

**AJÁNLÁSOK ÉS JAVASLATOK SZENNYVÍZTISZTÍTÓ
TELEPET ÜZEMELTETŐK, BERUHÁZÓK ÉS
TERVEZŐK RÉSZÉRE**

**MAVÍZ SZAKMAI TESTÜLET
2008.**

AJÁNLÁSOK ÉS JAVASLATOK SZENNYVÍZTISZTÍTÓ TELEPET
ÜZEMELTETŐK, BERUHÁZÓK ÉS TERVEZŐK RÉSZÉRE

MAVÍZ SZAKMAI TESTÜLET
2008.

Témafelelős: Ditrói János

Bevezetés

Vízművek gépészeti rendszereiben a szivattyúzás technikáknak meghatározó szerepe van. A szennyvizek elvezetésének műszaki lehetőségei körébe tartoznak a nyomás alatti, az úgynevezett kényszeráramoltatási rendszerek, melyek alaplétesítményei a szennyvíz átemelők, és a hozzá tartozó gyűjtő és nyomóvezetékek.

A szennyvízáttemelők automatikus, távfelügyelet melletti működtetése ma már nem csak a nagy területre kiterjedő rendszerek esetében technikai minimumként megfogalmazott igénypont, hanem már a kisebb rendszerek esetében is megvalósítandó feladat.

Az automatizálás jelentősége felértékelődött azáltal, hogy a korszerű technikák, technológiák alkalmazásával a rendszerelemek nagy mennyiségű információt képesek generálni, és programozható vezérlő azokat az információkat, adatokat használható módon tudnak feldolgozni.

A programozható vezérlő fő feladata:

- az üzemi adatok feldolgozása,
- a berendezés egységei között a kapcsolat megteremtése,
- a programozott paramétereknek megfelelően a folyamat irányítása,
- a felügyeleti rendszerrel a kapcsolat tartása.

Az így működtetett berendezések önállóan vagy magasabb szintű vezérlés esetén a távoli vezérlőkkel egymást kiegészítve képesek hatékonyan működni.

A drasztikusan növekvő energiaárak még fontosabbá teszik az energiafelhasználás csökkentését, üzembiztonságot növelő megoldások alkalmazását az ipar minden, így a szennyvízelvezetés területén is.

A csatornázás–szennyvíztisztítás létesítményeinek üzemeltetése tekintetében az üzembiztonság, a szakmai megfelelés mellett markánsan megjelenik az energiatakarékos, költségtakarékos szemlélet.

Nemzetközi, hazai kutatás-fejlesztések, tanulmányok, publikációk foglalkoznak a szivattyúzás technika energiagazdálkodásban rejlő tartalékok feltárásának lehetőségeivel.

A szennyvízáttemelők egyik legfontosabb és egyben a legköltségesebb eleme maga a szivattyú. A szivattyú elhasználódási ideje alatt – „életciklus idő” - az összes ráfordított költség

85 %-a energiaköltség,

10 %-a beruházási költség

5 %-a a karbantartási költség.



Az energiagazdálkodásban rejlő tartalékok feltárás programja jól elkülöníthetően kétirányú lehet:

- ☞ A rendszerelemek korszerűsítés, fejlesztés módszere szerint
- ☞ A szabályozás, vezérlés korszerűsítés módszere szerint

Energiahatékonyság

Az energia megtakarítás és működtetés a módjára és a vezérlés (a vezérlőszekrény saját működése) megoldásaira egyaránt vonatkozik.

A rendszer intelligens, energia hatékony működtetési módokkal éri el az energia megtakarítást, a szivattyúk élettartamának növelését és a karbantartási költségek csökkentését. A vezérlés a működtetés módján belül az energiahatékonyságot három megoldással éri el:

- A hibás vagy csökkent hatékonysággal működő, energiapazarló berendezések időben történő felismerésével, ezek leállításával, illetve helyettesítésével.
- A hagyományos „teljes ürítés” ciklusok helyett aktiválható dinamikus szintvezérlés alkalmazásával lényegesen csökkenthető a szennyvíz szállításának fajlagos energia felhasználása.
- A sorvezérlés segítségével kialakított együttműködő átemelők elkerülik a közös gyűjtőcsatornában „egymás ellen” dolgozó szivattyúk okozta energiapazarlást.

A szivattyúk optimális hatásfokkal történő működtetése

A vezérlés ebben az üzemmódban lehetőség szerint elkerüli a két szivattyú nem energia hatékony együttes működtetését.

(Energia megtakarítás = 25-30 %)

A hibás vagy csökkent hatékonysággal működő berendezések felismerése

A tartósan vagy csak ideiglenes rosszul működő, téves jelzést adó műszerek (pl. felakadt úszókapcsolók) jelének felülbíráásával, illetve az ilyen eszközök kizárásával a vezérlésből megakadályozza a téves jelzések miatt történő káros túlműködést.

(Energia megtakarítás = 5-15 %)

Intelligens biofilter vezérlés

Az intelligens biofilter vezérlési mód bekapcsolásával a vezérlés csak a szagkiáramlásos időszakokban (tehát amikor a szükséges) üzemelteti a biofilter aktív üzemmódban, az többi időben a biofilter passzív szagtalanítóként működik.

(Energia megtakarítás 5-50 %)

Dinamikus szintvezérlés

A vezérlési rendszer lehetővé teszi, hogy az EIR Központ jóváhagyásával a működési paraméterek alapján (üzembiztonság tartalék, szennyvízszint, feladó átemelők státusza, várható befolyás, napszak, stb.) a kapcsolási szinteket megemelve további energia megtakarítást érjünk a szennyvíz szállításában a szivattyúzás emelési magasságának csökkentésével.

- Az emelési magasság statikus összetevőjének intelligens csökkentése (EIR támogatással).
- Buborékképződés csökkentése.

- Lerakódások kialakulásának csökkentése.
- Öntanuló vezérlési stratégia a napszaki várható szennyvízbeömlés figyelembevételével (EIR támogatással)
- Előrelátható vagy várható üzemszünetre (áramkimaradás) történő felkészülés funkció (EIR támogatással)

(Energia megtakarítás = 2-8 %)

Buborékképződés csökkentése

Az aknaszint megemelése további kedvező hatásként csökkenti a befolyó szennyvíz esésének magasságát és ez által a szivattyúzás hatásfokát rontó levegőtartalmat.

(Energia megtakarítás = 2-10 %)

A sorvezérlés (együtműködő átemelők)

A sorvezérlés segítségével lehet a terhelés eloszlását (szennyvíz mennyiségre és villamos energiafogyasztásra is értve) időben egyenletesebben elosztani, a szennyvíztermelésben szükségyszerűen kialakuló napszaki mennyisi csúcsokat „laposabbá” tenni. (EIR támogatással)

(Energia megtakarítás = 2-10 %)

Alacsony fogyasztású alkatrészek, berendezések beépítése

A vezérlőszekrény berendezéseinek kiválasztásánál is fontos szempont volt a villamos energia fogyasztás alacsony szinten tartása.

(Energiai megtakarítás = 5- 20 %)

Alacsony fogyasztású készenléti állapot a kezelőszerveknél

A kezelőszervek csak a kezelő jelenlétében kapcsolnak be, minden más időszakban készenléti állapotba kerülnek.

(Energia megtakarítás = 2- 10 %)

ÜZEMELTETŐ RÉSZÉRŐL MEGFOGALMAZOTT, KÖVETELMÉNYEK RENDSZERE EGY ENERGIATAKARÉKOS SZENNYVÍZÁTEMELŐ VEZÉRLÉS VONATKOZÁSÁBAN

1. ENERGIAHATÉKONY MŰKÖDÉS

a. *Energiahatékonyság a vezérlőszekrény berendezéseinek kiválasztásánál*

- Alacsony fogyasztású alkatrészek, berendezések beépítése*
- Alacsony fogyasztású (készenléti) állapotok alkalmazása*

b. *Energiahatékonyság a működtetés módjában*

- A hibás, vagy csökkent hatékonysággal működő berendezések felismerése*
- A szivattyúk optimális hatásfokkal történő működtetése*
- Két, vagy több szivattyú egyidejű működtetése közös nyomóvezetékkel*
- Dinamikus szintvezérlés (csökkentett rendszernyomás)*
- Az együtműködő szennyvízáttemelők (sorvezérlés) szerepe az energiahatékonyságban*

2. ÜZEMBIZTONSÁG

- a. tartalék eszközök és helyettesítő működési módok
- b. a hibák és az azokhoz vezető körülmények korai felismerése
- c. automatikus hibamegelőző, karbantartó műveletek
- d. együttműködő szennyvízátemelők a terhelés elosztására, illetve az üzemzavar esetén megnövelt tárolókapacitás
- e. működési adat és hibajelzés távfelügyelete, távműködtetése
- f. szabványosság-csereszabotosság
- g. behatolásvédelem, adatvédelem

Összeállításunkban az ENERGIATAKARÉKOS körzeti, regionális és helyi szennyvízátemelők korszerű **vezérlési** megoldását mutatjuk be az igénypont rendszer segítségével.

A vezérlő berendezés telepítése megtörtént. Az energia megtakarítás számokkal számokban kifejezett értékei a korábban üzemeltetett berendezés általi tényadatok összehasonlításával kerültek meghatározva.

Energia hatékony üzemeltetés megvalósítás célja teljesítése érdekében javasolom az üzemeltetőknek, tervezőknek, kivitelezőknek a vezérlő rendszer alkalmazását.

Debrecen 2009 január 29

Ditrói János
szennyvízágazati főmérnök

Energiatakarékos Szennyvízátemelő Vezérlők

Generációváltás a szennyvízátemelők vezérlésében

Egy szennyvíz-csatornarendszerben nem egymástól független átemelők működnek, hanem egymásra utalt egységek (átemelők és gyűjtőcsatornák), melyek időben és térben **összefüggő rendszert** alkotnak.

Ebből következően **az átemelők vezérlése és felügyelete is a rendszer egészét egyben kell, hogy kezelje**. Nem elegendő az átemelők egymástól független felügyelete, és csak a már megtörtént hibák utólagos jelzésére, ezek archiválására korlátozódó, félmegoldást jelentő "irányítástechnikai központ" kialakítása.

Az Egységes Irányítástechnikai Rendszer (EIR) a korszerű (magnövelt üzembiztonságú és energiahatékony) szennyvízátemelők hatékony **működtetésében is** fontos szerepet tölt be, szolgáltatásai nem korlátozódnak a már megtörtént súlyos elektromos hibák bejelzésére és az átemelők alapszintű távvezérlésére.

Az új generációs Irányítástechnikai Rendszer lehetőséget biztosít az átemelők összefüggő rendszerének koordinált energia- és költséghatékony működtetésére, a hibákhoz vezető körülmények, tünetek korai felismerésére a további károk elkerülése érdekében, a fejlett üzemmódok, diagnosztikai, karbantartási funkciók alkalmazására.

Az alkalmazott megoldások:

- Korunk elektronikai, informatikai lehetőségeit kihasználó, **magnövelt intelligenciájú** eszközök, vezérlési üzemmódok, algoritmusok
- A pillanatnyi állapot ismerete helyett a hosszabb idő alatt lezajló folyamatok megfigyelése, irányítása a trendek, gyors és lassú változások figyelembevételével.
- Önálló, elszigetelt átemelők helyett a csatornarendszer egészét átlátó rendszer, **együtműködő átemelők hálózata**. Elosztott intelligencia a rendszer minden főbb elemében.

A megvalósítás módja az átemelőkben

Működési adatok teljes körű mérése

(szintmérés, betáplálás ellenőrzés, szivattyú-védelem motorvédelem, üzemórák számítása motoráram mindhárom fázison mérve, stb. PI. szárazonfutás felismerése. Nem hatékony működés korai észlelése, mert a szivattyúk minden működési paramétere mérésre, rögzítésre kerül).

Frontmembrános nyomásmérő, impulzusadós fogyasztásmérő, átfolyó mennyiségmérő bemenetek.

Az adatok eseménynaplózott értékei a megfelelő differenciális tömörítési eljárások alkalmazásával az EIR adatbázisába kerülnek.

Ultrahangos szintmérés.

Az üzemeltető által előírtaknak megfelelően a vezérlőszekrényekben a folyamatos szintmérést a hidrosztatikus megoldás mellett ultrahangos eszköz mellett is lehetséges.

A csatornamű beruházás során megépülő nagyszámú rendkívül kicsi átmérőjű akna (1,40m) esetén az ultrahangos szintmérés a kevés szabad vízfelület és korlátozott szögű rálátás miatt komoly műszaki kihívást jelent. Az ilyen körülmények esetén működő ultrahangos mérés esetén szükséges lehet a több hamis visszhang-csúcsot is dinamikusan kiszűrni tudó szintmérő eszköz használatára. Ezen eszközök beállításához, hangolásához szükséges a visszhang burkológörbéjének is az alkalomszerű rendszerszintű továbbítása és kezelése az EIR-ben.

Intelligens mérési módszerek

A közvetlenül mért működési adatok mellett a vezérlőrendszer közvetett módon mért, **számított működési adatokat jelzéseket** is előállít, mint pl. a villamos fogyasztás mérése, a szállított szennyvízmennyiség és a **fajlagos energiateljesítmény** (hatékonysági mutató) számítása (kWh/m^3) szivattyúként, az átemelőre, átemelő csoportra vonatkozóan, időbeli trendet mutatva. Ez a mutató egy nagyon jól használható diagnosztikai eszköz a modern szennyvízátemelő vezérlésekben. Az EIR rendszer az így számított paramétereket is felhasználja az egyes átemelők, csatornaszakaszok hibamegelőző, korai hibafelismerő diagnosztikájához..

Hibatűrő, hibaelkerülő megoldások, módszerek (a hibás berendezés, alkatrész kikerülése)

A vezérlőrendszer intelligens, alkalmazkodó módon igyekszik a szennyvízátemelő akna működőképességét mindaddig fenntartani, amíg ez a rendelkezésre álló, működő alkatrészek segítségével lehetséges.

A hibás vagy csökkent hatékonysággal működő, hibás jelet adó berendezések intelligens felismerése, a további károk, felesleges költségek elkerülése érdekében ezek kizárása a működtetésből (EIR támogatással)

A szivattyúk optimális hatásfokkal történő működtetése (intelligens algoritmus a két vagy több szivattyú együttes működésének elkerülésére átemelőn belül, illetve átemelők együttműködő csoportjában az energiahatékonyság érdekében) (EIR támogatással)

Dinamikus szintvezérlés (EIR támogatással)

- Az emelési magasság statikus összetevőjének intelligens csökkentése (EIR támogatással)
- Buborékképződés csökkentése
- Ülepedések, lerakódások kialakulásának csökkentése

- Öntanuló vezérlési stratégia a napszaki várható szennyvízbeömlés figyelembevételével (EIR támogatással)
- Előrelátható vagy várható üzemszünetre (áramkimaradás) történő felkészülés funkció (EIR támogatással)

Intelligens biofilter vezérlés. A vezérlőszekrény a szagtalanító biofilter aktív elszívását az üzemmód bekapcsolása esetén csak a szagkiáramlás időszakában üzemelteti. Ez az üzemmód a vezérlőszekrény nem technológiai jellegű, saját energiafogyasztását nagymértékben csökkenti. Az üzemmód beállítására, koordinálására az EIR rendszer alkalmas.

Automatikus karbantartó funkciók (rendszeres, önműködő karbantartó funkciók, rendszeres szivattyú- és aknatisztítás, lerakódások megakadályozása) (EIR támogatással)

A vezérlőszekrény **automatikus diagnosztikája** (rendszeres, önműködő diagnosztikai funkciók, a teljes vezérlőrendszer rendszeres ellenőrzése) (EIR támogatással)

A csatornarendszer és az akna állapotának diagnosztikája

A működési adatok alapján a szennyvízátemelő akna elektromosan nem működtetett gépészeti elemeinek a felügyelete is megoldott. Ide tartozik a szivattyúk tömítése, a visszacsapó-szelep működése, a csövek átjárhatósága. Ezen elemek diagnosztikáját is az EIR rendszer segítségével távfelügyelhetjük.

Alacsony fogyasztású alkatrészecskék, berendezések alkalmazása

Alacsony fogyasztású készenléti állapot a kezelőszerveknél

A vezérlőszekrény kezelőszervei csak a kezelők jelenlétében kerülnek aktív állapotba, minden más időszakba készenléti, alacsony fogyasztású állapotban működnek.

Alacsony fogyasztású készenléti állapot a vezérlésben

A vezérlőszekrény működtetésének elektronikai berendezései az átemelő nyugalmi állapotában (szívásmentes időszakban) alacsony fogyasztású üzemmódba kapcsolnak.

Az alacsony fogyasztású üzemmódok beállítását, koordinálást az EIR támogatásával végezhetjük el.

Egyszerű kezelhetőség az érintőképernyőn vagy a kézi kezelőszervek segítségével az átemelő minden működési paramétere áttekinthető, az átemelő minden üzemmódja aktiválható, beállítható. Az egységes kezelői felület az EIR rendszer termináljain is ugyanazzal a megjelenítési felülettel kezelhetők távolról oly módon, mintha a terminál kezelője közvetlenül az átemelőnél irányítaná a vezérlőszekrényt.

Üzemnapló. Minden működési esemény helyi naplózása időben korlátlanul, visszakereshető módon, az üzemnaplók automatikusan az EIR-be is átkerülnek. Ez az átemelő "fekete-doboza", ahonnan az adatok szabványos adatbázis formátumban (pl. SQL, Excel) kinyerhetők. Az átemelővel történt események adatbázisa felhasználható a Kutatás-Fejlesztés bekezdésben említett célokra is.

Karbantartási napló (minden karbantartási esemény helyi naplózása időben korlátlanul, visszakereshető módon, az üzemnaplók automatikusan az EIR-be is átkerülnek)

Azonnali sùgó a kezelőszemélyzet segítségére (távsegítség az EIR központból vagy bármely terminálról)

Vagyonvédelem (behatolásjelzés) A vezérlőszekrény ajtajának nyitása a vezérlőszekrény üzemnaplójába és az EIR rendszerbe is bekerül. Elmaradt azonosítás esetén a rendszer központja automatikusan riasztás-értesítést küld a megadott címre.

Mágneskártyás jogosultság ellenőrzés, hozzáférések, minden esemény naplózása a vezérlőszekrény üzemnaplójába és az EIR rendszerbe is bekerül.

Távfelügyelet alrendszer (távdiagnosztika, távműködtetés)

1. RF adó/vevő (alkalmazkodó, hibatűrő önszerveződő rádiós hálózat kialakítása, a kommunikáció beállítható frekvenciasávon működhet (szabad ISM sávokban vagy akár engedélyes frekvencián is) A jelátvitel titkosított.
2. A hálózat tetszőleges pontján GSM router (GSM EDGE/HSDPA megnövelt biztonságú mobil internetes kapcsolat, saját APN-t biztosítunk, adatátvitel megszakadása esetén pufferelt kommunikáció, igény szerint tartalék SMS jelzéssel (működési adatok tömörítve, ill. soron kívül, sürgősség esetén)

Rendszerprogram / paraméter frissítések

A vezérlési algoritmus minden paramétereinek lehetséges az EIR központból történő beállítása. A vezérlési algoritmus távolról frissíthető.

Szabványosság-csereszabotosság

Az előírások szerinti szabványok mellett az ipari vezérlések területén kialakult egységes ajánlásoknak, szokásoknak, megoldásoknak megfelelő megoldásokat alkalmazzuk. Ez a szabványosság ad lehetőséget arra, hogy a berendezések csereszabatosak, fejleszthetők, más gyártók berendezéseivel kompatibilisek legyenek. A megoldások (csatlakozók típusa, kiosztása) mind az alkalmazott elektromos jelszintek, kommunikációs protokollok, szoftverrendszerek vonatkozásában szabványosak (MODBUS, OPC UA (2008. July), OPC szerver interfész, SCADA interfész)

Együttműködő átemelők helyi csoportjai

Együttműködő átemelők önszerveződő hálózata (a hatékonyabb működés, a hibatűrés, a párhuzamos adatáramlás (sebesség) és a bővíthetőség érdekében az EIR koordinálásával.

Gyors reakcióidő, nincsenek lekérdezési ciklusok. Az Egységes Irányítástechnikai Rendszer a párhuzamos adatáramlási útvonalak alkalmazásával az adatforgalom nem szekvenciálisan, hanem egyidejűleg a rendszer több pontján is megvalósul.

Racionálisan sorolt üritések. Azonos átemelő aknába (esetleg gerinccsatornába) üritő átemelők egyidejű üritésének elkerülése az energiahatékony működés érdekében az EIR koordinálásával.

Megnövelt üzembiztonság. Meghibásodás miatt leállt átemelő ideiglenes tehermentesítése az EIR koordinálásával.

Öntanuló vezérlési stratégia a napszaki várható szennyvízbeömlés figyelembevételével az átemelő csoportokban. Az átemelők az EIR koordinálásával egymás "tapasztalatait", működési adatait is hasznosítják.

Előrelátható vagy valószínű üzemszünetre (áramkimaradás) történő **felkészülés-funkció** az átemelők helyi csoportjában vagy a csatornarendszer egészében az EIR koordinálásával.

Hardware eszközök. Az EIR központi szervere, termináljai, szervizek notebook terminálok

1 db Ipari felügyeleti szerver (szekrény) 19" Rack szekrény, Ipari szerver számítógép Core 2, Hálózati elosztó (router), Redundáns szünetmentes tápegység, Túlfeszültség védő

2 db Asztali terminál PC, P4 Dual Core asztali számítógép konfiguráció, 21" TFT monitorral, RFID személyazonosítással

1 db Nagyméretű (40") fali folyamatmegjelenítő monitor

2 db Szervizes notebook terminál

Egységes csatornarendszer (megvalósítás: vállalati hálózat, internet, VPN)

A irányítástechnikai rendszer (EIR) nem csak a hiba utólag történő bejelzésére szolgál, hanem aktív szervezési, szabályzási, irányítási feladatokat lát el az átemelők működésének összehangolásával. A rendszer célja nem csak a hibák jelzése, hanem azok lehetőség szerinti megelőzése, az üzemeltetés, karbantartás segítése.

Értesítési rendszer. Eseménylista minden terminálon, email értesítések, jelentések küldése, beállítható feltételek esetén redundáns SMS riasztás az EIR központból, annak kiesése esetén közvetlenül az átemelő csoportból. Az értesítési rendszer automatikusan figyelembe veszi a dolgozók beosztását (pl. beállítható, hogy mindig csak az ügyeletet teljesítő karbantartónak küldjön a rendszer először hibajelzést. Az SMS jelzések rendszere kétirányú naplózást tesz lehetővé, a dolgozó SMS válasza is rögzíthető, elmaradt válasz esetén lehetőség van második értesítés küldésére az alternatív címre)

Rövid reakcióidő. A rendszer topológiájából következően a reakcióidők, válaszidők rendkívül rövidek.

Rugalmasság az elhelyezésben. A terminálok elhelyezkedése nem helyhez kötött (a központ számítógépei, a munkaállomások, otthoni terminálok, terepi terminálok akárhol üzemeltethetők internet kapcsolat esetén stb.)

Otthoni, vagy távmunka-végzés támogatása. Otthonról üzemeltetett felügyeleti terminál lehetősége. On-line konzultáció lehetősége több dolgozó bevonásával.

Karbantartási munkákat segítő kimutatások, statisztikák készítése. Munkaszervezés segítése. Berendezésenként (szivattyúnként, ill. fontosabb alkatrészenként) karbantartási és eseménynapló vezetése.

Könyvelési elszámolási tevékenységhez automatikus adatszolgáltatás. A rendszer rendelkezik a gyűjtött forgalmi adatokkal (villamos fogyasztás, szállított szennyvíz mennyisége) ez lehetővé teszi az elszámolási rendszerek adatbázisaihoz történő csatlakozást

Hatósági adatszolgáltatás. A rendszer rendelkezik a gyűjtött forgalmi adatokkal (villamos fogyasztás, szállított szennyvíz mennyisége) ez lehetővé teszi a törvényekben előírt vagy a későbbiek során megkövetelt adatszolgáltatáshoz történő jelentések automatikus készítését.

Behatolásvédelem. Korszerű, szabványos eljárásokkal védett, titkosított adatforgalom (VPN) és a megoldás többi rétegében is.

A Rendszer önfenntartó funkciója, öndiagnosztikája. Az EIR és a rendszert alkotó átemelők kommunikációs csatornáin az adatforgalmat a rendszer redundáns módon a megfelelő hibatűrő eljárásokkal önműködően fenntartja. A rendszer saját maga gondoskodik a globális változók (pl. dátum, idő, stb.) szinkronizálásáról. A rendszer diagnosztizálását SNMP protokoll szerint szabványos eszközökkel lehet ellátni.

A megoldás eredményei, szolgáltatások, előnyök

Üzembiztonság

Redundancia (tartalékok), diagnosztika, karbantartás segítése, együttműködő átemelők, szoros távfelügyelet, szabványosság-csereszabotosság. (ipari szabványokhoz történő alkalmazkodás a rendszer egészében)

Üzemelési költségek csökkentése

Energiahatékonyság a működtetés módjában

A rendszer intelligens, energiahatékony működtetési módokkal éri el az energiamegtakarítást, a szivattyúk élettartamának növelését és a karbantartási költségek csökkentését.

A hibás vagy csökkent hatékonysággal működő, **energiapazarló berendezések** időben történő felismerésével, ezek **leállításával** III. helyettesítésével. (5–15% energiamegtakarítás)

A "teljes ürítés" ciklusok helyett aktiválható **dinamikus szintvezérlés** alkalmazásával lényegesen csökkenthető a szennyvíz szállításának fajlagos energiateljesítménye (5–10% energiamegtakarítás)

A sorvezérlés segítségével kialakított együttműködő átemelők elkerülik a közös gyűjtőcsatornában "egymás ellen" dolgozó szivattyúk okozta energiapazarlást (5–10% energiamegtakarítás)

Energiahatékonyság a vezérlőszekrény berendezéseiben. A

vezérlőszekrény saját fogyasztása 20W alatt marad, egy hagyományos vezérlőszekrény fogyasztása elérheti a 60-80W-ot, aktív biofilterrel a 200W-ot is.

Alacsony fogyasztású készenléti állapotok (külön aktiválva a kezelőszerveknél és a vezérlésnél)

A távfelügyelet költségei

ingyenes ISM sávok használatának lehetősége

kevés számú GSM eszköz, a hatékonyan tömörített adatok miatt (EIR támogatással) kis előfizetési csomag (1075 Ft/hó/csoport). Átemelő csoportonként csak egy GSM eszköz, meglévő GSM infrastruktúra használata.

Könnyű kezelhetőség

Az vezérlőszekrényben **ugyanaz a kezelőfelület** mint az EIR rendszerben (EIR támogatás)

Könnyen megtanulható kezelés, Súgó rendszerek.

Teljes körű kézi beavatkozás lehetősége, kézi kezelőszervek megtartása.

Minden funkció, az alapfunkciók és a fejlett működési módok ki-bekapcsolhatók, paraméterezhetők helyben és a távfelügyelet segítségével is.

Karbantartás munkaszervezésének támogatása

Karbantartási munkákat segítő kimutatások, statisztikák készítése.
Munkaszervezést segítő nyilvántartások, időbeosztások vezetése.
Berendezésenként karbantartási és eseménynapló vezetése.

Könyvelési, elszámolási tevékenységhez automatikus adatszolgáltatás Fejleszthetőség, bővíthetőség

Fejlesztésre nyitott rendszer, bővíthetőség. A rendszert a későbbi független bővíthetőség figyelembevételével terveztük meg. Az rendszer átadásakor minden olyan dokumentáció, protokoll-leírás, forráskód, fejlesztőrendszer átadásra kerül, ami lehetővé teszi harmadik fél számára is a rendszer továbbfejlesztését kiegészítését akár a rendszer kivitelezőjének a tevékenységének segítségével is, a rendszer tulajdonosa (üzemeltetője) így nem kerül kiszolgáltatott helyzetbe a rendszer későbbi bővítését, fejlesztését illetően.

Szoftverfrissítések

A rendszer fejlesztője az alkalmazott szoftvereket folyamatosan fejleszti, további technológiai és kényelmi funkciókkal, ésszerűsítésekkel egészíti ki folyamatosan. A rendszerszoftverek frissítése a szerviz-diagnosztikai csatlakozókon az EIR (Egységes Irányítástechnikai Rendszer) keretében szállított szervizes notebook készülékkel és diagnosztikai szoftverrel lehetséges. A szoftverfrissítések a legújabb kiegészítő információkkal, kezelési utasításokkal együtt a gyártó, szoftverfejlesztő, kivitelező cég internetes weboldalán (azonosítás után) ingyenesen hozzáférhető, letölthető a kiterjesztett garancia teljes ideje alatt.

Kutatás-fejlesztés támogatása

A rendszer által gyűjtött működési adatok, ezen adatok időbeli alakulásából képzett adatbázis, és a vezérlőrendszer felépítésének, programozhatóságának rugalmas kialakítása lehetőséget ad a korszerű szennyvízszállító rendszerek (különös tekintettel az átemelők együttműködő csoportjaira) hatékony vezérlési módszereinek kutatására. A megépülő rendszer alkalmas lesz a kifejlesztett új energiatakarékos algoritmusok, vezérlési módok, karbantartó, üzemzavar elhárító eljárások utólagos beépítésére és alkalmazására.

A kutatás-fejlesztés történhet a kivitelező és az üzemeltető együttműködésében is, de **a fejlesztések megvalósítására önállóan is lehetőség van a mindenkori üzemeltető számára:** ehhez az üzembehelyezéssel egy időben biztosítjuk a vezérlőrendszert működtető programok magasabb szintű **forráskódjának**, a belső-külső **kommunikáció protokolljainak**, a PC-s környezetben működő **fejlesztőrendszereknek** az átadását és a használatukra történő alapszintű **oktatást**.

Átemelő szimulátor

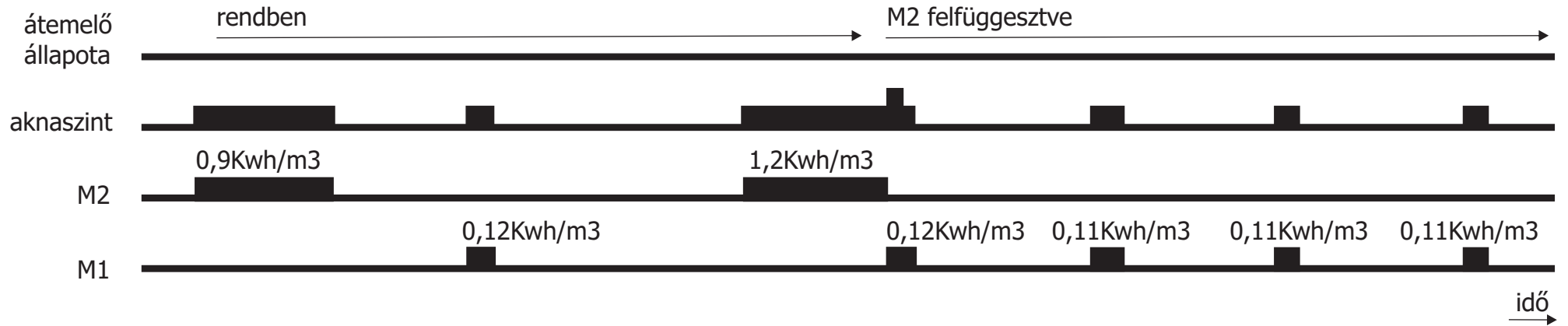
A rendszer részeként kifejlesztésre került egy **szoftveres szimulátor** is. A szimulátor egy átemelő telep minden működési körülményét valós időben és felgyorsítva is képes visszajátszani tetszőlegesen megadható működtetési algoritmus mellett. A szimulátor bemenő adatai (környezeti paraméteres) lehetnek

gépileg generáltak illetve származhatnak az EIR adatbázisából a visszamenőleges adatokat kinyerve a rendszerből. A szimulátor teszi lehetővé a kifejlesztett eljárások virtuálisan valós körülmények közötti kipróbálását az éles telepítés előtt.

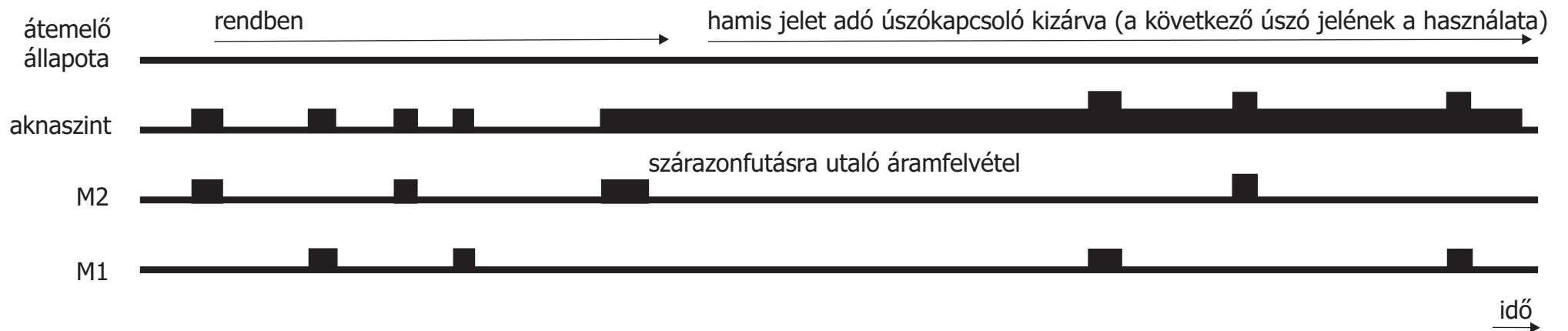
Az egységes irányítástechnikai rendszer segítségével koordinált működés

1.sz. példa Nem hatékonyan működő szivattyú kizárása a működtetésből

(hagyományos vezérlés számára a szivattyú nem ad elektromos hibajelzést, de további működtetése káros a szivattyúra és jelentős energiapazarlással járna)

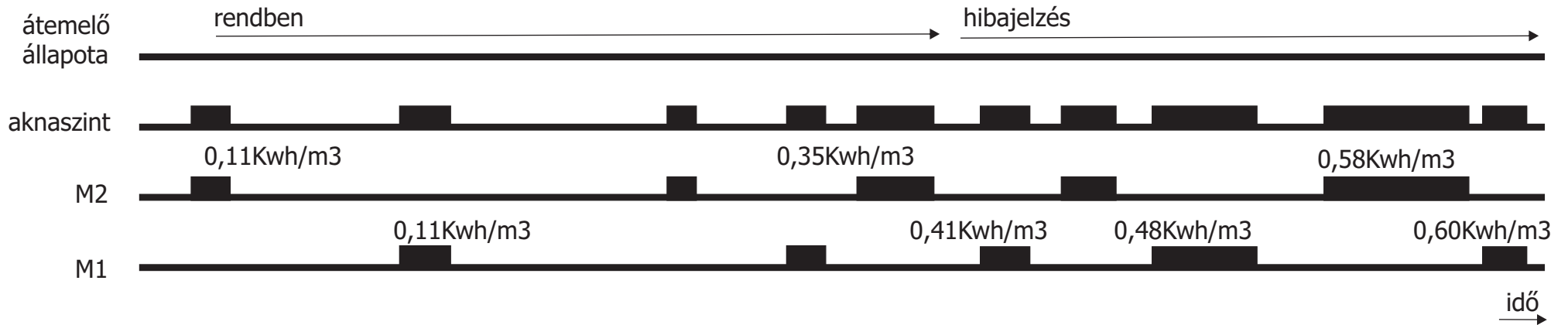


2.sz. példa Hibás mérés (felakadt úszókapcsoló) felismerése és kizárása a vezérlésből a működés fenntartása érdekében

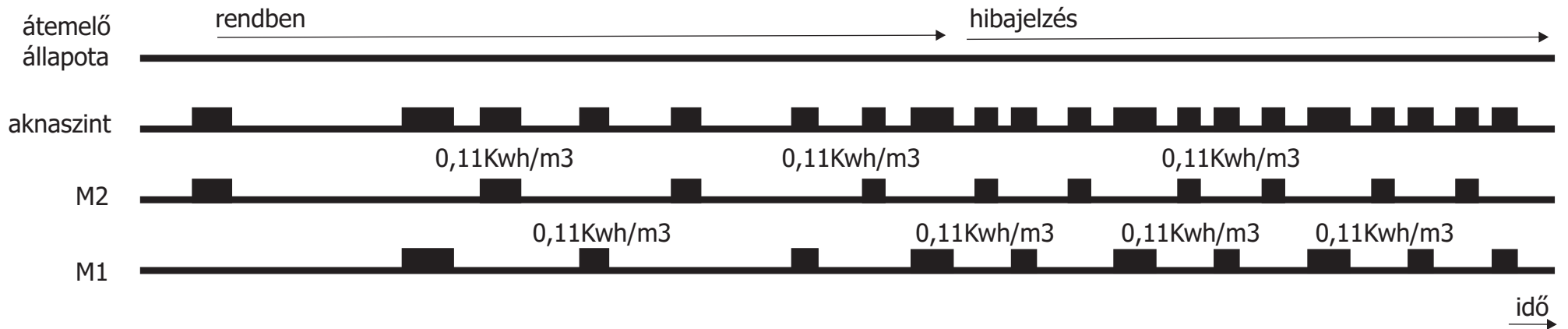


Az egységes irányítástechnikai rendszer segítségével koordinált működés

3.sz. példa Részben eldugult gyűjtőcsatorna (fokozatosan romló szállítási hatások mindkét szivattyúesetében)



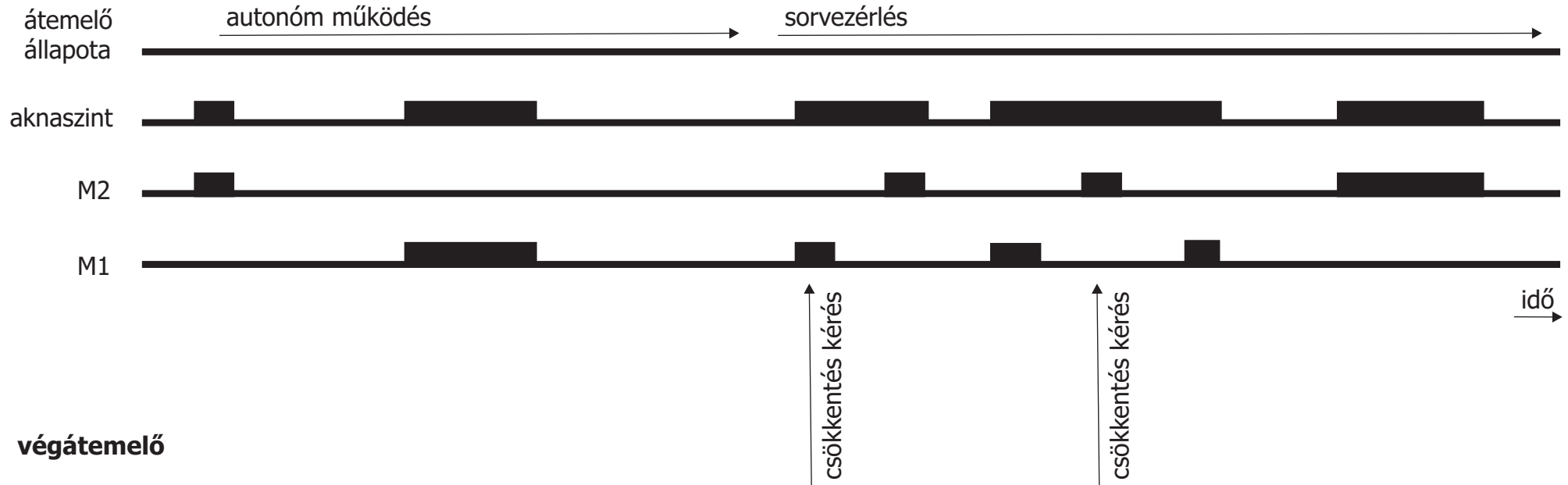
4.sz. példa Rosszul záródó visszacsapószelep (a szivattyúzás hatásfoka ugyan megfelelőnek tűnik, de a korábbi időszak trendjéhez képest gyakoribb szivattyúzás, gyorsabb telítődés)



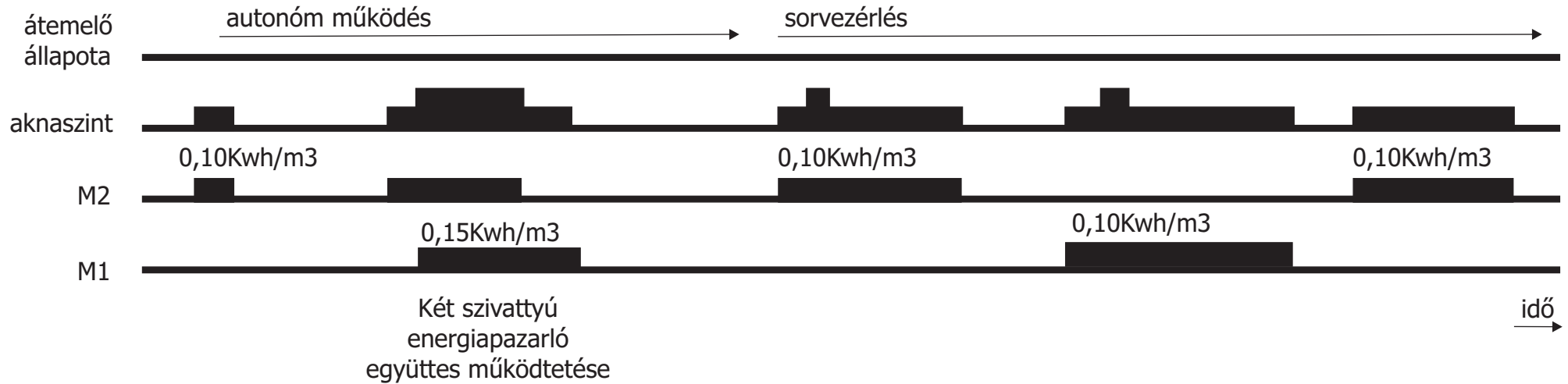
Az egységes irányítástechnikai rendszer segítségével koordinált működés

5.sz. példa Együtműködő átemelők (időben széthúzott csúcsok a csatornarendszer egészében a megnövelt üzembiztonság és az energiatakarékosság érdekében)

1.sz. 2.sz. ... átemelő

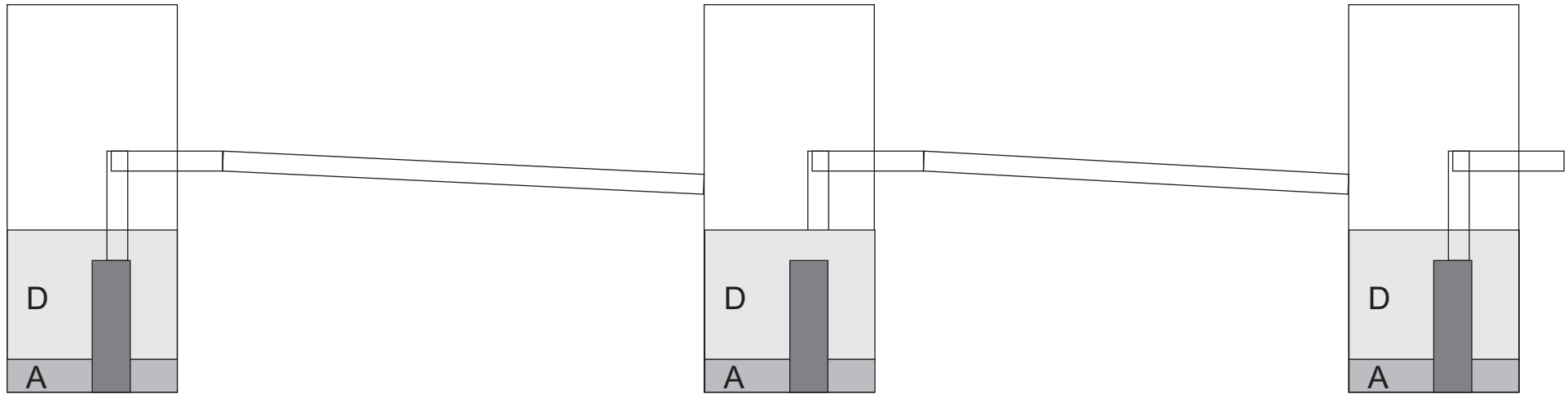


végátemelő



Az egységes irányítástechnikai rendszer segítségével koordinált működés

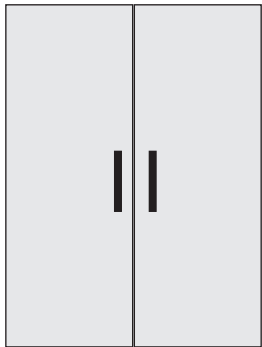
6.sz. példa Dinamikus szintvezérlés



Az emelési magasság
statikus összetevőjének csökkentése
megfelelő külső és üzemi körülmények esetén

Az egységes irányítástechnikai rendszer segítségével koordinált működés

7.sz. példa Energiatakarékos vezérlőelektronika automatikusan aktiválódó készenléti üzemmódokkal



Hagyományos vezérlőszekrény

vezérlés saját fogyasztása: 50-60 W
aktív biofilter: 125W

Összesen: ~200W napi 24 órában
1752 Kwh / év (50eFt)

ez több mint egy 2.2kW-os szivattyús átemelő
technológiai fogyasztása (napi 2 h üzemidővel)



Energiatakarékos vezérlőszekrény

vezérlés saját fogyasztása: <20 W
aktív biofilter intelligens vezérléssel: 20W

Összesen: ~40W napi 24 órában
350 Kwh / év (9eFt)

egy 2.2kW-os szivattyús átemelő
technológiai fogyasztásának 20%-a

Az energiatakarékos készenléti üzemmódok alkalmazását az Egységes Irányítástechnikai Rendszer (EIR) segítségével lehet koordinálni.
Az üzemmód paramétereinek a beállítása az EIR segítségével is lehetséges.