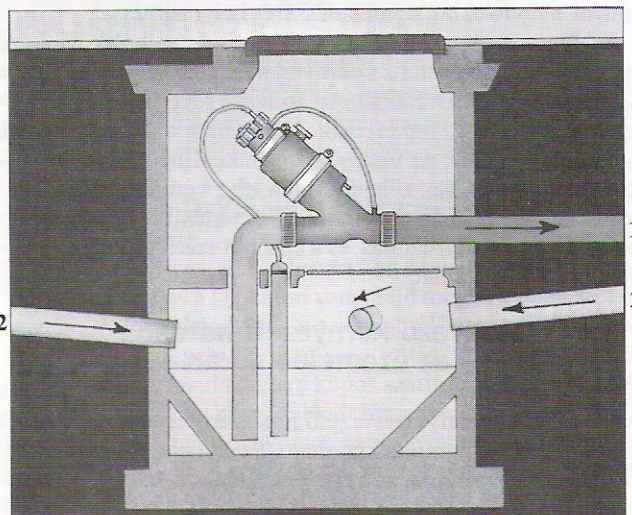


Vákuumos szennyvízelvezető rendszer, a környezetbarát megoldás

Jelen cikk a folytatása az 1999/47., a 2000-2001/62., a 2001/67. és a 2002/81. számú kiadványban a vákuumos szennyvízelvezetés hazai tapasztalatairól szóló ismerető sorozatnak. A cikkben a – Magyarországon 40 településen működő – Iseki vákuumos szennyvízelvezető rendszer környezetünk védelméhez való hozzájárulását foglaljuk össze.

The present article is the continuation of the series on the Hungarian experiences with vacuum sewage disposal published in the 1999/47., 2000-2001/62., 2001/67. and the 2002/81. issues. The article summarizes the contribution of the Iseki vacuum sewage disposal system (operating in 40 urban areas in Hungary) to the protection of our environment.

Der vorliegende Artikel ist die Fortsetzung der Informationsserie über die einheimischen Erfahrungen im Zusammenhang mit der Abwasserbeseitigung im Vakuumsystem in den Ausgaben 47/1999, 62/2000-20001, 67/2001, 81/2002. In dem Artikel wird der Beitrag der Abwasserbeseitigung im Vakuumsystem Isek – welches in Ungarn in 40 Siedlungen im Betrieb ist – zum Schutz unserer Umwelt zusammengefasst.



Tipikus gyűjtőakna: 1 m átmérőjű, 2 m mély
1 – Vákuumcsatorna; 2 – Gravitációs házi bekötés

A környezeti hatásokat – némileg önkényesen – három, műszakilag elkülöníthető területre osztottuk, úgymint: építés, hálózat-üzem és szennyvíztisztítás. Most vizsgáljuk meg egyenként az e területekre gyakorolt hatásokat.

A környezet kímélése építés közben

A vákuumos rendszer kis árokmélységbe fektetett hegesztett KPE-vezetékéből épül, szemben a gravitációs csatorna rendszerint nagy árokmélységű, tokos kötésekkel illesztett, többnyire PVC vagy beton csővezetékével.

A vákuumos rendszer építése esetén a megmozgatott föld tömege mindössze mintegy 20-40%-a a gravitációs rendszer építése esetén kitermeltnek. Ez az egyszerű tény önmagában már jelentős környezet- és társadalomkímélést jelent, hiszen az ezzel járó zaj- és portérhelés, a munkagépidő, a lakosság zavarásának mértéke, a földelhordás és visszahordás teherautó forgalma, a forgalomterelés környezetet és idegrendszert terhelő hatásai, illetőleg azok időtartama nagyjából arányosak a kitermelt föld mennyiségével.

Ha azonban a vizsgálatunkat az árokásással megbolygatott talaj egészére kiterjesztjük, könnyen belátható, hogy a gravitációs csatorna építésekor a nagyobb volumenű földmunkával a természetes talajállapot és talajszerkezet egésze kerül mélyebben és nagyobb volumenben zavarásra, sőt esetenként a hosszantartó vákuumkutas talajvízszint süllyesztéssel a tágabb környezetben okozhatnak némál körülmények között fel nem lépő természetidegen hatásokat. A mély munkaárok betemetésekor nagyobb gondossággal kell eljárni a tömörítés során, a későbbi utólagos talajtömörödés kedvezőtlen hatásai (burkolatsüllyedés, beszakadás) elkerülése érdekében. Mindezen negatív hatások vagy teljesen vagy nagymértékben kiküszöbölhetőek a vákuumos csatorna építésekor felmerülő kisebb árokmélység miatt.

Az összehasonlításban meg kell említenünk a szennyvízátemelő műtárgyak szerepét is. Sok helyen csak nagyszámú átemelővel lehet gravitációs csatornát építeni. Ezek mélysége esetenként elérheti akár az öt métert is. A vákuumos rendszerekben általában

Hazai településeink több mint fele síkvidéki, ráadásul többségük magas talajvízszinttel és laza talajjal is „meg van áldva”. E településeken gravitációs csatornát csak az ideálshoz képest jelentős gazdasági, környezetvédelmi és műszaki hátránnyal lehet létesíteni és üzemeltetni. Ezért a gravitációs helyett egyre inkább a korszerű vákuumos szennyvízelvezető rendszer térnyerésének lehetünk tanúi.

Az első Iseki vákuumos szennyvízelvezető rendszer Magyarországon 1994-ben épült. Azóta már 40 településen, több mint 10 000 vákuumszelep-aknával, 1400 km összesített csővezeték hosszúsággal épült és üzemel szennyvízcsatorna-hálózat, vákuumos technológiával.

A vákuumos szennyvízelvezetés elméleti alapjait, gazdaságosságát és alkalmazási előnyeit már korábbi cikkeinkben igyekeztünk összefoglalni. Most a környezetvédelmi szempontokat kívánjuk ismertetni. Az értékelés során a vákuumos rendszert a gravitációs rendszerhez fogjuk általában hasonlítani.

A rendszer felépítése

A vákuumos szennyvízelvezető rendszer 6 bar nyomásfokozatú kemény polietiléncsőből hegesztett kötéssel készített, jellemzően 1–1,5 méter mélységbe fektetett, többségében 110 mm és 125 mm, kisebb hányadban 160 mm átmérőjű gerincvezeték hálózatára vannak rákötve a 4–6 házanként elhelyezett gyűjtőkamrákba szerelt automatikus működésű Iseki vákuumszelepek (ld. ábra).

A gyűjtőkamrába a házakból a kismélységű gravitációs bekötőcsatornán keresztül folyik a szennyvíz. A vákuumszelep 40 literes adagokban beemel a szennyvizet és nyitásonként mintegy 250 liter levegőt a vákuumvezetékbe, ahol „csőposta” elven végbemegy a szennyvíz vákuumgépházba történő továbbítása. Innen kitápláló szivattyú küldi a szennyvizet a tisztítótelepre.

A vákuumgépház PC-vezérlésű, automatikus üzemi, a működési filozófiába be van építve az öntesztelő és helyreállító képesség és az eseményeket diagramok formájában regisztrálja.

elegendő egy „átemelő” funkcióval ellátott 3 m mély vákuumgépház építése, amelynek földmunka igénye rendszerint sokkal kisebb volumenű, mint a nagyszámú átemelőé.

A gravitációs hálózatot mélysége, tokos csökötési jellege és kötött lejtési viszonyai miatti relatív nyomvonalvezetési „rugalmatlansága” következtében általában az úttengelyben lehet megépíteni, nagyfokú burkolatbontással és helyreállítással.

A vákuumos rendszer hidraulikai viszonyaiból következő vertikális és horizontális nyomvonalvezetési rugalmassága, a hegesztett polietilén csőhálózat kedvező fektethetőségi viszonyaival és a kis árokméretekkel párosulva azt eredményezi, hogy a csővezeték az úttengelyből kikerülhet, annak természetes helye a padka, zöldsáv, járda stb., s emiatt a vákuumos rendszer építése során csak minimális mértékű a szükséges burkolatbontás és helyreállítás, és a későbbi szétfagyások sem növelik a kátyúk számát.

Kedvező környezeti hatások az üzemelés során

A vákuumos szennyvízelvezető rendszerben az *exfiltráció* és az *infiltráció* fogalmilag kizárható, ezáltal egy csapásra megoldódik az a probléma, ami gravitációs hálózatok egyik legnagyobb betegsége.

A jobb megértés érdekében vizsgáljuk meg ezt a témakört egy kicsit közelebbről. A tokos csökötésekkel épített gravitációs hálózat egymásba illesztett tokjain keresztül még új csatorna esetén is megengedett a kismértékű szivárgás. Erről, ennek megengedett mértékéről a különböző nemzeti szabványok rendelkeznek. Ha a szennyvíz szivárog kifelé, azt *exfiltráció*nak, ha a talajvíz befelé, azt *infiltráció*nak hívjuk. A csatorna öregedésével a szivárgás mértéke is növekszik. Kezdetben kisebb, később nagyobb mértékben. Ennek számos oka van, amelyek közül talán a leginkább szerepet játszó az ágyazati talajviszonyok változása, a talaj tömörödése és elmosódása, melynek következtében a cső felfekvése, beágyazódása megváltozik, a tokos kötés befeszül, elmozdul, a szivárgó részjárat megnő, a folyamat felgyorsul, és egy idő után süllyedés formájában az útfelszínen is jelentkezhet a hatása, néha egészen drámai formában. E cikk szerzőjének abban a szerencsében volt része, hogy részt vehetett a *Sanipor* vegyszeres feltöltési gravitációs csatornajavító eljárás kifejlesztésében és világméretű elterjesztésében, amely eljárás kifejlesztésének célja pontosan a gravitációs csatornában jelentkező infiltráció és exfiltráció kiküszöbölése. A szerző négy kontinens számos országában végzett munka közben szerzett személyes tapasztalatai alapján ki meri jelenteni, hogy előbb vagy utóbb gyakorlatilag minden gravitációs csatorna elkezd szivárogni, és az állapota ezután egyre inkább romlani fog, magával vonva a környezet károsítását is.

Az a tény, hogy a vákuumos csatornánál nincs szennyvíz kiszivárgás, nemcsak a talajt kíméli meg a szennyeződéstől, hanem a csatorna és épített környezete élettartamára is pozitív hatással van. A talajvíz-beszivárgás kiküszöbölésének a közvetlen környezeti hatásokon kívül még pozitív kihatása van a szennyvíztisztító telep üzemére is.

A vákuumos szennyvízelvezető rendszerben a szennyvíz sokkal gyorsabban áramlik (esetenként akár 20 km/h sebességgel), mint a gravitációs hálózatban. Ennek számos pozitív hatása van, mint például: ennek következtében a szennyvíz gyorsan érkezik a tisztítótelepre, vagy az, hogy a vákuumos hálózat öntisztuló, abban leülepedés, dugulás, pangó szennyvíz, berothadás nem fordul elő. Ezért a vákuumos csatornát nem kell rendszeresen mosatni, és már ebből a tényből következően is lényegesen kisebb szaghatással kell csak számolni.

A vákuumos csatornahálózat teljesen zárt, abba a szennyvíz csak egy időnként nyitó és akkor is befelé szellőztetett szelepen keresztül jut be. A gyűjtőaknáknak így módon nincsenek a levegő által szabadon átjárható úton összekötve más hálózati elemekkel, tehát itt nem fordulhat elő azon szaghatás, amit a gravitációs csatornák esetén eső vagy meleg, vagy légnyomásváltozás miatt kénytelenek vagyunk időnként elszünetelni. Míg a gravitációs rendszer minden tisztítónyílása és különösen áttemelője egy-egy potenciális szagforrás, a vákuumos rendszerben gyakorlatilag csak a gépház levegőkivezetését kell ellátni biofilterrel.

Az előző bekezdésben említett zárt jelleg adja a vákuumos csatorna azon előnyét is, hogy itt rágcsálók elterjedése kizárható.

A szennyvíztisztító telep működésére gyakorolt környezeti hatások

A tisztítótelep méretezése során nem mindegy, hogy az érkező szennyvíznek milyen a minősége, kora, állapota, és mennyi talajvízzel vagy csapadékvízzel keveredett a csőhálózatban.

A vákuumos szennyvízcsatorna-hálózatból a szennyvíz gyorsan, frissen, az intenzív áramlás során jól elődarabolódva érkezik a szennyvíztisztító telepre. Berothadni nem volt ideje, így szaghatása kisebb és könnyen tisztítható.

Ami a szennyvíz mennyiségét illeti, tekintve, hogy a hálózati infiltráció, az illegális rákötés és a csapadékvíz rávezetés tökéletesen kiszűrhető, kijelenthetjük, hogy az általában kevesebb, mint az azonos méretű gravitációs hálózatból érkező, ami a tisztítótelep kapacitására, környezetének terhelésére, áram- és oxigénfogyasztására egyaránt kedvezően hat.

Összefoglalva kijelenthető, hogy a vákuumos technológia a szennyvízelvezetés olyan új generációja, amely építési körülményeit és üzemét tekintve egyaránt környezetbarát megoldás, és előnyös tulajdonságai miatt széles körben el fog terjedni.

Dr. Fábry György
Fábry Gergely
Axis Mémöki Kft.

Irodalom

1. Dr. Fábry Gy.: *A sewerage system with low disruption*. 17th Int. No Dig. Budapest, 1999. pp 416-420
2. Dr. Fábry Gy.: *Infiltration solution in Berlin*. No Dig International. 1999. Vol 10. No. 8. pp 19-20.

www.infoprod.hu

infoprod@infoprod.hu