

# Vákuumos rendszer

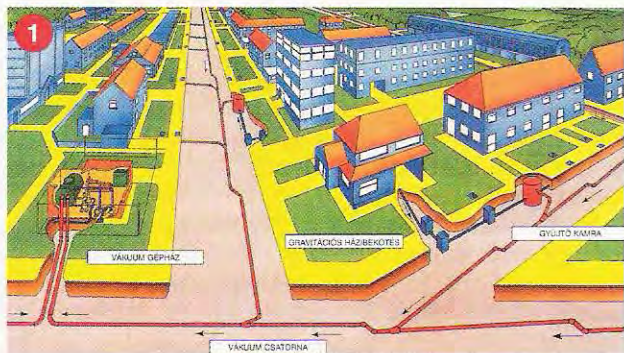
Dr. Fábry György

A világ számos országában, így többek között Japánban, Angliában, Írországbán, Venezuelában, az Egyesült Arab Emírségekben, Ausztráliában, Hongkongban, Malajziában, a Fülöp-szigeteken és az Egyesült Államokban működik az Iseki típusú vákuumos szennyvízelvezető rendszer.

Magyarországon 1994-ben készült el és lett üzembe helyezve az első Iseki vákuumos szennyvízcsatorna-hálózat I. üteme Pilis nagyközségben. Azóta már negyven településen működik Iseki-hálózat összességében több mint 1400 km hosszú csővezeték-hálózattal, 50 000 feletti számú ingatlant ellátva.

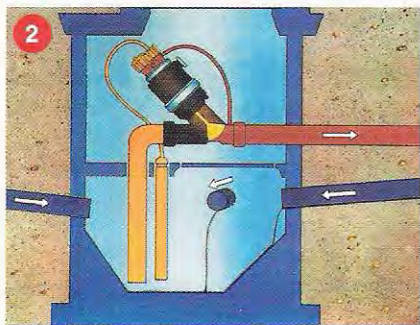
## A működési elve

A teljesen zárt, hegesztett kivitelben készülő KPE-csőhálózat a vákuumgépház által előállított vákuum szívóhatása alatt áll. Az egyes szennyvízkibocsátó ingatlanok gravitációs házi csatlakozóvezetékekkel vannak bekötve a gyűjtőkamrába (1. ábra).



ciós házi csatlakozóvezetékekkel vannak bekötve a gyűjtőkamrába (1. ábra).

A gyűjtőkamrába van beépítve az Iseki 3,5" (DN 90 mm) vákuumszelep, amely érzékelve az összegyűlt szennyvíz szintemelkedését, automatikusan kinyit, és ekkor a kamrában normál körülmények között uralkodó 1 bar légköri nyomás nagy sebességgel a 0,3-0,5 bar abszolút nyomás (0,5-0,7 bar vákuum) alatt álló



KPE-gerincvezetékbe továbbítja a szennyvizet (2-3. ábra).

A gerincvezetékben a levegőbuborék-víz kétfázisú keveréket kb. 20 km/ó sebességgel továbbítja a fellépő nyomáskülönbség a vákuumgépházban lévő gyűjtőtartályba.

A továbbítás „csőpostaszerűen”, lényegében a pneumatikus szállításban ismert dugattyúszerű áramkép formájában valósul meg. A vákuumszelep kb. 3-10 mp alatt szívja ki a gyűjtőkamrában lévő mintegy 40 liternyi szennyvizet, majd a hozzávetőleg 200-300 liter mennyiségű levegőt.

## A gyűjtőkamra

A kamra 1,0 m átmérőjű és kb. 2 m mély, előre gyártott betonelemekből készül közbenső födémmel. Az alsó részében kúposan kialakított zompba nyúlik le a vákuumszelep DN 90 KPE szívócsőve 5 cm-re a fenéktől. A szívócső excentrikus elhelyezése biztosítja a szennyvíz örvénylő keveredését a szíváskor.

A zompba csatlakoznak a gravitációs házi csatlakozóvezetékek a helyszíni adottságoktól függően a rövid és hosszú oldalról egyaránt. A kamra felső részében van az automatikus vákuumszelep 2 db oldható bilincsel. A szeleptől DN 90 KPE-vezeték halad a gerincvezetékig, ahol Y-idommal csatlakozik a gerinchez. A kamra normál légköri nyomás alatt áll, a gravitációs csatlakozóvezetékeken lévő tisztítóaknak miatt a vákuum a lakásokig nem hatol el.

## A hálózat

A KPE P-6 anyagú, elektrofittinggel hegesztett gerincvezeték-hálózat ág szerkezetű, körvezeték nem tartalmazhat. Az egyes ágvezetékek tolózárral csatlakoznak a főgyűjtőhöz. Takarási mélység a közúti terheléstől, fagyhatártól stb. függően kb. 0,9-1,2 m lehet.

Lényeges eltérés van a gázvezeték-hálózatok fektetési gyakorlatától abban, hogy a vákuum-gerincvezetéknek hosszirányú lejtést kell adni, és bizonyos távolságban a cső teljes keresztmetszeti felületét lezáró vízgyűjtő helyeket kell kialakítani. E helyeket „lift”-nek nevezzük, mert itt 45 fokos magassági emelés van a hosszszelvényben. (Az emelés mértéke normál körülmények között 30 cm.)

A vákuumgerincvezeték-rendszer nagy előnye, hogy mind vízszintes, mind magassági vonalvezetésben szinte korlátozás nélkül kikerülhet már meglévő közműveket vagy egyéb akadályokat anélkül, hogy annak lényegi költségkihatása lenne a vezetékek további építésére. Nem szükségesek a gravitációs rendszereken ilyenkor építendő bukóaknak. Ugyanúgy nincs szükség vákuumrendszerben tisztítóaknak létesítésére sem.

A rendszerben leülepedés gyakorlatilag nem fordulhat elő a nagy sebességgel áramló kétfázisú (levegő-folyadék) szennyvízhabdugó öntisztító hatása miatt.

A gerincvezeték liftek közbeiktatásával a fizika korlátain belül „hegymenetben” is haladhat, ha a terepviszonyok ezt szükségessé teszik. A szokásos gerincvezeték-átmérők D 110-200 mm közöttiek.

Az Iseki-rendszer nagy előnye, hogy sík terepen akár három kilométert meghaladó ághosszakat is lehet méretezni, s ily

módon a községek jelentős részét egy gépházzal ki lehet szolgálni.

### A vákuumgépház

A vákuumgépház szennyvízátelőző funkciója megegyezik a síkvidéki területeken szokásos szennyvízátelőzőkével.

A hálózatról beszívott szennyvíz egy epoxigyantával bevont acél vákuumtartályba kerül. A tartály felső légteréhez csatlakozik a vákuumszivattyú, amelyet nyomásérzékelő kapcsol be, ha a vákuum szükséges mértéke nem elegendő. A tartály alsó csonkjára van csatlakoztatva a kitápláló szennyvízszivattyú, amely a tisztítótelepre vagy más befogadóba továbbítja a szennyvizet. A szivattyút szintkapcsolók vezérlik.

A vákuumgépház automatikus üzemű, hasonlóan a hidroforgépházakhoz. A hálózati hibák, illetőleg üzemzavarok jelentős részét a vezérlőegység PLC-jébe programozott „újraindítási filozófia” automatikusan megoldja. A rendszer működését a folyamatosan regisztrált vákuumdiagram segítségével nyomon lehet követni, és bármikor ki lehet értékelni.

A gépház alapterületi mérete 40-60 m<sup>2</sup>; készülhet terepszint alatti, feletti vagy osztott kivitelben. A hálózat és a gépház is építési ütemek szerint fejleszthető a kapacitásigényeknek megfelelően.

A vákuumgépházhoz kétoldali független elektromos betáplálás, esetleg tartalék dízel-áramfejlesztő tervezhető. Rövid ideig tartó áramkimaradás esetén a hálózat megfelelő pufferkapacitással rendelkezik. Tizenkét óránál hosszabb ideig tartó kimaradás esetén vagy aggregátoros üzemmódot kell biztosítani, vagy pedig üzemkorlátozást kell bevezetni.

A vákuumos rendszer alkalmazása elsősorban ott jelent előnyt, ahol a sík terepviszonyok következtében a gravitációs csatorna szükséges lejtése miatt 3-6 m mély, esetleg talajvíz alatti vonalvezetés, átelőzők építése és rendkívül költséges üzemeltetése már nem gazdaságos. A rendszer ott is jól illeszthető a meglévő gravitációs csatornához, ahol egy új telekosztás vagy domborzati viszonyok, mély fekvésű telkek miatt a gravitációs rákötés nem lehetséges.

### Az előnyei a gravitációs csatornázással szemben

- Környezetvédelmi szempontból hosszú távon „garantált” vízzáró megoldás. (A hegesztett KPE-hálózat az ex- és infiltrációt kiküszöböli.)
- Általában kedvező a beruházási költség a keskenyebb és kisebb mélységű vezetéképítés és csőátmérők miatt. Az építési gyakorlatilag nem igényel költséges dűcolatokat és munkárok-víztelenítést.
- A hálózat nyomvonalvezetése rugalmasan, általában a zöld-sáv igénybevételével tervezhető, így többnyire elkerülhető a költséges aszfaltburkolat-bontás és -helyreállítás.
- Az építkezés a minimálisra szorított földmunka miatt rendkívül gyorsan, gyakorlatilag a helyi forgalom és a település életének zavarása nélkül hajtható végre.
- Kedvező az üzemeltetési költség, különösen, ha figyelembe vesszük a kis lejtésű gravitációs csatornák rendszeres mosatási és rácsálómentesítési költségeit, a kiküszöbölt ez- és infiltrációt, valamint a tokos kötésű gravitációs hálózaton idővel jelentkező javítási költségeket is.
- A rendszerre nem lehet illegálisan sem csapadékvizet, sem szennyvizet rávezetni.
- A tisztítótelepre a szennyvíz gyorsan, kedvezően elődara-

bolt és előoxidált állapotban érkezik be, növelve ezáltal a tisztítás hatékonyságát.

- A jobb minőségű KPE-csővel a vízszintes és magassági akadályok problémamentesen kikerülhetők. A cső rugalmas tulajdonsága, alakváltozási készsége folytán kevésbé sérülékeny, talajmozgásoknak jobban ellenáll.

- A magasabb kivitelezési színvonalat jelentő KPE-technológia a minőségbiztosítási rendszer követelményeit képes kielégíteni. Az Iseki-vákuumszelep rendkívül megbízható működésű. Független laboratóriumban, korrozív közegben végzett szelplejzárati tesztek során több mint 250 000 nyitási ciklus végrehajthatóságát mutatták ki.

A szelep négy kontinensen történt sikeres alkalmazása a szelep megbízhatóságát, a szélsőséges időjárási és szennyvízviszonyok közötti jó működését támasztja alá.

A fentieknek megfelelően az Iseki a vákuumszelepre 5 év teljes körű garanciát nyújt.

### Az alkalmazási lehetősége

Az Iseki vákuumos szennyvízelvezető rendszer szabadalmi, know-how-ja és alkalmazási engedélye az Iseki Ltd. tulajdonát képezi. Magyarországon a rendszer kizárólagos képviselőt az Axis Mérnöki és Gazdasági Tanácsadó Kft. látja el.

Az Iseki vákuumos szennyvízelvezetést mint egységes rendszert a Vituki minősítette, és a Közlekedési, Hírközlési és Vízügyi Minisztérium engedélyezte majd a 6 éves tapasztalatok alapján az OVF az alkalmazási engedély érvényességét időbeli korlátozás nélkül meghosszabbította.

Az Iseki-rendszer egyedülálló hidraulikus méretezési know-how-ja – amely lehetővé teszi a nagy hatósugarú és nagyszámú fogyasztót tartalmazó hálózatépítést – a cég húszéves folyamatos fejlesztésének eredményei és a megvalósult létesítmények többéves üzemeltetése által visszaigazolt méretnövelemény tapasztalata alapján alakult ki. Az Iseki-rendszert az alkalmazási engedély alapján csak az Iseki cég irányításával lehet tervezni, a rendszert csak az Iseki által jóváhagyott tervek alapján lehet megépíteni. Az Iseki-rendszer építése és működtetése csak saját rendszeremekkel (Iseki-vákuumszelep, -vákuumgépház, -monitoringrendszer) valósítható meg.

Az első magyarországi Iseki-rendszerek létesítése közben kialakult együttműködés során a hazai kivitelezők törekedtek az Iseki nemzetközi építési „házigazdájait” a hazai építési szokásokkal „harmonizálni”. Azt a tapasztalatot szűrhetjük le, hogy műszaki, gazdasági és jogi értelemben egyaránt fontos (és kifizetődő), hogy a mű az Iseki előírásait betartva kerüljön kivitelezésre.

A korrekt módon épített, behangolt és üzemeltetett létesítmény a megrendelő teljes megelégedését volt képes kivívni, hiszen rövid idő alatt, kis „felfordulással”, jelentős költségmegtakarítással egy korszerű, jól működő, rugalmas és környezetbarát hálózat birtokába jutott.

### 10 éve a magyar települések szolgálatában

A rendszergazda Iseki Vacuum Systems Ltd. és magyarországi képviselője, az Axis Mérnöki és Gazdasági Tanácsadó Kft. ([www.axis-vakuum.hu](http://www.axis-vakuum.hu)) a beruházásokban a technológia adójaként, a koncepciót tervek készítőjeként, a vákuumszelepek és egyes gépházberendezések beszállítójaként, a kiviteli tervek ellenőréneként, illetőleg az üzembe helyezés tanácsadójaként működik közre.