kislétesítmény és a természetközeli tisztítás alkalmazási feltételeit ingatlanspecifikusan kell szabályozni, figyelembe véve, hogy a decentralizált szennyvíztisztítás tervezési egysége – még a csoportos kiszolgálású berendezések alkalmazása esetén is – az ingatlan, nem a település.
- Minden tervnek tartalmaznia kell összehasonlító alapváltozatként a csatornázásos szennyvízelvezetés becsült beruházási költségét. Az egy lakosra jutó beruházási és üzemeltetési költség képezi az összehasonlítási alapot a megvalósításra benyújtott decentralizált szennyvíztisztítás költségével.
- A pályázatban ki kell mutatni a beruházási költség mellett az üzemelési költséget is, az alkalmazott műszaki megoldások mindegyikére. A költségtelek között szerepelnie kell az (i) energiaköltségnek, (ii) a keletkező iszap/tárolt szennyvíz gyűjtésével és a foga-dóhelyre szállításával kapcsolatos szállítóeszközök beruházási és amortizációs költségének, (iii) az üzemeltető munkabérének és (iv) a fogyóeszközök (liofilizált baktériumkultúra, fer-tőtlenítő anyag, a levegőztető membránja) pótlásának is. Az így keletkező összes költségből az egy lakosra jutó költséget kell összevetni a csatornázásos megoldás fajlagos költségével.
- Javasoljuk a beépített szennyvíztisztítók felügyeletének és karbantartásának jogszabályi környezetét kidolgozni.

Technológiai megoldások:

- Az egyedi, ingatlanonkénti megoldásoknál az ingatlan burkolatlan felületének legfeljebb 25 (30)%-át foglalhatják el a tisztításra és elhelyezésre szolgáló egységek. (Oldómedencénél a tartalék szikkasztómezővel együttesen!) Ha ez nem biztosítható, a háztartási szennyvíz szétválasztásán alapuló megoldások valamelyikét kell alkalmazni. Például száraz WC és szűr-keszennyvíz-szikkasztás.
- A csoportos kiszolgálásos decentralizált megoldást (legfeljebb 50 LE kapacitású egységgel) előnyben kell részesíteni az egyedi elhelyezéshez képest.
- A hektáronként legfeljebb 6 fő laksűrűségű településeken (ebbe a kategóriába tartozik az érin-tett települések 60%-a), ha az ingatlan állandó lakóinak száma 1 fő, vagy már nem repro-dukzív korban lévő (50 év fölött) 2 fő, egyedi megoldásként csak az oldómedence-talajszűrés vagy vízzáróan kialakított, zárt szennyvíztároló és tengelyen történő elszállítás pályázható. Alternatíva: a tárolóba csak a fekete szennyvíz (a WC és mosogató vize) vezetendő, a szürke szennyvíz helyben elszikkasztható.
- A 250 lakosnál kisebb, legfeljebb 6 fő/ha laksűrűségű településeken elsődleges alternatíva-ként a zárt szennyvíztároló és a tengelyen tisztítótelepre szállítás alkalmazását javasoljuk azzal a kiegészítéssel, hogy a tárolóra csak a WC és a mosogató vizét kell rákötni, a többi vizet pedig szikkasztásra kell vezetni. A pályázható költségek közé be kell venni a belső épületgépészeti kivezetés átalakítását a helyreállítási munkák költségei nélkül.
- A 6 fő/ha-nál nagyobb laksűrűségű településeken a tervezőnek minden esetben vizsgálni kell azokat a települési részterületeket, ahol az egyedi tisztítás helyett a csoportos kiszol-galású kisberendezés alkalmazható. Ha a berendezéshez vezető csatornák és kisberendezés összköltsége legfeljebb 20 (25)%-kal nagyobb, mint az egyedi elhelyezéssel kisberendezések összköltsége, a csoportos kiszolgálásos változatot kell alkalmazni. (Csatornának legfeljebb 150 mm-es csövek alkalmazhatók, és az ingatlanhatáron kialakított aknát/tisztító idomot szűrőkosárral kell ellátni.)
- A pályázati kiírás műszaki-szakmai tartalmának elvárásai közül módosítani kell azt, amely szerint a fejlesztésnek legalább 50 LE összes kapacitásúnak kell lennie, településmérettől

függetlenül. A legfeljebb 500 lakosú településeken a korlátot 25 LE-re célszerű csökkenteni, egyébként az eredeti kapacitás meghagyható.

- A légbefúvással működő kisberendezések műszaki specifikációjában elő kell írni a levegőtisztítást, annak működését ellenőrző és meghibásodás esetén hibajel küldésére alkalmas elektronikával.
- Az oldómedence-talajszűrés esetén is elő kell írni a műszaki specifikációnál a mintavételi lehetőség biztosítását a tisztított szennyvízre, és a fertőtlenítés lehetőségének biztosítását.
- Ki kell dolgozni a decentralizált szennyvíztisztítás műszaki megoldásainak teljes spektrumát a felhasználói kapcsolódó előnyökkel és hátrányokkal, az önkormányzatok, a lakosság és a tervezők számára egyaránt hasznosítható tartalommal.

Decentralizált szennyvízkezelő rendszer (DEWATS) a fejlődő országokban

Az ebben a részben bemutatott rendszer a fejlődő országok szennyvízkezelési megoldásait hivatott egy integrálható és rendszerszemléletű tervezési segédleten keresztül összegezni. Bár nem hazai viszonyokra készült, szemléletmódja és a fenntarthatóság előtérbe helyezése követendő példa lehet bármilyen decentralizált rendszer kiválasztásánál és megtervezésénél. A fenntartható szociális és gazdasági fejlődés elengedhetetlen eleme a víz. Az urbanizációnak, az ipari fejlődésnek és a mezőgazdasági termelés kiterjedésének jelentős hatása van a vízkészletek mennyiségére és minőségére. A világ nagyobb folyóinak több mint fele kimerült és szennyezett, tönkretéve a környező ökoszisztémákat, fenyegetve az egészséget és a megélhetését azoknak, akik tőle függnek. A becslések azt mutatják, hogy körülbelül a népesség fele van kitéve szennyezett vízkészletnek, ami növeli a betegségek elterjedését; a legtöbb ilyen ember Afrikában és Ázsiában él.

Nemzetközi szinten az 1990-es években felismerték a decentralizált szennyvíztisztítás területén jelentkező fejlettség hiányát, és erre reagálva megalkották a DEWATS-ot (Decentralised Wastewater Treatment System). A DEWATS-rendszerek mind háztartási, mind ipari szennyvizek kezelésére alkalmasak 1–1000 m³/nap szennyvízhozam között. Egy ilyen átfogó rendszer csak akkor lehet megfelelő, ha sokféle helyi körülmény között és sokoldalúan alkalmazható, megbízható és hatékony kezelést biztosít a lakossági és a technológiai használt vizekre, rövid tervezést és kivitelezést igényel, közepes befektetési költségei jelentkezők, valamint a karbantartási és üzemeltetési követelményei limitáltak.

CBS-programok

A program alapvetően a közösségi alapú szennyvízkezelésen, más néven CBS-en (Community-Based Sanitation) nyugszik. Minden CBS-nek környezetspecifikusnak kell lennie. Az elsődleges cél a hosszú távú fenntarthatóság. Az eredményes, költséghatékony és fenntartható megvalósításhoz szükség van az érintettek csoportjainak szisztematikus bevonására. A csoportok között az alábbi szintek különíthetők el:

- Elsődleges érintettek: lakók és a megvalósult beavatkozás közvetlen felhasználói.
- Másodlagos érintettek: a programban közvetett vagy közvetlen felelősséggel bíró csoportok. Ideértendők a beruházó, tervező, hatóságok, egészségügyi és környezetvédelmi intézmények.

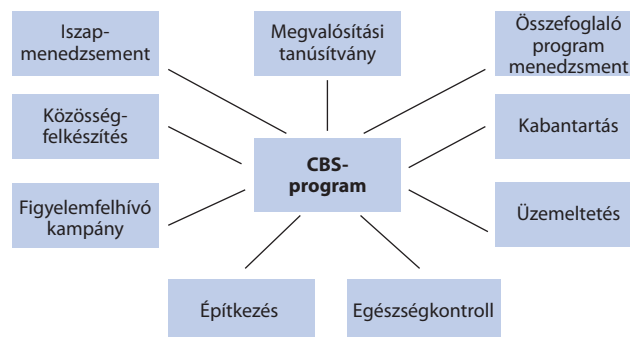
- Harmadlagos érintettek: a szolgáltatók – építkezést lebonyolítók, karbantartást és iszapkezelést végző szervezetek.

Ezek a programok egy bizonyos területen lakók igényeire felelnek. A legtöbb esetben a programok szegényebb területek lakóit célozzák. Mint elsődleges érintettek, ők fogják használni a szennyvízkezelő létesítményt, tehát annak illeszkednie kell a felmerülő igényekhez, szokásokhoz. Ezenfelül jelentősen hozzájárulnak a rendszerhez, akár a kivitelezés anyagi részére gondolunk, akár a kivitelezés utáni üzemeltetésre, fenntartásra, karbantartásra.

A kivitelezés és a későbbi fenntartás sikeressége a munka koordinált megvalósításán és az összes érintett folyamatba történő integrálásán alapszik. A folyamat megtervezésének kezdetén tisztázni kell a program célját, értékelni szükséges a jelenlegi helyzetet, össze kell gyűjteni a hasonló területen szerzett tapasztalatokat, azonosítani kell a releváns érintettek csoportjait, és meg kell tervezni azok bevonását a projektbe.

A kulcsfeladatoknak az alábbiakat kell tartalmazniuk:

- Programmenedzsment, ideértve a folyamatmonitoringot is.
- Megvalósíthatósági tanulmány.
- Az érintett területen lévők megfelelő tájékoztatása, ideértve a későbbi üzemeltetéssel és fenntartással jelentkező feladatokat is.
- Kivitelezési folyamat megtervezése.
- Üzemeltetési és karbantartási feladatok.
- Iszapkezelés.
- Környezeti monitoring megtervezése.



2.3. ábra

A CBS-program fő feladatai (saját szerkesztés [1] alapján)

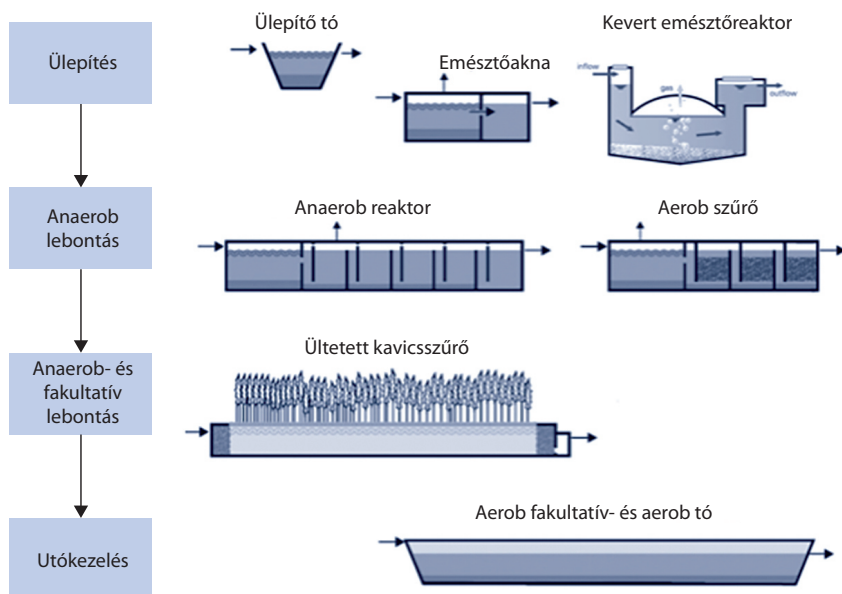
A DEWATS-modulok technológiai konfigurációi

A DEWATS egy moduláris megközelítés a hatásos szennyvízkezelés biztosítására. A megközelítés ötvözi a centralizált és decentralizált szennyvízkezelő rendszerek tapasztalatait, ezáltal hozzájárul a növekvő decentralizált szennyvízkezelési igények megoldásához. Nem szimplán egy technológiai csomag, hanem egy megközelítést is magába foglal a technikai és mérnöki megközelítéseken túl, a helyi gazdasági és szociális helyzetet is figyelembe veszi. Képes kezelni a lakossági és az ipari szennyvizet, biztosítani tudja igény szerint az első, második és harmadik tisztítási fokozatot egyaránt. A rendszerre mindezek mellett úgy kell tekinteni, mint egy átfogó szennyvízkeze-

lési stratégia részére. A technológia alkalmas a modulok megfelelő megválasztásával megújuló energiaforrás biztosítására is a keletkező szennyvíziszap hasznosításának kiépítésével. Célja az üzemeltetés közbeni külső energiabevitel minimalizálása. A moduláris koncepció lehetővé teszi a hatásfokigény, a költségek, valamint a rendelkezésre álló terület alapján történő optimális tervezést. A DEWATS kritériuma, hogy olyan egységeket építsenek be, amelyek magas minőségi szabványnak felelnek meg, a kivitelezést és a tervezést szakemberek végezzék, ezzel is biztosítva a használtvíz-kezelő rendszerek jogszabályi kritériumoknak való megfelelését.

Egy tipikus DEWATS-rendszer technológiai konfigurációja moduláris rendszerben:

- Elsődleges kezelés: ülepítőtavakban, ülepítőőkben, emésztőaknáknakban.
- Másodlagos kezelés: anaerob reaktorokban, anaerob szűrőkben vagy anaerob vagy fakultatív tórendszerekben.
- Másodlagos aerob/fakultatív kezelés: vízszintes kavicszsűrők.
- Utókezelés: további kezelés aerob tavakban.



2.4. ábra

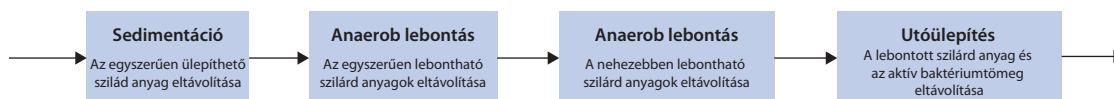
DEWATS konfigurációs séma (saját szerkesztés [1] alapján)

A megfelelő technológiai konfiguráció megválasztásánál az alábbiakat kell figyelembe venni:

- szennyvíztérfogató,
- szennyvízminőség,
- hőmérséklet,
- talaj-, talajvízviszonyok,
- rendelkezésre álló terület,
- felmerülő költségek,
- jogi háttér,
- elvezetési és felhasználási lehetőségek,
- szociális feltételek.

A beérkező szennyező anyag mennyiségének és minőségének meghatározásához, a kezelés megvalósíthatóságának megállapításához, a környezetre gyakorolt hatás megállapításához és hogy a használt víz megfelelő-e biogáz-előállításához, laboratóriumi elemzések szükségesek. Mivel a használt víz minősége idővel folyamatosan változik (például évszakos változás), így az elemzés sosem teljes. Sokkal fontosabb a tervezés során az egyes paraméterek jelentőségének megértése, mint az egzakt képletek ismerete. Általában véve $\pm 10\%$ -os tervezési pontosság elegendő ezen rendszerek esetében.

A DEWATS a fent említett természetes biológiai és fizikai kezeléseket alkalmazza annak érdekében, hogy csökkentse és eltávolítsa a szennyvízben lévő szennyező anyagokat. A külső energiaforrás használatát, a vegyszeradagolást, valamint a mozgatható alkatrészek alkalmazását kerüli, hogy minimalizálja a fenntartás és üzemeltetés során felmerülő lehetséges hibákat. Kezelőegységek sorozatát alkalmazza, hogy a különböző természetes kezelési folyamatokra jellemző határfeltételek teljesülni tudjanak, és biztosított legyen a hatékony működés. A rendszer stabilizálása többek között azzal is biztosított, hogy mindegyik kezelési lépcsőben, csak az arra a lépcsőre meghatározott, az adott technológiai lépcső által könnyen bontható szennyeződések távolítják el.



2.5. ábra

Több lépés szükséges a teljes kezelés érdekében (saját szerkesztés [1] alapján)

A DEWATS esetében gyakran az a legegyszerűbb, ha nagyobb visszatartási időt biztosítunk, így a lassabb mikroorganizmusok „megtalálják” a tápanyagukat, miután a gyorsabbak esetében megtörtént a szükséges lebontás.

A beérkező szennyvízhozam tekintetében és a környezeti körülményekre a DEWATS-technológiák viszonylag rugalmasan reagálnak. Mindazonáltal a helytelen üzemeltetés, helytelen, nem megfelelő karbantartás vagy szerkezeti hibák problémát okozhatnak. Egy rosszul működő rendszer kockázatot jelent a környezetre és az emberi egészségre egyaránt. A felmerülő lokális problémák kezelése fontos, hogy idővel ne jelentsenek veszélyt az egész rendszer működésére. Mindezek értelmében a DEWATS-rendszernek is szüksége van kezelőszemélyzetre, akik fel tudják mérni az üzemzavarok tüneteit még korai stádiumban, azonosítani tudják a problémák okait, és a megfelelő beavatkozásokkal helyre tudják állítani a rendszer működését.

Felhasznált irodalom

- [1] Ulrich A, Reuter S, Gutterer B. Decentralised Wastewater Treatment Systems (DEWATS) and Sanitation in Developing Countries. A Practical Guide. Bremen Overseas Research and Development Association; 2009.
- [2] Libralato G, Ghirardini AV, Avezzi F. To centralise or to decentralise: An overview of the most recent trends in wastewater treatment management. Journal of Environmental Management. 2012; 94(1):61–68. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2011.07.010>

Jogszabályok

1995. évi LVII. törvény a vízgazdálkodásról
72/1996. (V. 22.) Korm. rendelet a vízgazdálkodási hatósági jogkör gyakorlásáról
123/1997. (VII. 18.) Korm. rendelet a vízbázisok, a távlati vízbázisok, valamint az ivóvízellátást szolgáló vízellátási-művek védelméről
33/2000. (III. 17.) Korm. rendelet a felszín alatti vizek minőségét érintő tevékenységekkel összefüggő egyes feladatokról
240/2000. (XII. 23.) Korm. rendelet a települési szennyvíztisztítás szempontjából érzékeny felszíni vizek és vízgyűjtőterületük kijelöléséről
203/2001. (X. 26.) Korm. rendelet a felszíni vizek minősége védelmének egyes szabályairól
25/2002. (II. 27.) Korm. rendelet a Nemzeti Települési Szennyvízelvezetési és -tisztítási Megvalósítási Programról
26/2002. (II. 27.) Korm. rendelet a Nemzeti Települési Szennyvízelvezetési és -tisztítási Megvalósítási Programmal összefüggő szennyvízelvezetési agglomerációk lehatárolásáról
174/2003. (X. 28.) Korm. rendelet a közműves szennyvízelvezető és -tisztító művel gazdaságosan el nem látható területekre vonatkozó Egyedi Szennyvízkezelés Nemzeti Megvalósítási Programjáról
379/2015. (XII. 8.) Korm. rendelet Magyarország települési szennyvíz-elvezetési és -tisztítási helyzetét nyilvántartó Településsoros Jegyzékről és Tájékoztató Jegyzékről, valamint a szennyvíz-elvezetési agglomerációk lehatárolásáról
18/1996. (VI. 13.) KHVM rendelet a vízjogi engedélyezési eljáráshoz szükséges kérelemről és mellékleteiről
10/2000. (VI. 2.) KöM-EüM-FVM-KHVM együttes rendelet a felszín alatti víz és a földtani közeg minőségi védelméhez szükséges határértékekről
9/2002. (III. 22.) KöM-KöViM együttes rendelet a használt és szennyvizek kibocsátási határértékeiről és alkalmazásuk szabályairól
16/2002. (IV. 10.) EüM rendelet a települési szilárd és folyékony hulladékkal kapcsolatos közegészségügyi követelményekről

Ajánlott irodalom

- Gajdov G. A nádgyökérteres szennyvíztisztítási technológia vizsgálata és környezetvédelmi értékelése. Dolgozat. Budapest: Budapesti Corvinus Egyetem Kertészettudományi Kar, Talajtani és Vízgazdálkodási Tanszék; 2004.
Marcziasák V, Márk E, Szél S, Zóka B. Egyedi szennyvízelhelyezési létesítmények, környezetvédelmi és műszaki irányelvek. Budapest: Vituki Consult Kft., Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium, 2005.
Segédlet a korszerű egyedi szennyvízkezelés és a természetközeli szennyvíztisztítás alkalmazásához. Budapest: Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium; 2005. december.

Fejezetzáró kérdések

1. Hasonlítsa össze a centralizált és decentralizált szennyvíztisztítás sajátosságait!
2. Mit jelent a szatellit szennyvízkezelő telep?
3. Határozza meg az egyedi szennyvíztisztító kisberendezés fogalmát!
4. Milyen feltételek mellett alkalmazhatunk egyedi szennyvíztisztító kisberendezést?
5. Egyedi szennyvíztisztító létesítmények esetében milyen engedélyt kell beszerezni?
6. Mit fednek le a CBS-programok?
7. Mely technológiai lépésekből áll az egyedi szennyvízkezelés?