

**Budaörs Város Önkormányzata**  
**Wittinghoff Tamás**  
**Polgármester Úr részére**

Fővárosi Vízművek Zrt.  
Ügyintéző: Földi Anett Ilona  
Mobil: +36 30 978 0681

Hivatal rövid neve: BOPMH  
KRID: 406132725

Tárgy: Gördülő Fejlesztési Terv 2019-2033 időszakra, felújítási és pótlási terv

Tisztelt Polgármester Úr!

A víziközmű-szolgáltatásról szóló 2011. évi CCIX. törvény (Vksztv.) 11.§ előírásai szerint a víziközmű-szolgáltatás hosszú távú biztosíthatósága érdekében tizenöt éves időtávra gördülő fejlesztési tervet (GFT) kell készíteni. A vagyonkezelési szerződés alapján végzett víziközmű-szolgáltatás esetében a GFT felújítási és pótlási tervét a víziközmű-szolgáltató készíti el, és azt minden év szeptember 30-ig benyújtja a Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatalhoz.

Társaságunk ennek megfelelően elkészítette a GFT felújítási és pótlási tervét, melyet a Beruházási Bizottság 2018. augusztus 1-i ülésén elfogadott és az Igazgatóság 2018. szeptember 7-én tárgyal. A terv a vagyonkezelési szerződés alapján tervezett elszámolandó és a szolgáltatási díjbevételekben megtérülő értékcsökkenés összegét, valamint víziközmű fejlesztési hozzájárulást (VF, CSF) tartalmazza, mint forrást, melyet teljes egészében a víziközmű vagyon felújítására és pótlására kívánunk fordítani.

Tekintettel a Vksztv. 11.§ (4) bekezdésében foglaltakra, az Önkormányzat a felújítási és pótlási tervvel kapcsolatban véleményezési joggal rendelkezik, csatoltan megküldjük a Hivatali Kapun keresztül a vízágazat vonatkozásában a 2019-2033. időszakra vonatkozó GFT felújítási és pótlási tervet.

Kérjük, hogy a tervvel kapcsolatos véleményüket legkésőbb 2018. szeptember 15-ig szíveskedjenek Hivatali Kapun keresztül megküldeni részünkre - a Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatal előírásainak megfelelően – minősített elektronikus aláírással ellátva, az alábbi elérhetőségre.

Hivatal rövid neve: FOVIZ  
KRID: 207342199

Amennyiben a megküldött tervvel kapcsolatban kérdéseik lennének, azok megválaszolásában állunk szíves rendelkezésükre.

Budapest, 2018. augusztus 6.

Tisztelettel:

.....  
Lengyel Gábor  
Műszaki Beruházási Igazgató

.....  
dr. Dienes Adrienn  
Koordinációs és kapcsolattartási Osztályvezető

Melléklet: Felújítási és pótlási terv Budaörs ivóvízellátó rendszerére



# **GÖRDÜLŐ FEJLESZTÉSI TERV (2019 – 2033)**

## **FELÚJÍTÁSI ÉS PÓTLÁSI TERV**

### **BUDAÖRS IVÓVÍZELLÁTÓ RENDSZERE**



**FŐVÁROSI VÍZMŰVEK**

## Tartalom

<b>1</b>	<b>Víziközműrendszer megnevezése .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Víziközmű szolgáltató megnevezése, vezetője .....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Vízbeszerzés leírása, adatai .....</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>Vízbázisvédelem .....</b>	<b>4</b>
<b>5</b>	<b>Figyelőkút monitoring .....</b>	<b>4</b>
<b>6</b>	<b>Víztermelési gyűjtő, továbbító rendszer leírása, összesítő adatai .....</b>	<b>5</b>
<b>7</b>	<b>Vízkezelés, technológiák ismertetése .....</b>	<b>5</b>
<b>8</b>	<b>Elosztóhálózati betáplálási pontok összesített adatai .....</b>	<b>5</b>
<b>9</b>	<b>Elosztóhálózat adatai (főnyomó, gerincvezeték, elosztó hálózat bontásban, hossz, anyag, átmérő szerint, bekötések száma, stb.) .....</b>	<b>5</b>
9.1	Zónamegoszlás .....	5
9.2	Funkciómegoszlás és bekötések .....	5
9.3	Vezetékhálózat kiépítése .....	5
9.4	Átmérőmegoszlás .....	6
9.5	Anyagmegoszlás .....	6
9.6	Csőhálózati meghibásodások (2007 – 2017) .....	7
<b>10</b>	<b>Nyomásonak összesített adatai .....</b>	<b>8</b>
10.1	Ellennyomó medencével rendelkező zónák .....	8
10.1.1	Vízmennyiség .....	8
10.1.2	Medenceszint biztosítása .....	8
10.1.3	Ellenőrző pont .....	8
10.1.4	Automatizált üzem .....	8
10.2	Ellennyomó medence nélküli zónák .....	8
10.2.1	Vízmennyiség: .....	8
10.2.2	Nyomás biztosítása: .....	8
10.2.3	Ellenőrző pont: .....	9
10.2.4	Kritikus pontra szabályzás .....	9
10.3	Budaörs nyomásövezeti zónáinak műszaki adatai .....	9
<b>11</b>	<b>Víztároló medencék .....</b>	<b>9</b>
<b>12</b>	<b>Nyomásfokozó gépházak .....</b>	<b>10</b>
<b>13</b>	<b>Vízátadás társ víziközműveknek (összesítő táblázat) .....</b>	<b>10</b>
<b>14</b>	<b>Fertőtlenítés és online monitoring rendszer .....</b>	<b>10</b>
14.1	Fertőtlenítés .....	10
14.2	Online monitoring rendszer .....	10
<b>15</b>	<b>Üzemirányító rendszer (SCADA), energetika .....</b>	<b>11</b>
15.1	Üzemirányító rendszer (SCADA) .....	11
15.2	Villamos energia ellátás .....	11
<b>16</b>	<b>Földgáz- és propánellátás .....</b>	<b>12</b>
16.1	Szerződések .....	12
16.1.1	Egyetemes szolgáltatási szerződés .....	12
16.1.2	Elosztóhálózat-használati szerződés .....	12

---

16.2	Korlátozási besorolás .....	12
16.3	A földgázellátás főbb jellemzői .....	13
<b>17</b>	<b>Forrásoldal bemutatása .....</b>	<b>13</b>
<b>18</b>	<b>Felújítási és pótlási programok .....</b>	<b>14</b>

## 1 Víziközműrendszer megnevezése

Ellátási terület (település, településrész) megnevezése	Ellátásért felelős megnevezése	Víziközműrendszer megnevezése	Víziközmű- szolgáltatási ágazat (Közműves ivóvízellátás/Közműves szennyvízelvezetés)
Budaörs	Budaörs Város Önkormányzata	Budaörsi ivóvízellátó rendszere	Közműves ivóvízellátás

## 2 Víziközmű szolgáltató megnevezése, vezetője

Víziközmű szolgáltató hosszú neve: Fővárosi Vízművek Zártkörűen Működő Részvénytársaság

Víziközmű szolgáltató rövid neve: Fővárosi Vízművek Zrt.

Víziközmű szolgáltató vezetője: Haranghy Csaba, Vezérigazgató

## 3 Vízbeszerezés leírása, adatai

A település vízáradási ponton keresztül kapja az ivóvizet a Fővárosi Vízművek Zrt. 19. Dayka Gábor zónájából, továbbá átvesz vizet Törökbálint és Biatorbágy felől.

Település neve	Üzemeltető	Mérő leolvasás helye	Mérő átmérő és típus
Budaörs	FV Zrt.	Farkasréti út	NÁ 300/KROHNE
		Farkasréti út	NÁ 300
		Budapesti út, SASAD	MOM 200
		Budapesti út, SASAD	MOM 200
		Budapesti út, SASAD	MOM 200
		Repülőtéri út	ABB 200
Törökbálint	ÉTV Kft.	WESTGATE, Tópark	ARAD OCTAVE NA 150
Biatorbágy	FV Zrt.	Porkorit (Posta log.)	MOM 200

## 4 Vízbázisvédelem

A terület nem rendelkezik vízbázissal, mert az ivóvizet vízáradási ponton keresztül kapja a Fővárosi Vízművek Zrt. budapesti víziközmű rendszerétől.

## 5 Figyelőkút monitoring

A terület nem rendelkezik vízbázissal, így figyelőkutakkal sem. A figyelőkutak a Fővárosi Vízművek Zrt. budapesti víziközmű rendszerének – amelytől az ivóvíz vízáradási ponton keresztül érkezik tárgyi víziközmű rendszerbe – területén helyezkednek el.

## 6 Víztermelési gyűjtő, továbbító rendszer leírása, összesítő adatai

A terület nem rendelkezik víztermelési gyűjtő- és továbbító rendszerrel, mert az ivóvizet vízáradási ponton keresztül kapja a Fővárosi Vízművek Zrt. budapesti víziközmű rendszerétől.

## 7 Vízkezelés, technológiák ismertetése

Budaörs ivóvízellátó rendszerében a fertőtlenítésen kívül nincsen vízkezelés.

## 8 Elosztóhálózati betáplálási pontok összesített adatai

Budaörs ivóvízellátó rendszerének nem része hálózati betáplálási gépház.

## 9 Elosztóhálózat adatai (főnyomó, gerincvezeték, elosztó hálózat bontásban, hossz, anyag, átmérő szerint, bekötések száma, stb.)

### 9.1 Zónamegoszlás

Zóna-szám	Ellátási terület (település, településrész) megnevezése* / zónaszám és név	Hossz (m)
	<b>Budaörs</b>	
19	19-Dayka G. u.	77.675,8
39	39-Odvashegy	1.440,2
40	40-Törökugrató	18.531,5
62	62-Budaörs Csíki	7.022,7
65	65-Budaörs Széchenyi u. alsó	14.137,9
66	66-Budaörs Beregszász u.	4.319,2
73	73-Érd	2.099,3
89	89-Budaörs Széchenyi u felső	3.314,6
664	664-Vendel park zóna	435,1

### 9.2 Funkciómegoszlás és bekötések

Ellátási terület (település, településrész) megnevezése*	Elosztóhálózat hossz (m)	Gerinchálózat hossz (m)	Elosztó- és gerinchálózat hossza összesen (m)	Bekötések (db)
Budaörs	110.142	18.834,3	<b>128.976,3</b>	6.158

### 9.3 Vezetékhálózat kiépítése

Üzembe helyezés éve	1930-1949	1950-1969	1970-1979	1980-1989	1990-1999	2000-2009	2010-2017	Összesen
Hossz (fm)	1.823,0	6.342,2	10.201,8	42.967,2	28.849,3	31.298,5	7.494,3	<b>128.976,3</b>

## 9.4 Átmérőmegoszlás

### Gerinchálózat

Átmérő	300	500	Összesen
Hossz (fm)	17.097,6	1.736,7	18.834,3

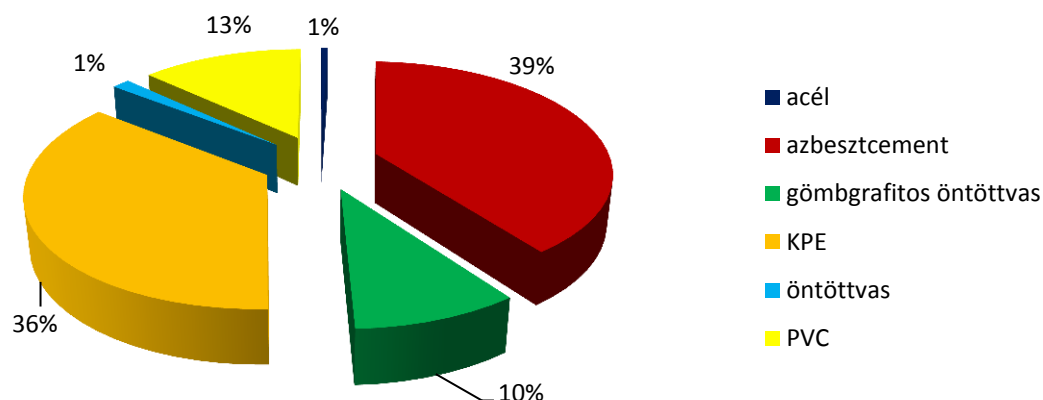
### Elosztóhálózat

Átmérő	50	80	100	125	150	200	250	Összesen
Hossz (fm)	236,9	6.266,2	69.679,4	1.221,7	16.365,4	13.304,0	3.068,4	110.142,0

## 9.5 Anyagmegoszlás

Budaörs ivóvízhálózata közel 129 km hosszúságú. A hálózat vezetékegyeszerinti összetétele változatos, jól tükrözve a különböző fektetési korokban elérhető, és alkalmazott csővezeték anyagokat.

### Budaörs vízellátó hálózatának csőanyag szerinti összetétele 2017



1. ábra

A statisztikai adatok alapján az ivóvízhálózat közel **40 %-a**, azaz **50,75 km** hosszúságú hálózat **azbesztcement** anyagú.

Csőanyag	acél	azbesztcement	gömbgrafitos öntöttvas	KPE	öntöttvas	PVC	Összesen
Hossz (fm)	692,1	50.746,2	12.292,8	46.498,0	1.862,7	16.884,5	128.976,3

### Gerinchálózat

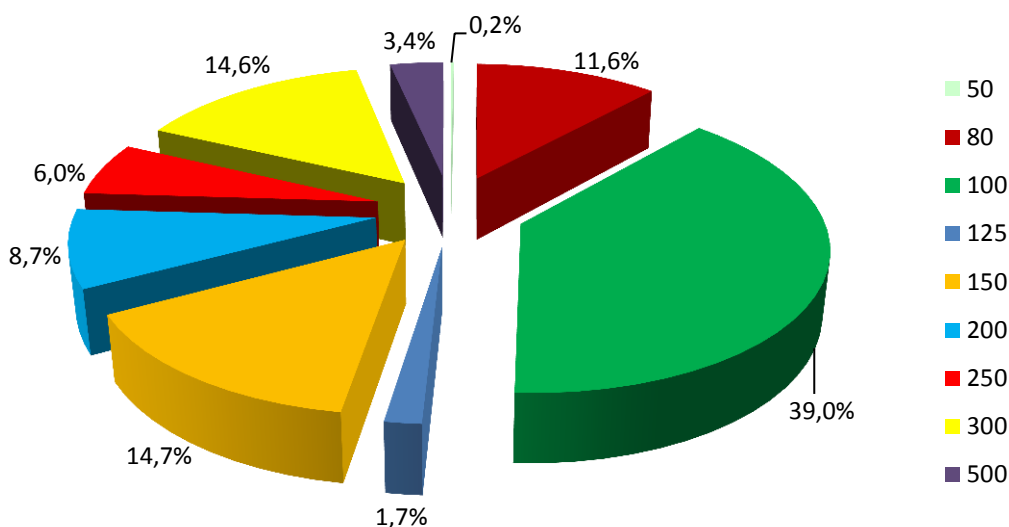
Csőanyag	acél	azbesztcement	gömbgrafitos öntöttvas	KPE	PVC	Összesen
Hossz (fm)	230,5	9.142,0	3.468,6	3.661,9	2.331,3	18.834,3



## Elosztóhálózat

Csőanyag	acél	azbeszt- cement	gömbgrafitos öntöttvas	KPE	öntöttvas	PVC	Összesen
Hossz (fm)	461,6	41.604,2	8.824,2	42.836,1	1.862,7	14.553,2	110.142,0

### Azbesztcement anyagú vezetékek átmérő szerinti eloszlása

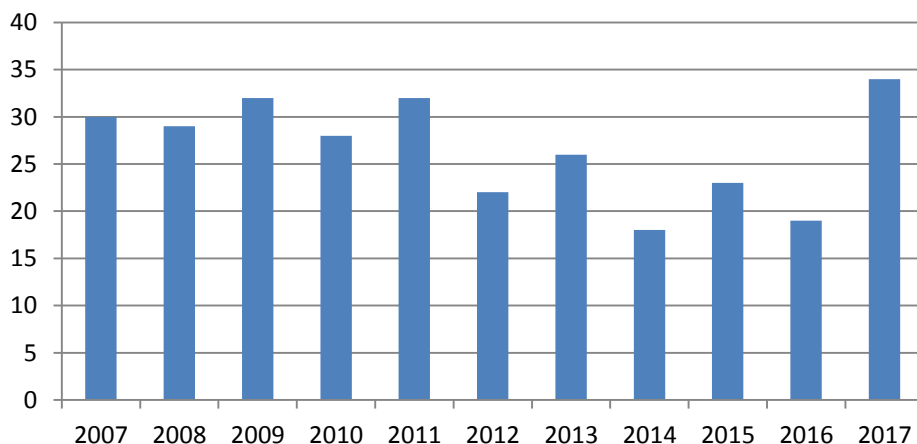


2. ábra

A fenti statisztikai adatok elemzése alapján megállapítható, hogy az azbesztcement anyagú vezetékek mintegy **51 %-a**, azaz közel **26 km** hosszúságban **NA 80, ill. NA 100 mm** átmérőjűek.

## 9.6 Csőhálózati meghibásodások (2007 – 2017)

### Budaörs, csőhálózati sérülések száma, 2007-2017



3. ábra

Budaörs ivóvíz hálózatának csőtörési rátája 2017 évben **0,30 db/km/év** volt, ami nemzetközi és

hazai viszonylatban is kiemelkedően jónak mondható.

## 10 Nyomáshozonák összesített adatai

A Fővárosi Vízművek Budaörsi vízi közmű rendszere a Budapesti rendszeren keresztül kapja vizét. Hálózatainak nyomáshozonáit a fenti táblázat tartalmazza.

Az ellátás nagyrészt a (budapesti) 19. Dayka zónáról közvetlenül, illetve a többi zóna is erre épül, innen emel tovább.

### 10.1 Ellennyomó medencével rendelkező zónák

#### 10.1.1 Vízmennyiség

Megfelelő számú és vízzárlású szivattyú biztosítja a vízigények kielégítését.

#### 10.1.2 Medenceszint biztosítása

A gépházak (betáplálás) üzemét a medence szint vezérli. Normális esetben a helyi PLC analóg vízszint alapján vezérli (indítja-leállítja) a szivattyúkat. Ahol a medence térfogatának és a zónafogyasztásnak az aránya lehetőséget ad rá, napközben nem üzemel a gépház. A legtöbb objektumban az úszókapcsolók is indítják el, illetve állítják meg a szivattyúkat. Ezen kívül a diszpécsernek lehetősége van a szivattyúk távműködtetéssel való elindítására és megállítására is, az analóg vezérlési szintek figyelembevételével.

A medenceszintek, mint analóg mennyiségek, szintén határértékekkel vannak ellátva. A túltöltésről vagy alacsony vízszintről a diszpécser alarmjelzést kap. Ennek mértéke és indoka alapján dönt a szükséges intézkedésről, beavatkozásról (szükséges esetben felettesei bevonásával).

#### 10.1.3 Ellenőrző pont

Ellenőrző nyomásmérési pont minden továbbemelő gépház esetében a szivattyúk szívóoldali nyomása, illetve a gépház nyomóoldali nyomásmérése, melyek szintén rendelkeznek határértékekkel. A túllépésről a diszpécser alarmjelzést kap. Ennek mértéke és indoka alapján dönt a szükséges intézkedésről, beavatkozásról (szükséges esetben felettesei bevonásával).

#### 10.1.4 Automatizált üzem

Ellennyomó medencével rendelkező zónák esetén is előírható napi vízbetáplálási/nyomás lefutási menetrend. Az automatizálás segítségével a vízellátás biztonságát növeltük a nyomástartás funkcióval, amely a medencét is üzemszerűen kizárhatóvá teszi. Ezek kiépítése folyamatban van.

### 10.2 Ellennyomó medence nélküli zónák

#### 10.2.1 Vízmennyiség:

Megfelelő számú és vízzárlású szivattyú biztosítja a vízigények kielégítését.

#### 10.2.2 Nyomás biztosítása:

A előírt nyomás biztosítása fordulatszám-szabályozott gépek segítségével történik. A szívó és

nyomóoldali nyomásmérések határértékekkel vannak ellátva. A túllépésről a diszpécser alarmjelzést kap. Ennek mértéke és indoka alapján dönt a szükséges intézkedésről, beavatkozásról (szükséges esetben felettese bevonásával). Ezen gépházak automata üzeműek. Szívóoldali rendellenesség után (pl. csőtörés) a legtöbb objektum automatikusan visszaindul, amint rendelkeznek elegendő szívóoldali nyomással. Ahol ez a funkció nem működik, oda a diszpécser a megfelelő szakembert kiküldi.

### 10.2.3 Ellenőrző pont:

Ellenőrző nyomásmérési pont minden továbbemelő gépház esetében a szivattyúk szívóoldali nyomása, illetve a gépház nyomóoldali nyomásmérése, melyek szintén rendelkeznek határértékekkel. A túllépésről a diszpécser alarmjelzést kap. Ennek mértéke és indoka alapján dönt a szükséges intézkedésről, beavatkozásról (szükséges esetben felettese bevonásával).

### 10.2.4 Kritikus pontra szabályzás

Energetikai optimalizációra adhat lehetőséget, ha ellennyomó nélküli zónán a szabályzás nem csak a gépházi nyomóoldali nyomásra, hanem a zóna ellátási területének távoli/magas pontján mérhető nyomásra történik. Ekkor a vízigény alapján kiadódik a tartandó nyomásszint, ami a fogyasztók biztonságos, zavartalan ellátásához szükséges. Ennek kiépítése folyamatban van.

## 10.3 Budaörs nyomásövezeti zónáinak műszaki adatai

A következő táblázat a zónák műszaki adatait és jellemzőit tartalmazza a 2012. év legmagasabb fogyasztású hónapjában (augusztusban):

Zónajellemzők (2012.08.)											
Zóna szám	Zónanév	Zóna jellege	Medence térfogat	Szivattyú kapacitás	Betáplálás	Tovább-emelés	Átlag fogyasztás	Csúcs fogyasztás	Vízterhelés	Szivattyú terhelés	Bekötési k száma
			[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> /h]	[m <sup>3</sup> /hó]	[m <sup>3</sup> /hó]	[m <sup>3</sup> /nap]	[m <sup>3</sup> /nap]	[h]	[db]	[db]
19	Dayka G. u.	T/Z	10 000	3 500	594 643	195 564	12 873	16 454	18,6	3	6 260
39	Odvashgyi	Z	0	50	2 837	0	92	114		4	38
40	Törökugrató	Z	500	200	27 386	0	883	1 080	13,6	2	774
62	Csiki	Z	0	96	12 369	0	399	487		3	422
65	Budaörs, Széchenyi alsó	Z/F	0	184	26 863	0	867	1 029		3	690
66	Budaörs, Beregszászi u.	Z/F	0	75	7 850	0	253	303		2	202
89	Budaörs, Széchenyi felső	Z/F	0	34	1 823	0	59	75		1	111

Z= zöldövezet; F= fejlődő; T=társasház;

Ebben a táblázatban is a félkövéren kiemelt a 19. Dayka zóna. Az ellátás nagyrészt innen közvetlenül történik, a többi zóna pedig erről emel tovább.

## 11 Víz tároló medencék

Budaörs ivóvízellátó rendszere a következő táblázat szerinti medencét foglalja magában.

Medence neve	Címe	Hrsz.	Ellátási terület	Mérete (m <sup>3</sup> )	Fenékszint (mBf)	Szerkezeti anyaga
Törökugrató	Budaörs, Árvácska u.	4175/6	Budaörs	500	209,03	vasbeton

## 12 Nyomásfokozó gépházak

Budaörs vízellátó rendszerének gépházait és a beépített gépek fő adatait a következő táblázatokban láthatjuk.

Zóna	Gépház	Gép szám
66	Budaörs, Beregszászi gépház	3
39	Budaörs, Odvashegyi gépház	5
65	Budaörs, Széchenyi Alsó gépház	4
89	Budaörs, Széchenyi Felső gépház	3
62	Budaörs, Törökugrató gépház, Csiki zóna	4
40	Budaörs, Törökugrató gépház, Törökugrató zóna	4

## 13 Vízátadás társ víziközműveknek (összesítő táblázat)

Település neve	Üzemeltető	Mérő leolvasás helye	Mérő átmérő és típus
Biatorbágy	Fővárosi Vízművek Zrt.	Toyota szalon mellett (Budapark)	NA200, Sensus

## 14 Fertőtlenítés és online monitoring rendszer

### 14.1 Fertőtlenítés

A budapesti vízellátó rendszerről az átadási ponton klórozással kezelt víz kerül átadásra.

### 14.2 Online monitoring rendszer

Vízminőségi online mérésekkel történik a víz minőségi ellenőrzése az alábbi paraméterek folyamatos figyelésével:

- Szabadklór

Az online mérőeszközök által mért értékeket az üzemirányítási rendszer jeleníti meg, illetve nem megfelelő érték esetén jelez. A jelzéstől függően a diszpécser intézkedést kezdeményezhet a fellépő probléma kezelésére. Az online műszerek megfelelő mérési pontossága rendszeres karbantartásokkal, pontosságellenőrzésekkel, összemérésekkel biztosítottak, ezen kívül rendszeres ellenőrzésekkel, tisztításokkal biztosítjuk a műszerek megfelelő állapotát.

Laboratóriumi vizsgálattal az alábbi mintavételi pontokon történik ellenőrzés a Fővárosi Vízművek

Zrt. akkreditált laboratóriumában több paraméterre az ivóvíz minőségi követelményeiről és az ellenőrzés rendjéről szóló 201/2001. (X. 25.) Korm. rendelettel összhangban:

- Betáplálási pontok
- Gépházak
- Medencék
- Fogyasztói csapok

Eltérés esetén un. döntési mátrix szerinti az eljárásmód.

Medencék, víztornyok mosása, fertőtlenítése során technológiai mérésekkel felügyelt az üzemre történő visszaállás (zavarosság, szabad klór, mikrobiológiai paraméterek), amelyet részben az üzemeltető osztály (Víztermelési osztály), részben a Fővárosi Vízművek Zrt. akkreditált laboratóriuma végez.

## 15 Üzemirányító rendszer (SCADA), energetika

### 15.1 Üzemirányító rendszer (SCADA)

A vízellátó rendszerben szereplő valamennyi gépház, így a Budaörs területén üzemeltetett valamennyi gépház, medence és nyomásfokozó is integrálva van a Fővárosi Vízművek Zrt. központi üzemirányító (SCADA) rendszerébe.

Budaörsi gh.

Dayka Gábor úti medence,

Széchenyi alsó gh.

Széchenyi felső gh.

Odvashegyi gh.

Törökugrató gh.

Törökugrató Csiki gh.

Beregszászi gh.

A létesítmények irányítástechnikai kialakítása automata üzemű, távfelügyelet kiesése esetén is autonóm üzemben képes a terület vízellátását biztosítani.

### 15.2 Villamos energia ellátás

A Budaörsön üzemeltetett vízmű objektumok villamos energia ellátását az elosztó hálózati engedélyes (ELMŰ Hálózati Kft.) biztosítja a közcélú kiefeszültségű elosztó hálózatra csatlakozó vezetékeken keresztül a hálózatcsatlakozási- és hálózathasználati szerződésekben foglaltak szerint.

Ir. sz.	Cím	Utca	Helyrajzi szám	Objektum	Feszültség [kV]	Fázisonkénti áramerősség [A]	Fázis
2040	Budaörs	Farkasréti	115., 2659/1	vízmérő akna	0,23	20	1
2040	Budaörs	Árvácska	1., 4318	Törökugrató medence	0,4	25	3
2040	Budaörs	Otthon	2	Odvashegy, nyomásfokozó	0,4	50	3
					0,4	16	3
2040	Budaörs	Víztorony u.	21., 1635	Kőhegyi	0,4	10 + 10 + 16	3

Ir. sz.	Cím	Utca	Helyrajzi szám	Objektum	Feszültség [kV]	Fázisonkénti áramerősség [A]	Fázis
				medence			
2040	Budaörs	Beregszászi	2., hrsz. 3703/8	nyomásfokozó	0,4	63	3
2040	Budaörs	Széchenyi I.	45., hrsz. 2483/3	nyomásfokozó	0,4	63	3
2040	Budaörs	Szabadság	hrsz. 4175/6.	Törökugrató gépház	0,4	100	3
					0,4	20	3

## 16 Földgáz- és propánellátás

Budapesten kívül összesen 14 telephelye van a társaságnak, mely vezetékes földgáz, vagy tartályos propán ellátással rendelkezik.

A földgázellátás elsősorban a létesítmények fűtését/temperálását szolgálja, a fogyasztás kisebb része a személyzet szociális jellegű igényeiből adódik (pl. használati melegvíz-előállítás).

A vezetékes földgáz ellátás tartós kimaradása, földgázkorlátozás elrendelése, vagy más, a földgáz ellátást érintő havária helyzet fellépésekor az érintett objektum fűtésének és/vagy melegvíz-ellátásának alternatív megoldásokkal történő biztosítására készült belső szabályzat frissítése folyamatban van.

### 16.1 Szerződések

#### 16.1.1 Egyetemes szolgáltatási szerződés

A telephelyen beépített teljesítmény  $4 \text{ m}^3/\text{h}$ .  $20 \text{ m}^3/\text{h}$  alatti összteljesítményű fogyasztási helyek a törvényi előírásoknak megfelelően egyetemes ellátásra jogosultak, és érvényes egyetemes szolgáltatási szerződések alapján ezen ellátás keretein belül vételeznek földgázt, jelen esetben a NKM Földgázszolgáltató Zrt.-től.

#### 16.1.2 Elosztóhálózat-használati szerződés

A földgáz fogyasztási helyekre történő fizikai szállítása és a rendelkezésre álló teljesítmények folyamatos biztosításához szükséges előfeltételek megteremtése a területileg illetékes elosztóhálózati engedélyes (itt: Tigáz-DSO Kft.) kötelezettsége, melyet az egyes csatlakozási pontokon az Elosztóhálózat-használati szerződésekben foglaltak szerint biztosít.

A hálózatsatlakozási pont egyben a tulajdonjogi határ is, amely ponttól a fogyasztó felé eső berendezések a rendszerhasználó Fővárosi Vízművek Zrt. tulajdona (kivéve az elszámolás alapjául szolgáló földgáz fogyasztásmérőt, az esetleg a mérőhöz tartozó adatrögzítőt és távleolvasáshoz szükséges modemet).

### 16.2 Korlátozási besorolás

A földgázvételezés korlátozásáról, a földgáz biztonsági készlet felhasználásáról, valamint a földgázellátási válsághelyzet esetén szükséges egyéb intézkedésekről szóló 265/2009. (XII. 1.) Korm. rendelet és az ezt módosító 293/2011 (XII. 22.) Korm. rendelet alapján a Fővárosi Vízművek Zrt. létesítményei a Nem korlátozható kategóriába sorolandók be.

„12.§. (2) Nem korlátozható kategóriába sorolandók be

c) a közellátást biztosító felhasználók földgázteljesítményét a közellátás biztosításához szükséges

földgázvételezés mértékéig,

g) lakossági célú alapszolgáltatásokat biztosító szervezetek földgázteljesítményét, a lakossági célú tevékenység fenntartását biztosító mértékig, ideértve a gyógyszerészeti államigazgatási szerv engedélyével üzemeltetett gyógyszerraktárt a gyógyszer minőségének megőrzését biztosító mértékig.”

A besorolást a törvényi előírásoknak megfelelően a földgáz kereskedő kezdeményezi a Magyar Energetikai és Közmű-Szabályozási Hivatalnál.

Bár a Fővárosi Vízművek Zrt. létesítményei kivétel nélkül a „Nem korlátozható” kategóriába kerültek hivatalosan besorolásra, földgázkorlátozás elrendelése esetén a vezetőség önkorlátozási intézkedéseket rendelhet el olyan mértékig, amely az alaptevékenység végzését nem veszélyezteti.

## 16.3 A földgázellátás főbb jellemzői

A vezetékes földgáz ellátás közvetlenül a kisnyomású földgáz elosztóhálózatról történik.

Az agglomerációs telephelyek földgáz fogyasztása 2017-ben 104 816 m<sup>3</sup> volt, mely a Fővárosi Vízművek Zrt. teljes éves földgázfogyasztásának 7,38 %-a.

## 17 Forrásoldal bemutatása

Az értékcsökkenés összegét a vagyonkezelési szerződések alapján üzemeltetett víziközmű vagyon, és a Fővárosi Vízművek Zrt. tulajdonában lévő rendszerfüggetlen víziközmű vagyon bruttó értéke alapján, a Fővárosi Vízművek Zrt. számviteli politikája szerinti leírási kulcsok átlagos mértéke alapján számítottuk a 2019-2033 időszak tekintetében, figyelembe véve az aktiválásokat is. Az értékcsökkenés összegének megbontásánál (település/víziközmű rendszer) a 2018. év elején meglévő eszközállomány alapján számított értékcsökkenési leírás arányait vettük figyelembe. A rendelkezésre álló források mértékét ütemenkénti bontásban az alábbi táblázat ismerteti.

	I. ütem	II. ütem	III. ütem
	2019	(2020-2023)	(2024-2033)
Pénzügyi forrás (e Ft)	106.670	244.157	676.438
Tervezett feladatok nettó költsége a teljes ütem tekintetében (e Ft)	106.670	244.157	676.438

A 2019-2033 közötti időszakra vonatkozó Gördülő Fejlesztési Terv, Felújítási és pótlási terv dokumentum a víziközmű-szolgáltatásról szóló 2011. évi CCIX. törvény egyes rendelkezéseinek végrehajtását szabályozó 61/2015. (X. 21.) Kormány rendelet vonatkozó paragrafusai alapján, azok előírásainak figyelembe vételével lett összeállítva.

Az újonnan megvalósuló víziközművek ráfordítási igényei nem veszélyeztetik a meglévő víziközművek felújítási és pótlási feladatainak elvégzését. Az újonnan megvalósuló víziközművek amortizációs költsége (ÉCS-je), azaz a felújítási és pótlási feladatok forrásigénye a vízdíjban nem fog megképződni.

A további, kisebb méretű ivóvízes víziközmű rendszerek esetében a Fővárosi Vízművek Zrt. által vagyonkezelési szerződés alapján üzemeltetett víziközmű rendszerek felújítási és pótlási terveinek összeállítása a Társaságunknál hatályban lévő Beruházási Szabályzat alapján, valamint az arra épülő beruházás-tervezési (felújítás-pótlás tervezési) gyakorlatnak megfelelően történik. A beruházási (felújítás-pótlási) tervekben szereplő feladatok meghatározása állapotfelmérésen, diagnosztikai vizsgálati eredményeken, kockázati modellezés eredményein, illetve a korábbi adatokat magába foglaló prioritásszámítási modell alkalmazásával történik.

A felújítási-pótlási feladatok forrását a díjakból származó bevételekben megtérülő, költségként elszámolt értékcsökkenési leírás biztosítja abban az esetben, ha az eszköz aktiválást követően a Társaság tulajdonában, vagy vagyonkezelésében marad. Társaságunk köteles a vagyonkezelésbe vett vagyon után elszámolt értékcsökkenés alapján képződött forrást a kezelt vagyon felújítására fordítani. Ebből fakadóan az 1-5% tartalék forrást a Rendkívüli helyzetből adódó azonnali feladatokra a GFT által lefedett időszak I. ütemére vonatkozóan nem tervezünk, ez a tartalék a II.-III. ütemekre van figyelembe véve.

Amennyiben az I. ütem vonatkozásában előre nem látható, rendkívüli feladat merül fel, akkor a fentebb röviden ismertetett beruházás-tervezési gyakorlatnak megfelelően elvégezzük a feladatra vonatkozó prioritásszámítást, mely eredményének függvényében, szükség szerint elvégezzük az adott évi beruházási terv módosítását. A tervmódosításokra vonatkozó jóváhagyási kérelmet a jogszabályi előírásoknak megfelelően benyújtjuk a MEKH részére.

## 18 Felújítási és pótlási programok

A Felújítási és pótlási programok alapját képező műszaki stratégiai dokumentumok a Fővárosi Vízművek Zrt. teljes ellátási területére lettek meghatározva, mivel megfelelő statisztikai adatokat (hiba darabszámok, üzemeltetési tapasztalatok, stb), illetve az azokon alapuló felújítási/pótlási koncepciókat megfelelő méretű adatbázisra célszerű kidolgozni. A műszaki stratégiai dokumentumok csatolva a Fővárosi Vízművek Zrt. által ellátott szolgáltatási területek víziközművek GFT Felújítás és pótlási terveihez külön dokumentumban szerepelnek.

Ebben ***Ivóvízellátó Rendszer, Felújítási és Pótlási Stratégiai Programok*** című anyagban az alábbiakra van kidolgozva felújítási program:

- Kutak felújítási programja
- Árvízvédelmi stratégia
- Elektromos ellátás felújítási programja
- Alacsony nyomású gravitációs csatornák felújítási programja
- Betáp és elosztóhálózati gépházak felújítási programja
- Medence felújítási program
- Csőhálózati felújítási program
- Elzárók (tolózárok-csapózárok) felújítási és pótlási programja
- Bekötővezetékek felújítási és pótlási programja
- Tűzcsapok felújítási és pótlási programja

Ezen programok alapján tervezzük a GFT Felújítási és Pótlási tervét II. és III. ütemben is megvalósítani, csakúgy mint ahogy az I. ütem is erre alapozva készült el.



**Gördülő Fejlesztési Terv  
Felújítási és pótlás (2019-2033)  
Budaörs ivóvízágazati I. ütem**

S.sz.	A felújítás, pótlás igény				Priori-tási szám	Beruházási keret (ezer Ft-ban)	Pénzügyi forrás	Jelleg	Vízjogi engedély státusza
	megnevezése	rövid (műszaki) leírása	célkitűzése, oka	elmaradásának kockázata					
1.	Év közben felmerülő rekonstrukciók	Év közben felmerülő vezetékrekonstrukciók előkészítése és megvalósítása (első sorban útépités miatt vagy az biztonságos vízszolgáltatás érdekében)	A sérülés szám és fenntartási költség csökkentése, szolgáltatási színvonal emelése útépitést megelőzően vagy vízellátás biztonságos biztosítása	Magas műszaki, vízellátás biztonsága és közepes pénzügyi	K	10 000	ÉCS	Felújítás	Nem engedélyköteles
2.	Új vízmérő felszerelés (Budaörs)	A Vksztv. módosítása miatt a kisátmérőjű (DN32 vagy kisebb) új bekötések készítésénél a vízmérő, és annak felszerelési díja a megrendelő részére díjmentes, a költség a szolgáltatót terheli.	Törvényi kötelezettség teljesítése.	Jogszabályi nemmegfelelés.	K	1 220	VF	Fejlesztés	Nem engedélyköteles
3.	Tűzcsap cserék, kivezetések (Budaörs)	Fenntartásból induló, beruházásba átkönyvelendő munkák az üzemeltetett hálózaton.	98 %-os rendelkezésre állási mutató elérése.	Jogszabályi nemmegfelelés.	K	3 500	ÉCS	Felújítás	Nem engedélyköteles
4.	Beruházási mérnökórák elszámolása (HÜO)	A beruházási terv előkészítésére és megvalósítására fordított mérnökórák költsége a 2000. évi C. tv. 3. §. és 76.§ alapján .	Mérnökórák elszámolása.	Nem megfelelő teljesítmény elszámolás.	K	1 080	ÉCS	Felújítás	Nem engedélyköteles
5.	Beruházási mérnökórák elszámolása (PIO)	Budaörs szennyvíz. A beruházási terv előkészítésére és megvalósítására fordított mérnökórák költségét a 2000. évi C számvitelről szóló törvény 3. § és 76. § alapján javasoljuk figyelembe venni.	A beruházási terv előkészítésére és megvalósítására fordított mérnökórák költségét a 2000. évi C számvitelről szóló törvény 3. § és 76. § alapján javasoljuk figyelembe venni.	törvényi kötelezettségnek megfelelés	K	2 120	ÉCS	Felújítás	Nem engedélyköteles
6.	Beruházási mérnökórák elszámolása (MSZO)	Budaörs víz. A beruházási terv előkészítésére és megvalósítására fordított mérnökórák költségét a 2000. évi C számvitelről szóló törvény 3. § és 76. § alapján javasoljuk figyelembe venni.	A beruházási terv előkészítésére és megvalósítására fordított mérnökórák költségét a 2000. évi C számvitelről szóló törvény 3. § és 76. § alapján javasoljuk figyelembe venni.	törvényi kötelezettségnek megfelelés	K	7 350	ÉCS	Felújítás	Nem engedélyköteles
7.	Elzáró szerelvények cseréje (Budaörs)	Szerelvényvizsgálatok során fellelt elzáró rendellenességek megszüntetése. Csősérülés esetén nem biztosítható az elvárt határidőn belül a vezetékek kiszakasolása.	Szolgáltatási színvonal megtartása, baleset, és vagyonvédelem.	Zárás esetén nagy területen fellépő vízhiányok.	K	1 500	ÉCS	Felújítás	Nem engedélyköteles

S.sz.	A felújítás, pótlás igény				Priori-tási szám	Beruházási keret (ezer Ft-ban)	Pénzügyi forrás	Jelleg	Vízjogi engedély státusza
	megnevezése	rövid (műszaki) leírása	célkitűzése, oka	elmaradásának kockázata					
8.	Budaörs Kőhegyi medence felújítás	Medence víztér rekonstrukció, vízminőségi kockázatok csökkentése és a létesítmények élettartamainak meghosszabítása +30 évvel. A beavatkozásnak meg kell felelni a fenntarthatósági követelményeknek az ivóvízellátásban. Műszaki tartalom: víztér felújítás, tetőszigetelés felújítás csapadék víz ellen hővédelmi paraméterek javítása. Övárók helyreállítása.	Kapcsolódó önkormányzati fejlesztés - kötelező műszaki előfeltétele	Kapcsolódó önkormányzati fejlesztés - maghiúsulása	80	15 000	ÉCS	Felújítás	Nem engedélyköteles
9.	Budapesti út DN200 göv 440m I.ütem	Budapesti út 16/a.-Őszibarack u. között az 1948-ban fektetett DN200 öv vezetéken 10 meghibásodás volt. A roncsolásos vizsgálatok eredménye alapján a vezetékek kritikus állapotú a vezetékek cseréje indokolt.	A sérülés szám és fenntartási költség csökkentése, szolgáltatási színvonal emelése személyi és vagyoni károkozás kockázatának minimalizálása, megszüntetése	Magas műszaki, vízellátás biztonsága és közepes pénzügyi	72	52 600	ÉCS	Felújítás	Bejelentés köteles
10.	Bekötővezetékek cseréje (Budaörs)	Szerelvényvizsgálatok, bekötővezetékcseréje során feltárt rendellenességek felszámolása, elhasználódott, rossz állapotban lévő anyagból épült bekötés cseréje.	Bekötővezetékek csere elvégezhetőségének biztosítása. Szolgáltatási színvonal megtartása, baleset, és vagyonvédelem.	Bekötővezetékek csere nem végezhető el, törvényi kötelezettség nem teljesíthető.	70	6 200	ÉCS	Felújítás	Nem engedélyköteles
11.	Börs. Kárpát u. II.ütem DN100göv	A Budaörs, Kárpát utcában a Kőhid utca és Szabadság út között jelenleg az 1956-ban fektetett DN 80/100 azbesztcement vezetékek üzemel. A vezetéken 8 meghibásodás történt. A meghibásodások száma és gyakorisága, az állapot alapján, valamint a szűk beépítettség miatt károkozás kockázata miatt vezetékek cseréje indokolt. A vezetéket, figyelembe véve a rendelkezésre álló forrásokat, 2 ütemben javasolt felújítani. 90m Szabadság út-Kossuth L. u.	A sérülés szám és fenntartási költség csökkentése, szolgáltatási színvonal emelése, személyi és vagyoni károkozás kockázatának minimalizálása, megszüntetése	Magas műszaki, vízellátás biztonsága és közepes pénzügyi kockázat.	63	6 100	ÉCS	Felújítás	Bejelentés köteles
						106 670			

**Gördülő fejlesztési terv a 2019 - 2033 időszakra**  
**FELÚJÍTÁSOK ÉS PÓTLÁSOK ÖSSZEFOGLALÓ TÁBLÁZATA**

A tervet benyújtó szervezet megnevezése: **Fővárosi Vízművek Zrt.** ellátásért felelős / ellátásért felelősök képviselője / víziközmű-szolgáltató\*

Víziközmű-szolgáltató megnevezése: **Fővárosi Vízművek Zrt.**

Víziközmű-szolgáltatási ágazat megnevezése: **Budaörs ivóvízellátó rendszere**

A Vksztv. 11. § (4) bekezdés szerinti véleményező fél megnevezése: **Budaörs város Önkormányzata**

Víziközmű-rendszer kódja\*\*: **12-23278-1-001-00-05**

A	B	C	D	E	F	G		H	I														
Fontossági sorrend	Beruházás megnevezése	Vízjogi üzemeltetési/ fennmaradási engedély száma	Az érintett ellátásért felelős(ök) megnevezése	Tervezett nettó költség [eFt]	Forrás megnevezése	Megvalósítás időtartama (év)		Tervezett időtáv (rövid/közép/hosszú)	A beruházás ütemezése a tervezési időszak évei szerint														
						Kezdés	Befejezés		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1.	<b>Év közben felmerülő rekonstr. munkák</b>	FKI-KHO:7022-7/2017	Budaörs Város Önkormányzata	10 000	ÉCS	2019	2019	Rövid	X														
2.	<b>Új vízmérő felszerelés (Budaörs)</b>	FKI-KHO:7022-7/2017	Budaörs Város Önkormányzata	1 220	VF	2019	2019	Rövid	X														
3.	<b>Tűzcsap cserék, kivezetések</b> <i>(Ivóvíz ellátó rendszer felújítási és pótlási stratégiai programok 9.fejezet )</i>	FKI-KHO:7022-7/2017	Budaörs Város Önkormányzata	3 500	ÉCS	2019	2019	Rövid	X														
4.	<b>Beruházási mérnökórák elszámolása (HÜO)</b>	FKI-KHO:7022-7/2017	Budaörs Város Önkormányzata	1 080	ÉCS	2019	2019	Rövid	X														
5.	<b>Beruházási mérnökórák elszámolása (PIO)</b>	FKI-KHO:7022-7/2017	Budaörs Város Önkormányzata	2 120	ÉCS	2019	2019	Rövid	X														
6.	<b>Beruházási mérnökórák elszámolása (MSZO)</b>	FKI-KHO:7022-7/2017	Budaörs Város Önkormányzata	7 350	ÉCS	2019	2019	Rövid	X														
7.	<b>Elzáró szerelvények cseréje</b> <i>(Ivóvíz ellátó rendszer felújítási és pótlási stratégiai programok 10.fejezet )</i>	FKI-KHO:7022-7/2017	Budaörs Város Önkormányzata	1 500	ÉCS	2019	2019	Rövid	X														
8.	<b>Budaörs Kőhegyi medence felújítás</b>	FKI-KHO:7022-7/2018	Budaörs Város Önkormányzata	15 000	ÉCS	2019	2019	Rövid	X														
9.	<b>Budapesti út DN200 göv 440m I.ütem</b>	FKI-KHO:7022-7/2017	Budaörs Város Önkormányzata	52 600	ÉCS	2019	2019	Rövid	X														
10.	<b>Bekötővezeték rekonstrukció</b> <i>(Ivóvízellátó rendszer, Felújítási és pótlási stratégiai programok 11. fejezet alapján)</i>	FKI-KHO:7022-7/2017	Budaörs Város Önkormányzata	6 200	ÉCS	2019	2019	Rövid	X														
11.	<b>Börs. Kárpát u. II.ütem DN100gov</b>	FKI-KHO:7022-7/2017	Budaörs Város Önkormányzata	6 100	ÉCS	2019	2019	Rövid	X														
12.	<b>Betáp és elosztóhálózati gépház felújítási program</b> <i>(Ivóvízellátó rendszer, Felújítási és pótlási stratégiai programok 5. fejezet alapján)</i>	FKI-KHO:7022-7/2017	Budaörs Város Önkormányzata	46 000	ÉCS	2020	2023	Közép		X	X	X	X										

A	B	C	D	E	F	G		H	I														
Fontossági sorrend	Beruházás megnevezése	Vízjogi üzemeltetési/ fennmaradási engedély száma	Az érintett ellátásért felelős(ök) megnevezése	Tervezett nettó költség  [eFt]	Forrás megnevezése	Megvalósítás időtartama (év)		Tervezett időtáv  (rövid/közép/hosszú)	A beruházás ütemezése a tervezési időszak évei szerint														
						Kezdés	Befejezés		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
13.	<b>Medencék, víztornyok felújítási programja</b> <i>(Ivóvízellátó rendszer, Felújítási és pótlási stratégiai programok 6. fejezet alapján)</i>	FKI-KHO:7022-7/2017	Budaörs Város Önkormányzata	10 157	ÉCS	2020	2023	Közép		X	X	X	X										
14.	<b>Csőhálózat felújítási programja</b> <i>(Ivóvízellátó rendszer, Felújítási és pótlási stratégiai programok 8. fejezet alapján)</i>	FKI-KHO:7022-7/2017	Budaörs Város Önkormányzata	164 000	ÉCS	2020	2023	Közép		X	X	X	X										
15.	<b>Bekötővezeték rekonstrukció</b> <i>(Ivóvízellátó rendszer, Felújítási és pótlási stratégiai programok 11. fejezet alapján)</i>	FKI-KHO:7022-7/2017	Budaörs Város Önkormányzata	12 000	ÉCS	2020	2023	Közép		X	X	X	X										
16.	<b>Rendkívüli helyzetből adódó azonnali feladatok</b>	FKI-KHO:7022-7/2017	Budaörs Város Önkormányzata	12 000	ÉCS	2020	2023	Közép		X	X	X	X										
17.	<b>Betáp és elosztóhálózati gépház felújítási program</b> <i>(Ivóvízellátó rendszer, Felújítási és pótlási stratégiai programok 5. fejezet alapján)</i>	FKI-KHO:7022-7/2017	Budaörs Város Önkormányzata	123 000	ÉCS	2024	2033	Hosszú						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
18.	<b>Medencék, víztornyok felújítási programja</b> <i>(Ivóvízellátó rendszer, Felújítási és pótlási stratégiai programok 6. fejezet alapján)</i>	FKI-KHO:7022-7/2017	Budaörs Város Önkormányzata	30 000	ÉCS	2024	2033	Hosszú						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
19.	<b>Csőhálózat felújítási programja</b> <i>(Ivóvízellátó rendszer, Felújítási és pótlási stratégiai programok 8. fejezet alapján)</i>	FKI-KHO:7022-7/2017	Budaörs Város Önkormányzata	454 000	ÉCS	2024	2033	Hosszú						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
20.	<b>Bekötővezeték rekonstrukció</b> <i>(Ivóvízellátó rendszer, Felújítási és pótlási stratégiai programok 11. fejezet alapján)</i>	FKI-KHO:7022-7/2017	Budaörs Város Önkormányzata	34 438	ÉCS	2024	2033	Hosszú						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
21.	<b>Rendkívüli helyzetből adódó azonnali feladatok</b>	FKI-KHO:7022-7/2017	Budaörs Város Önkormányzata	35 000	ÉCS	2024	2033	Hosszú						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

	I. ütem	II. ütem	III. ütem
	2019	(2020-2023)	(2024-2033)
Pénzügyi forrás (e Ft)	106 670	244 157	676 438
Tervezett feladatok nettó költsége a teljes ütem tekintetében (e Ft)	106 670	244 157	676 438

\* a megfelelő szövegrészt aláhúzással kell jelölni

\*\* A Hivatal által a működési engedélyben megállapított VKR-kód

# **GÖRDÜLŐ FEJLESZTÉSI TERV (2019 – 2033)**

## **IVÓVÍZELLÁTÓ RENDSZER FELÚJÍTÁSI ÉS PÓTLÁSI STRATÉGIAI PROGRAMOK**



**FŐVÁROSI VÍZMŰVEK**

## Tartalom

<b>1. Bevezetés.....</b>	<b>6</b>
<b>2. Kutak pótlási-felújítási keretprogramja.....</b>	<b>7</b>
2.1 Kutak jelenlegi állapota, jellemzői.....	7
2.1.1 A kutak tényleges kapacitása és azt befolyásoló tényezők.....	10
2.2 Pótlási-felújítási program szempontjai.....	12
2.2.1 Stratégiaileg kiemelt kapacitás.....	13
2.2.2 Optimális szűrőréteg rekondicionálási („tisztítási”) frekvenciák meghatározása.....	14
2.2.3 Optimális rekonstrukciós program meghatározása.....	14
2.3 Javasolt kútfelújítási keretprogram.....	18
<b>3. Elektromos ellátás pótlási-felújítási keretprogramja.....</b>	<b>19</b>
3.1 Elektromos ellátás jelenlegi állapota, jellemzői.....	19
3.1.1 Az elektromos ellátás elemei.....	19
3.1.1.1 Kábelek.....	19
3.1.1.2 Szabadvezetékek.....	20
3.1.1.3 Középfeszültségű (10-20 kV-os, KÖF) berendezések.....	20
3.1.1.4 0,4 kV-os elosztók.....	21
3.1.1.5 Frekvenciaváltók.....	21
3.1.1.6 Szünetmentes áramforrások.....	21
3.2 Pótlási-felújítási program szempontjai.....	21
3.2.1 Kábelek.....	21
3.2.2 Szabadvezetékek.....	21
3.2.3 Középfeszültségű (10-20 kV-os, KÖF) berendezések.....	22
3.2.4 0,4 kV-os elosztók.....	22
3.2.5 Frekvenciaváltók.....	22
3.2.6 Szünetmentes áramforrások.....	22
3.3 Javasolt elektromos ellátás keretprogram.....	22
3.3.1 Kábelek.....	22
3.3.2 Középfeszültségű (10-20 kV-os, KÖF) berendezések.....	23
3.3.3 0,4 kV-os elosztók.....	23
3.3.4 Frekvenciaváltók.....	23
3.3.5 Szünetmentes áramforrások.....	23
<b>4. Alacsony-nyomású/gravitációs ivóvízhálózat felújítási keretprogramja.....</b>	<b>24</b>
4.1 Alacsony-nyomású/gravitációs ivóvízhálózat jelenlegi állapota, jellemzői.....	24
4.1.1 Az alkalmazott vezetékek és jellemzőik.....	24
4.1.2 Alacsony-nyomású/gravitációs hálózat állapotfelmérése.....	24
4.2 Felújítási-pótlási program szempontjai.....	25
4.3 Javasolt alacsony-nyomású/gravitációs ivóvízhálózat felújítási keretprogram.....	28
<b>5. Gépházak pótlási-felújítási keretprogramja.....</b>	<b>29</b>
5.1 Gépházak jelenlegi állapota, jellemzői.....	29
5.2 Pótlási-felújítási keretprogram szempontjai.....	30
5.3 Javasolt gépház felújítási keretprogram.....	31
<b>6. Medence felújítási keretprogram.....</b>	<b>32</b>

6.1	A medencék jelenlegi állapota, jellemzői .....	32
6.2	Pótlási-felújítási program szempontjai .....	32
6.3	Javasolt felújítási keretprogram .....	34
<b>7.</b>	<b>Árvízvédelmi stratégia .....</b>	<b>35</b>
7.1	Kockázatértékelés, prioritások .....	37
7.2	Árvízi fejlesztések .....	38
7.2.1	A fejlesztések alapelve az egyenszilárdság biztosítása a rendszeren.....	38
7.3	Jövőbeni legfontosabb fejlesztések: .....	39
<b>8.</b>	<b>Csőhálózat felújítási és pótlási program .....</b>	<b>40</b>
8.1	A főnyomó- és gerincvezetékek felújítási programja .....	40
8.1.1	A főnyomó- és gerincvezeték hálózat jelenlegi állapota, jellemzői .....	40
8.1.1.1	A csőanyag szerinti összetétel .....	40
8.1.1.2	Átmérő szerinti összetétel .....	41
8.1.1.3	Beépítés éve szerinti összetétel.....	41
8.1.1.4	Főnyomó és gerincvezetékek meghibásodása .....	42
8.1.1.5	Főnyomó és gerincvezeték hálózat adottságából adódó vízminőségi kockázatok.....	43
8.1.1.6	SENTAB hálózat.....	43
8.1.1.6.1	SENTAB hálózat átmérő szerinti megoszlása .....	44
8.1.1.6.2	SENTAB hálózat életkor szerinti megoszlása .....	44
8.1.1.6.3	SENTAB hálózat meghibásodása.....	44
8.1.1.7	Öntöttvas hálózat.....	46
8.1.1.7.1	Öntöttvas hálózat kor szerinti megoszlása .....	47
8.1.1.7.2	Öntöttvas hálózat meghibásodása.....	47
8.1.1.8	Azbesztcement hálózat .....	48
8.1.1.8.1	Azbesztcement hálózat átmérő szerinti megoszlása .....	48
8.1.1.8.2	Azbesztcement hálózat kor szerinti megoszlása .....	49
8.1.1.8.3	Azbesztcement hálózat meghibásodása .....	49
8.1.2	Gömbgrafitos öntöttvas anyagú Duna alatti átvezetések .....	50
8.1.3	Pótlási-felújítási keretprogram szempontjai.....	52
8.1.3.1	A gerinc- és főnyomó hálózatok állapot értékelése, rekonstrukciós program módszere	52
8.1.3.2	Csőállapot értékelése .....	52
8.1.3.3	Főnyomó- és gerincvezetékek csőállapotának megoszlása .....	53
8.1.3.4	Főnyomó- és gerincvezetékek csőtörés valószínűségének megoszlása...	54
8.1.3.5	Főnyomó- és gerincvezetéseken bekövetkező csőtörés károkozási mértékének megoszlása.....	56
8.1.3.6	Gömbgrafitos öntöttvas anyagú medercsövek állapot értékelése.....	57
8.1.3.7	Összefoglaló .....	57
8.1.4	Javasolt főnyomó- és gerincvezeték hálózat felújítási keretprogram .....	57
8.2	Elosztóhálózati felújítási és pótlási program .....	58
8.2.1	Elosztóvezetékek jelenlegi állapota, jellemzői.....	58
8.2.1.1	Elosztóvezetékek csőanyag szerinti összetétele .....	58
8.2.1.2	Elosztóvezetékek átmérő szerinti összetétele .....	58

8.2.1.3	Elosztóvezetékek beépítés éve szerinti összetétele .....	59
8.2.1.4	Elosztóvezetékek meghibásodása anyag szerint.....	60
8.2.1.5	Elosztóvezetékek meghibásodása átmérő szerint .....	61
8.2.2	Az azbesztcement anyagú elosztóvezetékek.....	62
8.2.2.1	Az azbesztcement anyagú elosztóvezetékek életkora .....	62
8.2.2.2	Az azbesztcement anyagú elosztóvezetékek sérülékenysége .....	62
8.2.2.3	Az azbesztcement anyagú vezetékek várható életkora .....	63
8.2.3	Az öntöttvas anyagú vezetékek.....	63
8.2.3.1	Az öntöttvas anyagú vezetékek sérülékenysége .....	64
8.2.3.2	Az öntöttvas anyagú vezetékek adottságai .....	64
8.2.3.2.1	Az öntöttvas csőfal korróziója, tönkremenetel kockázata .....	64
8.2.3.2.2	Lerakódások, biofilm kialakulása .....	65
8.2.4	A PVC anyagú vezetékek .....	65
8.2.4.1	A PVC anyagú vezetékek sérülékenysége .....	66
8.2.5	Pótlási-felújítási keretprogram szempontjai.....	67
8.2.5.1	Csőállapot értékelése .....	67
8.2.5.2	Az azbesztcement elosztóvezetékek állapot értékelése, rekonstrukciós program módszere.....	68
8.2.5.3	Az öntöttvas vezetékek állapot értékelése, rekonstrukciós program módszere .....	69
8.2.5.3.1	Elégtelen átmérőjű vezetékek okozta vízellátási kockázat .....	69
8.2.5.4	A PVC vezetékek állapot értékelése, rekonstrukciós program módszere ..	70
8.2.6	Javasolt elosztóvezeték felújítási keretprogram.....	70
8.3	Hálózati műtárgyak felújítása .....	71
<b>9.</b>	<b>Hálózat, tűzcsapok jellemzői.....</b>	<b>72</b>
9.1	Jogsabályi környezet.....	72
9.2	Alapadatok .....	72
9.3	Tűzcsapok állapota .....	73
9.4	Tűzcsapok állapotértékelése, rekonstrukciós program módszere .....	75
9.4.1	Vizsgálat eredménye .....	75
9.5	Rekonstrukciós program .....	77
9.5.1	Akcióterv .....	77
9.5.2	Ütemezés.....	79
<b>10.</b>	<b>Elzárók (tolózárok, csapózárok) pótlás-felújítási keretprogramja .....</b>	<b>80</b>
10.1	Elzárók az üzemeltetett csőhálózaton .....	80
10.1.1	Elzárók állapota .....	80
10.1.2	Pótlási-felújítási keretprogram szempontjai.....	82
10.1.3	Javasolt elzáró felújítási, pótlási keretprogram .....	82
10.1.3.1	Naturáliák 2016-2017 terv-tény .....	82
10.1.3.2	Költségek 2016-2017 terv-tény.....	83
10.1.3.3	Felújítási, pótlási keretprogram 2016-2022 .....	85
10.1.4	Kalkuláció alapjául szolgáló fajlagos mutatók .....	85
10.1.4.1	Zárócsapok, zárbeépítések mennyisége 2007-2015 időszakban .....	85



10.1.4.2	Zárcserék, zárbeépítések költsége 2007-2015 időszakban .....	86
<b>11.</b>	<b>Bekötővezetékek pótlás-felújítási keretprogramja .....</b>	<b>87</b>
11.1	Ólom a vízhálózatban .....	87
11.1.1	Ágazati kitekintés .....	87
11.1.2	Összegzés .....	87
11.2	Bekötővezetékek a Fővárosi Vízművek által üzemeltetett hálózaton .....	88
11.2.1	Bekötővezetékek megoszlása anyag szerint .....	88
11.2.2	Bekötővezetékek megoszlása átmérő szerint .....	89
11.3	Ólomkérdés a hazai ivóvízhálózatban .....	90
11.4	Lehetőségek .....	90
11.5	Pénzügyi forrás igény 5 éves program esetén .....	91

## 1. Bevezetés

A Felújítási és pótlási programok alapját képező műszaki stratégiai dokumentumok a Fővárosi Vízművez Zrt. teljes ellátási területére lettek meghatározva. A megfelelő mennyiségű statisztikai adat (hiba darabszámok, üzemeltetési tapasztalatok, stb.) biztosítja a felújítási/pótlási koncepciók megalapozottságát. A műszaki stratégiai dokumentumok csatolva a Fővárosi Vízművek Zrt. által ellátott szolgáltatási területek víziközművek GFT Felújítás és pótlási terveihez külön dokumentumban szerepelnek. Ebben a dokumentumban a Fővárosi Vízművek Zrt. a víz termelés és ellátás minden fontos szegmensére stratégiai programot dolgozott ki. Ezek a stratégiai programok az alábbiak:

- Kutak felújítási programja
- Árvízvédelmi stratégia
- Elektromos ellátás felújítási programja
- Alacsony nyomású gravitációs csatornák felújítási programja
- Betáp és elosztóhálózati gépházak felújítási programja
- Medence felújítási program
- Csőhálózati felújítási program
- Elzárók (tolózárak-csapózárak) felújítási és pótlási programja
- Bekötővezetékek felújítási és pótlási programja
- Tűzcsapok felújítási és pótlási programja

E programok alapján történik a GFT Felújítási és Pótlási terv rövid-, közép-, és hosszú távú ütemének tervezése is.

## 2. Kutak pótlási-felújítási keretprogramja

### 2.1 Kutak jelenlegi állapota, jellemzői

A Fővárosi Vízművek termelő kútjai, három egymástól elkülönített területen találhatók, Budapesttől északra, délre és a belterületen. A Vállalatnak jelenleg 818 db partiszűrészű termelő kútja van, amelyből 739 db üzemelő státuszban, míg 85 db tartalékba helyezve (amely a táblázatban szürke háttérrel van feltüntetve). Ezen felül egy db galéria (Budaújlak) üzemel.

#### Budapesttől Északra lévő víztermelő telepek

Szentendrei-sziget						
Telep	Létesítés / <u>Felújítás</u> ideje	Csőkút	Aknakút	Csáposkút	Galéria	
		db	db	db	db	
Tahi I.+II.	1975-76, 1978-80			29		
Pócsmegyer III.	1960-62, <u>2006-2007</u>	45				
Pócsmegyer II.	1959-60, <u>2012-2013</u>			3		
Pócsmegyer I+Tcs	1958-59, 1972, <u>2004</u>	47		1		
Monostor V+Tcs	1949-50, 1981, <u>1998</u>	52		1		
Monostor IV.	1937-38, <u>1996-97</u>	56				
Monostor III.	1937-38, <u>2001-2003</u>	56				
Monostor II.	1940-42, <u>1999-2000</u>	70				
Monostor I.	1965-82			6		
Kisoroszi	1973-75			12		
Tótfalu	1972-73			8		
Surány	1969-73			18	2	
Horány III.	1968-69			3		
Horány II.	1948, <u>1995</u>	52				
Horány I.	1935-36, <u>1992-93</u>	52				
Sziget II.	1899, 1957, <u>2007-13</u>		7	15		
Sziget I.	1897-99, <u>1998-99, 2008-13</u>		1	8		
Összesen:		430	0	8	0	104 2 0 0

#### Duna balpart

Telep	Létesítés / <u>Felújítás</u> ideje	Csőkút	Aknakút	Csáposkút	Galéria	
		db	db	db	db	
Balparti II.	1899, <u>1993-98</u>			22		
Balparti I+Tcs.	1896-70-83		5	3	0	
Összesen:		0	0	5	0	25 0 0 0

#### Budapesttől Délre lévő víztermelő telepek

##### Csepel-sziget

Telep	Létesítés / <u>Felújítás</u> ideje	Csőkút	Aknakút	Csáposkút	Galéria	
		db	db	db	db	
Csepeli	1936, 1949-50, 1963	60	6	11	1	
Halásztelek	1982-87			18	1	
Tököl	1975-76, 78	84			5	
Szigetújfalu	1974-75			11		
Ráckeve	1977-84, 1988-91, <u>2005.2013</u>		3	14	13	
Összesen:		84	60	0	9	67 7 0 0

Budapest belterületén lévő víztermelő telepek					
Telep	Létesítés / <b>Felújítás</b> ideje	Csőkút	Aknakút	Csáposkút	Galéria
		db	db	db	db
Margitsziget	1951-57, 1963, 1971			10	1
Budaújlak	1881, 1897, 1913, 1972		3	3	1
Kossuth -Radnóti	1878, 1885-87, 1912				2
Összesen:		0	3	13	1
		0	0	1	2
Mindösszesen:		514	16	209	1
		60	14	11	2

1. táblázat – FV Zrt. kútjai típus és kor szerint

\* A tartalékba helyezett kutak számát az 1. táblázat kiszürkített mezői jelzik.

A Fővárosi Vízművek kútkapacitásának a figyelembe vétele során megkülönböztetünk téli és nyári időszakban elérhető kapacitásokat, mivel a Duna víz hőmérséklet változása az utánpótlódást jelentősen befolyásolja, a Duna víz viszkozitásának a változása hatására. Az alábbi kapacitások 2,0 m a kútban létrehozott depresszió esetén lettek meghatározva 1,5 méteres átlagos és 0,5 méteres szélsőségesen alacsony Duna víz állás esetére. A táblázatban az alábbi szempontok alapján adtuk meg a kapacitásokat.

- **Az összes kapacitás** alatt a FV Zrt összes kútjának a modellezett kapacitását értjük. Itt azok a kutak vannak benne, melyek kisebb-nagyobb anyagi ráfordítással újból üzembe állíthatók és nincsenek hatósági korlátozás alatt.
- **Az üzemelő kutak elméleti kapacitása** alatt a modellezéssel meghatározott, gyári állapotú, üzemelő kutak kapacitását értjük.

A tartalékba helyezett kutak:

- Surány 8,9. kút
- Tököli csáposkutak (1-5.)
- Ráckeve 26-28 ablakos kút
- Halásztelki 1. csáposkút
- Csepeli aknakutak
- Balparti I aknakutak
- Az üzemelő kutak **műszakilag indokolt kapacitása** az a kapacitás, amelynél jelenlegi csápállapotok is figyelembe lettek véve korrekciós tényezőkkel. A korrekciós tényezőt az eredeti állapot 80%-nál kevesebb üzemképes csápot tartalmazó kutak esetén alkalmaztuk.

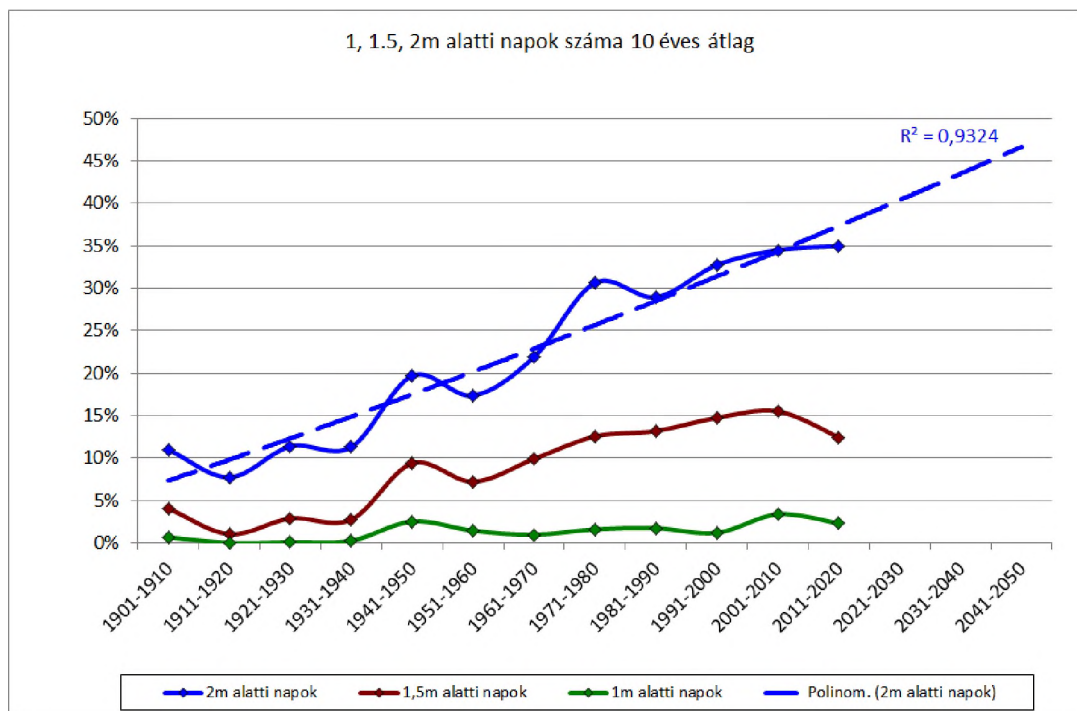
	Nyáron	Téli
<b>Összes kapacitás [m<sup>3</sup>/d]</b>	1 029 094	841 986
<b>Üzemelő kutak elméleti kapacitása [m<sup>3</sup>/d]</b>	961 829	786 951
<b>Üzemelő kutak műszakilag indokolt kapacitása [m<sup>3</sup>/d]</b>	935 921	765 753

2. táblázat: 1.5m Duna esetén a kutak kapacitása

	Nyáron	Télen
Összes kapacitás [m <sup>3</sup> /d]	725 038	659 125
Üzemelő kutak elméleti kapacitása [m <sup>3</sup> /d]	684 096	621 905
Üzemelő kutak műszakilag indokolt kapacitása [m <sup>3</sup> /d]	653 311	593 919

3. táblázat: 0.5m Duna esetén a kutak kapacitása

Az elmúlt 110 évben (1900-2015) a Duna vízállások tartósságát az **1.sz ábra** mutatja (*Partiszűrőesű vízbázisok hosszú távú fenntarthatósága rendelkezésre állás és kapacitások szempontjából – Davidesz J., Debreczeny L.*). A grafikonról látható, hogy a Duna alacsony vízjárásainak tartóssága folyamatosan növekszik. A következő évtizedekben fel kell készülni a szélsőségesen alacsony vízállások időszakainak növekedésére. **Kapacitásainkat úgy kell hosszútávra kiépítenünk és fenntartanunk, hogy a szélsőségesen alacsony, tartósan kialakuló 0,5 m-es Duna vízszint mellett is biztonságosan kitermelhető legyen a szükséges vízmennyiség.** Ehhez a mindenkor napi csúcs vízbetáplálási igény felett kb. 15%-os biztonsági tényezővel kalkulált termelő kapacitás biztosítása szükséges (karbantartások, beruházások, üzemzavarok, vízminőségi kifogások miatt átlagosan kieső rendelkezésre álló kapacitás). **A jelenlegi nyári napi csúcs vízigény (2013 – 616 em<sup>3</sup>/d) és az alacsony vízállásokhoz tartozó kapacitások (684 em<sup>3</sup>/d nyáron) alapján kijelenthető, hogy jelenlegi vízbázisainkat fenn kell tartanunk, hogy szélsőségesen alacsony vízállások esetén is biztosítani tudjuk a vízellátást.**

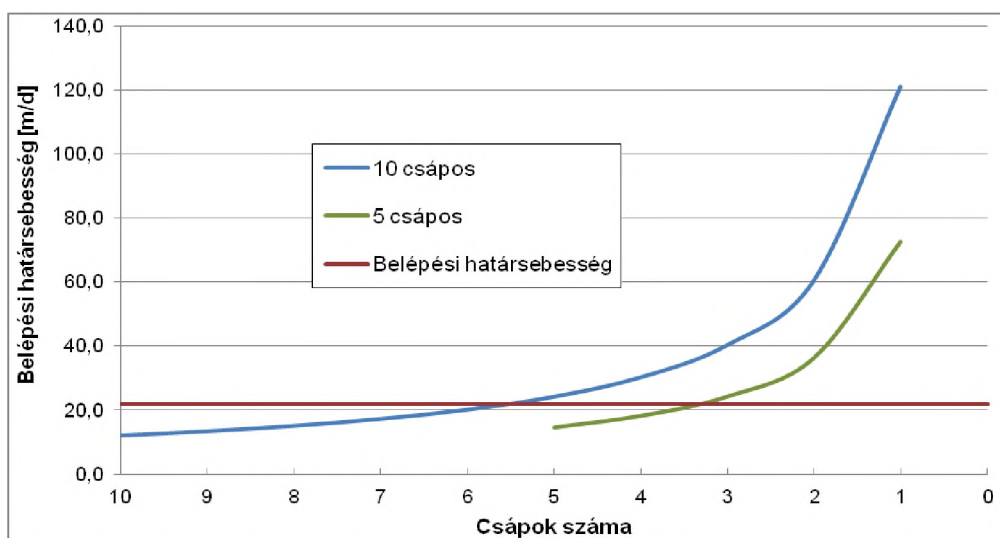


1. ábra: Alacsony vízállások tartóssága

### 2.1.1 A kutak tényleges kapacitása és azt befolyásoló tényezők

Az elmúlt időszak csápkamerázási felvételeit megvizsgálva megállapítottuk, hogy az elmúlt 10 évben 96 db csápot kellett lezárni az üzem közbeni tönkremenetel miatt és 53 db csápon törést észleltek, de még üzemképes. A FV termelőterületein az üzemelő csápos kutaknak összesen 1550 db csápjuk van, amely közel 45 km szűrőzött hosszt biztosít. A fent említett lezárt csápok esetében a két legkritikusabb vízmű telep a déli területen elhelyezkedő Halásztelek és Ráckeve, ahol a 175 db és a 234 db-os összes csápszámból, 17 illetve 40 db csápot kellett lezárni és Ráckeven még 12 db törött csáp található.

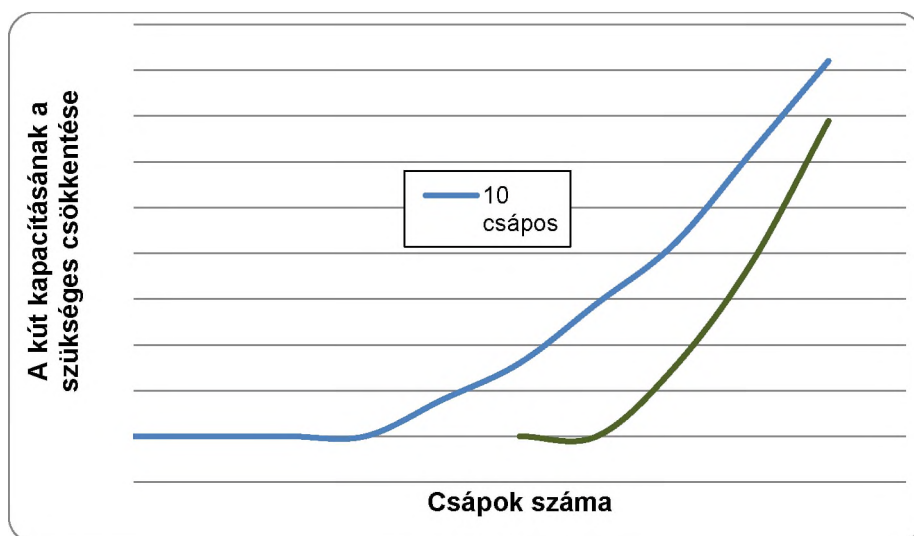
Egy-egy átlagos kapacitású csáposkút esetén, a 2m-es leszíváshoz tartozó, csápba történő víz belépési sebessége az alábbi ábra alapján függ a kútban lévő üzemelő csápok számától.



2. ábra: A csáposkutak belépési sebességének elméleti változása az üzemelő csápok függvényében

10 csáp esetében 4 lezárt csáp után már eléri a beáramló víz a határsebességet, amely jelentős homokoláshoz (talajtöréshez) vezethet. Ezért 10-ből 4 lezárt csáp esetén a kút kapacitását jelentősen csökkenteni kell, hogy a homokolódás ne lépjen fel. De ez a határ közeli sebesség depressziónövekedést is eredményez. Ugyanez igaz az 5 csáppal rendelkező kutakra is, ahol már 2 csáp lezárása esetén is eléri a határsebességet a beáramlás.

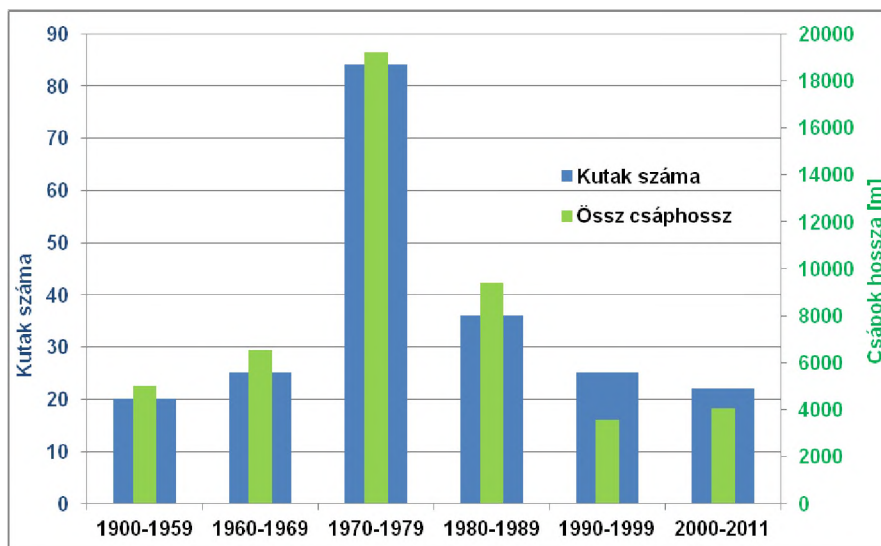
A következő ábrán látható, hogy a csápok számának csökkenésével, milyen mértékben csökken a kút kapacitása, hogy a 2 m depresszió megmaradjon és ne lépjen fel a csápba való belépésnél határsebesség közeli állapot.



3. ábra: A csáposkutak kapacitásának csökkentése üzemelő csápok függvényében

A fenti ábrák értékeit figyelembe véve a kutak eredeti állapotához viszonyított kapacitás csökkenését abban az esetben kell figyelembe venni, ha a kút eredeti csáp darabszámához képest 20% csökkenés mutatkozik. Mindemellett a 20%-nál kisebb kieső csápszámnál is figyelembe kell venni, hogy a megnövekedett beáramlási sebesség megnöveli a csápok elhasználódásának sebességét és növeli a korróziós, eróziós hatásokat.

A 4. ábrán összesítettük a létesítések időintervalluma szerint a csáposkutak számát és az épült csáphosszakat. Látható, hogy a kutak döntő többsége az 1980-as évek előtt, és ebből is jelentős részük az 1970-1979-es időszakban épült.



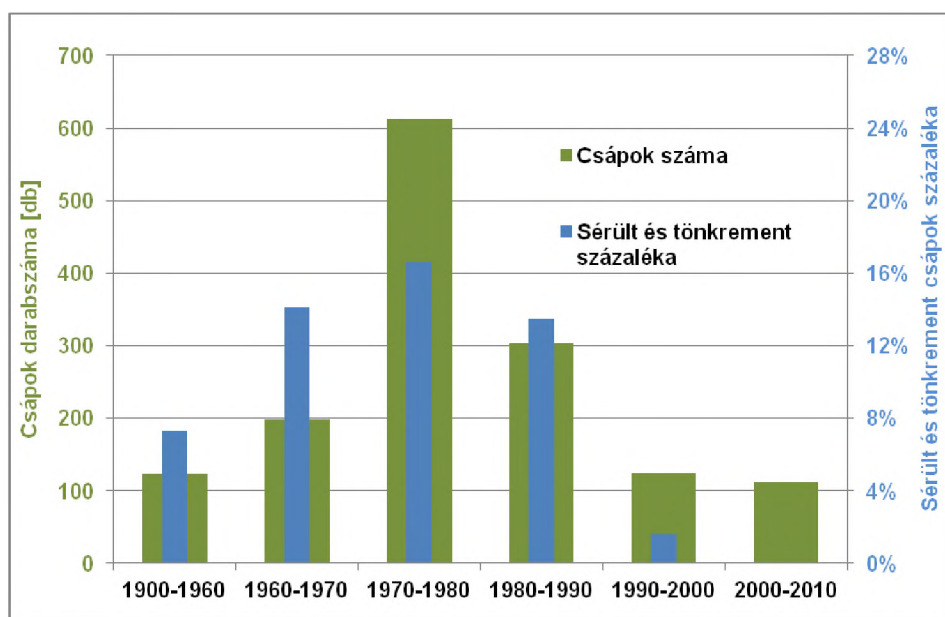
4. ábra: A csáposkutak száma és az épült csápjainak hossza 10 éves intervallumokban.

A lenti táblázatban összefoglaltuk az 1,5 m-es átlagos Duna vízállás esetén a csápos kutak kapacitásait a 4. ábrán feltüntetett felosztásban. Kapacitásaink 70%-az a 1980. előtti időszakban épült és közel fele az 1970-es években.

Létesítés időszaka	1.5 m Duna esetén a csáposkutak kapacitása [m <sup>3</sup> /d]	
1900-1959	76 350	10%
1960-1969	84 830	11%
1970-1979	361 395	48%
1980-1989	110 455	15%
1990-1999	36 100	5%
2000-	80 775	11%
Összesen:	749 905	100%

4. táblázat: 1.5 m Duna esetén a csápos kutak kapacitása 10 éves időintervallumokban

A lenti grafikonon ábrázoltuk az elmúlt időben a csápokban bekövetkezett törések, lezárások arányát az összes csáphosszhoz viszonyítva, létesítési időszak szerinti bontásban.



5. ábra: Csápok száma és a sérült - tönkrementek százaléka

## 2.2 Pótlási-felújítási program szempontjai

Ennek a visszafordíthatatlan folyamatnak a megelőzésére az öreg szénacél csápokkal rendelkező kutak újra-csápozását megfelelő ütemezéssel kell elvégezni, folytatni az elkövetkező évtizedekben. Mivel a kutak közel 50%-a egy évtizeden belül (1970-1980) épült, és mára elérték a 35-40 éves életkort, továbbá, az ennél régebbi kutak is kiteszik a teljes kútszám több, mint 20%-át, prognosztizálható az ennek megfelelő ütemezésű teljes elhasználódásuk, így kb. 100-120 kút felújítása a következő 10-15 évben indokolt. Azokkal a kutakkal kell kezdeni, ahol már elértük a becsült életkor (50 év) határát.



A Duna változó vízállásait figyelembe véve, valamint azt a tényt szem előtt tartva, hogy a 0,5 m-es szélsőségesen alacsony vízálláshoz tartozó és napi csúcsigényt kielégítő kapacitás az üzemidő több, mint 95%-ban túlméretezettnek tűnhet, rendkívül fontos ezen kapacitások optimális, gazdaságos és mindenek előtt megfelelő minőséget biztosító üzemeltetése. Ezen szempontok az üzemeltetésben történő figyelembe vételét a *Vízgazdálkodási Üzemeltetési Igazgatóság 2013-ban készített üzemeltetési stratégiája* határozza meg.

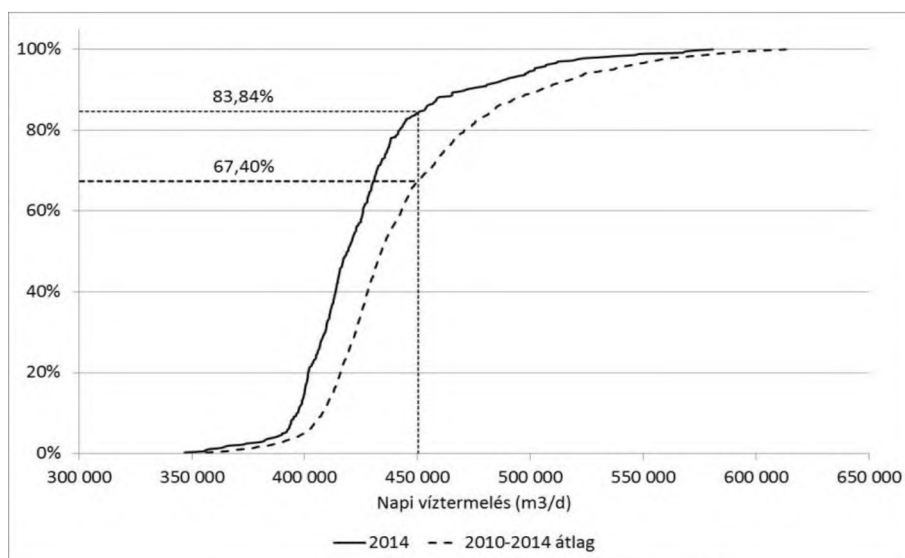
A vízbázisok optimális üzemének biztosításához szükséges csúcsvízművek és alap vízbázisok definiálása.

A csúcsvízművek a napi normál vízigény mellett leállíthatók (pl Balpart I, Csepeli kutak, Halászteleki kutak, Belterületi vízbázis) és nyári csúcsban, nagyobb vízigény mellett indíthatók. Ezen vízbázisoknál az üzemkészséget fenn kell tartani megfelelő karbantartással. A szűrőréteg rekondicionálási ciklusidő a csökkent terhelés miatt akár 10 évig kitolható.

A Szigeti I. és II. kútsor felújítása mellett a meglévő csáposkutak rekonstrukcióját célszerű felgyorsítani, hogy az 50 éves élettartalmú szénacél csápokat lecserélhessük rozsdamentes anyagú csápokra. Az üzemelő csáposkutak csápszámaikat és elhelyezkedésüket ismerve megállapítható, hogy a 10 csáppal készült kutak szűrőzése a jelenlegi üzemeltetési szabályok esetében jelentősen túl vannak biztosítva. A kút hidraulika alapján a kút vízhozama a csáp „fajlagos” szűrőhosszától, a kútsugártól függ. Így független attól, hogy az 5 csáp 150 fm-rel, vagy a 10 csáp 300 fm-rel készül. A csápok illetve a szűrőfelület nagysága a belépési sebességet befolyásolja. A jó minőségű vízadó rétegben a kritikus belépési sebesség 50%-ot sem közelítik meg.

## 2.2.1 Stratégiaileg kiemelt kapacitás

Első lépésként meghatároztunk egy ún. **stratégiaileg kiemelt kapacitás határt**, ami azt a kapacitás mennyiséget mutatja meg, amelyet a csáposkutakkal átlagos ellátási biztonsággal biztosítani akarunk. Ezt 320.000 m<sup>3</sup>/nap értékben határoztuk meg, mivel ehhez hozzáadva a felújított csőkutak névleges kapacitását nagyságrendileg együttesen 450 000 m<sup>3</sup>/nap vízmennyiség adható ki biztonsággal, átlagos vízigény és Duna-szint esetén:



6. sz. ábra: Stratégiaileg kiemelt kapacitás határ

## 2.2.2 Optimális szűrőréteg rekondicionálási („tisztítási”) frekvenciák meghatározása

A jelenlegi kút szűrőréteg felújítási frekvenciák megállapítása mérnöki empirikus, illetve üzemeltetési tapasztalatok alapján történt. Általánosságban elmondható, hogy a jellemző tisztítási ciklusidő 7-8 év. A ciklus tapasztalati adatok alapján nem növelhető 10 év fölé, mivel ilyen idő után már olyan mértékű elváltozások, cementálódások jelentkezhetnek a szűrőrétegben, illetve olyan masszív lerakódások alakulnak ki a szénacél csápokban, ami a jelenleg alkalmazott technológiával már nem állítható helyre, vagy csak jelentős költségtöbblettel. Mivel a kút szűrőrétegének „elhasználódása” függ a kút üzemétől, a vízadó rétegben történő áramlási sebességtől, ezáltal a megtermelt vízmennyiségtől, célszerű bevezetni a terhelés, illetve üzemfüggő tisztítási ciklusidőket. Ennek érdekében a csáposkutak üzemi adatait vizsgálva, és a megtermelt vízmennyiséget (tényleges kútterhelést) összehasonlítva, arányba állítva a kutak névleges kapacitásaival az alábbi kihasználtság függő tisztítási ciklusidő besorolásokat hoztuk létre:

Tényleges terhelés aránya a névleges kapacitáshoz képest		Felújítási ciklus	Kutak mennyisége
>= 80%		6 év	11 db
< 80%	>= 65%	7 év	102 db
< 65%	>= 50%	8 év	23 db
< 50%	>= 30%	9 év	9 db
< 30%		10 év	80 db

5. táblázat: Szűrőréteg felújítási ciklusidők terhelés függő meghatározása

A terhelési mérték alkalmazása mellett az alábbi kiegészítő feltételek lettek figyelembe véve:

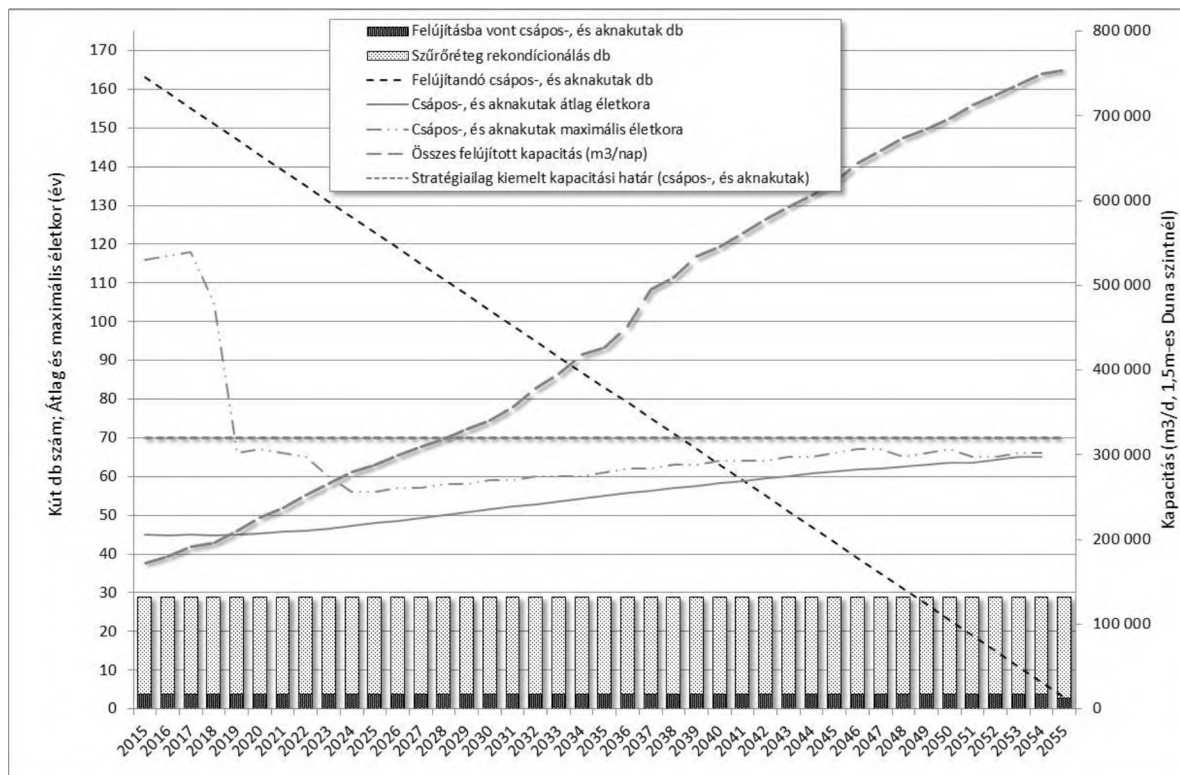
- Csúcsüzemi vízbázisok ciklusideje, a korlátozott használat miatt 10 év.
- Stratégiai vízbázisok ciklusideje a terheléstől függő, de nem lehet több mint 7 év.

A fenti feltételrendszer alkalmazása esetén a kutak számosságát figyelembe véve az **átlagos tisztítási ciklusidő 7,88 év** értéket ad. Ez az üzemelő kutak darabszámát nézve átlagban **évi 29 db** kút szűrőréteg felújítását teszi szükségessé. Az alkalmazott modell min. 2 évente történő frissítése, illetve aktualizálása szükséges az esetlegesen változó üzemeltetési feltételek miatt.

## 2.2.3 Optimális rekonstrukciós program meghatározása

Az előző fejezetekben leírtak alapján szükségesnek láttuk meghatározni azt a műszakilag optimális, illetve szükséges rekonstrukciós hosszú távú programot, amivel biztosítható az előregedett, kockázatos biztonságú és csökkenő kapacitású vízbázisok fenntartása hosszú távon.

Első lépésben megvizsgáltuk a jelenlegi felújítási mennyiségek (átlagosan 4 db kút/év) mellett milyen időtávon fut ki a rekonstrukciós program és ez milyen kockázatokat jelent. A 2.2 fejezetben meghatározott szükséges évi mennyiséget (29 db kút/év) figyelembe véve a 6. ábra szemlélteti a program időtávját. Mivel az adott évben felújított kutaknál egyben a szűrőréteg felújítása is megvalósul, ezért a teljes rekonstrukció alá vont kutak darabszámát kivonjuk a 2.2 fejezetben meghatározott darabszámból (a teljes évi mennyiség egyenlő a csáposzott, illetve a tisztított kutak darabszámával).



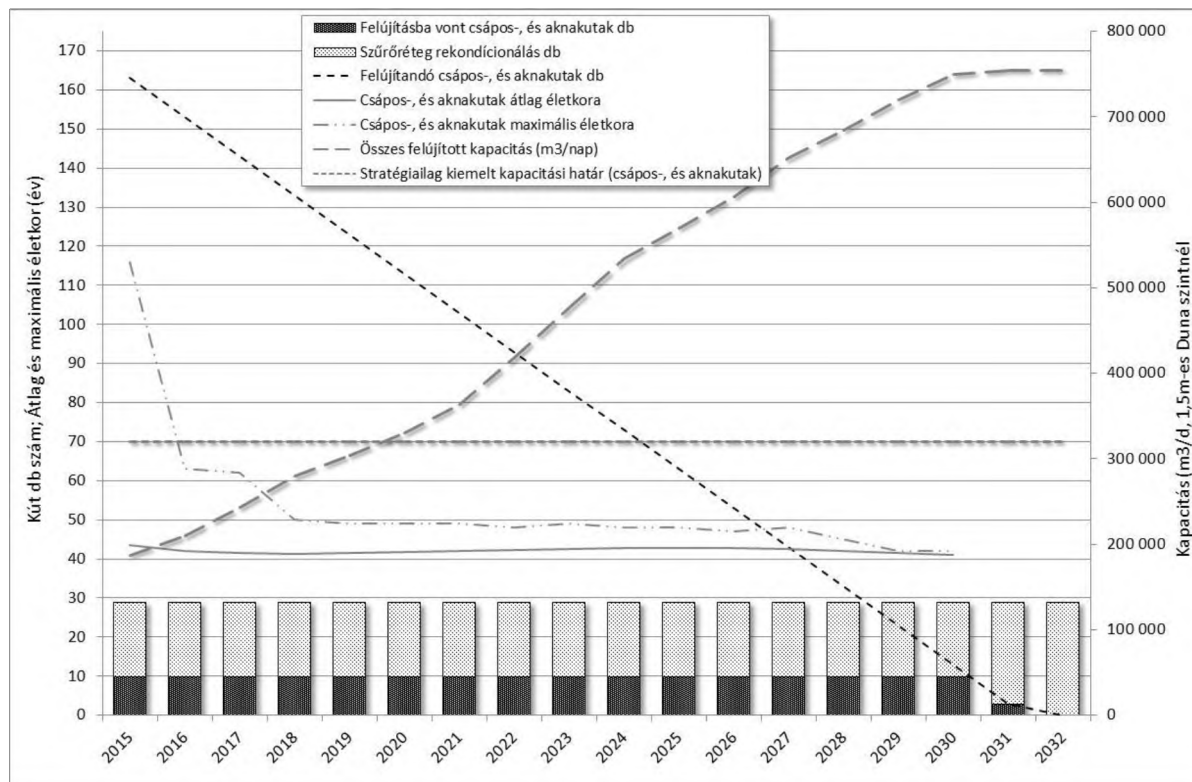
7. ábra – Jelenlegi kútfelújítási mennyiségekkel számolt program kifutási modellje

A 7. ábra alapján az alábbi következtetések vonhatók le:

- A stratégiaileg kiemelt biztonsági kapacitás határt 2029-ben érjük el.
- A program kifutási ideje 40 év
- Az acél szűrőcsővel rendelkező kutak átlagéletkora a program alatt folyamatosan nő, 2028-tól 50 év fölé, 2043-tól 60 év fölé emelkedik.
- A maximális életkor a program alatt folyamatosan nő és a végére közelít a 70 évhez. (a 100 év feletti életkorok az aknakutakat – Sziget I, Sziget II, Balpart I, Budaújlak – reprezentálják).

A fenti következtetések alapján megállapítható, hogy ez a felújítási ütem hosszútávon jelentős kapacitás-kockázatokat hordoz, sőt már rövidtávon is magas kockázatok jelentkezhetnek a magas életkor és elhasználódás miatt.

Ezek után meghatároztuk azt az időintervallumot, ami alatt célszerű elérni a felújított csáposkutak esetében a stratégiaileg kiemelt kapacitás határt. Ezt 5 és 6 év között jelöltük meg. Több felújítási modellt futtatva megállapítást nyert, hogy ezt a célt 10 db/év csáposkút felújítási mennyiséggel lehet elérni. (8. ábra)



8. ábra – 10db/év kútjelöltési mennyiségekkel számolt program kifizetési modellje

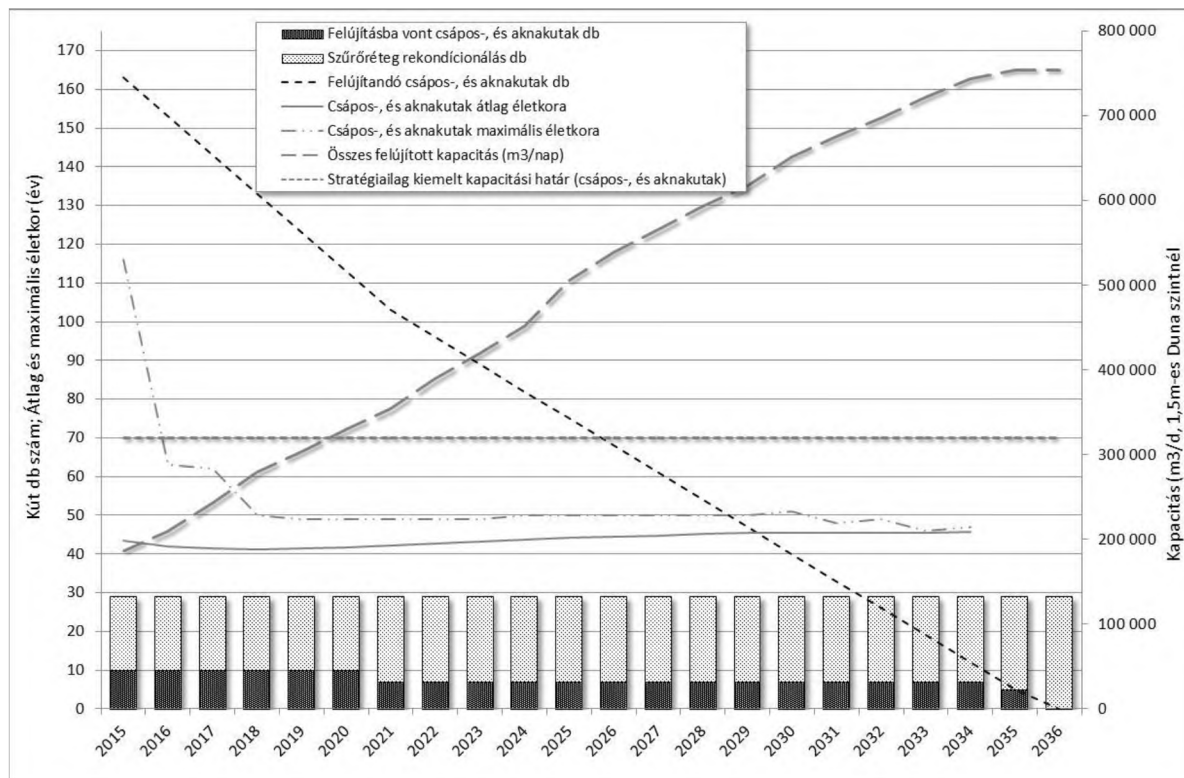
Az ábra alapján levonható következtetések:

- A stratégiailag kiemelt biztonsági kapacitás határt 2020-ban érjük el.
- A program kifizetési ideje 16 év
- Az acél szűrőcsővel rendelkező kutak átlagéletkora a program alatt közel állandónak mondható, az kb. 41-43 év. Ez korróziós szempontból megközelítheti az üzembiztonsági határt.
- A maximális életkor folyamatosan csökken, 2019-ben 50 év alá esik.
- A fenti két pont alapján a program második felében fennállhat, hogy az acélszűrős csáposkutakat már a várható 50 éves élettartamuk előtt felújítjuk, ami adott esetben nem indokolt.

A következtetések alapján indokolt, hogy a programot a stratégiailag kiemelt kapacitáshatár elérése után némileg lassítsuk, hogy az optimális rekonstrukciós időket betarthatassuk. További modelleket lefuttatva az optimális mennyiségekre az 6. év után a 7 kút/év felújítási mennyiség, a 17. évtől pedig 4 kút/év adódott.

A modell kifizetését a **9. ábra** szemlélteti. Az ábra alapján megállapítható:

- A program kifizetési ideje 21 év
- Az acél szűrőcsővel rendelkező kutak átlagéletkora a program alatt lassan emelkedik 42 és 46 év között.
- A maximális életkor a 4. évtől 50 év körül mozog.



9. ábra – 10/7/4 db/év kútfelújítási mennyiségekkel számolt program kifizetési modellje

**Az adott évben rekonstrukcióba vont kutak meghatározásához prioritási sorrend meghatározása szükséges. A prioritások megállapításánál az alábbi szempontokat kell figyelembe venni:**

1. Vízbázisok besorolása (stratégiai, csúcsüzemi, üzemelő, tartalék)
  - Csúcsüzemi vízbázisok ciklusideje, a korlátozott használat miatt 10 év
  - Stratégiai vízbázisok ciklusideje a terheléstől függő, de nem lehet több, mint 7 év.
2. Távolság a betáplálási pontoktól
  - A prioritási sorrendet a betápokhoz közeli, nagy termelési részarányú, nagy csáp életkorral rendelkező, rossz állapotú kutaktól kezdve, a távoli, alacsonyabb termelési részaránnyal rendelkező, fiatalabb kutak irányába kell meghatározni.
3. Névleges kapacitás
4. Csápok elhasználódása, állapota (tisztításkori diagnosztika alapján).

Mivel az 1. pont az üzemeltetési stratégiától függően változhat, a 4. pont pedig az üzem során, a tisztításkori diagnosztikai adatok alapján változhat, ezért szükséges a modell 1-2 évenkénti frissítése az aktuális adatokkal.

## 2.3 Javasolt kútfelújítási keretprogram

A 2. fejezetben leírt szempontok alapján a 2019-2023 időszakban évi 10 db kút felújítása és 19 db kút szűrőrétegének rekondicionálása indokolt. Ezt egészítik ki egyéb, a kutakkal kapcsolatos kisebb felújítási munkák (pl. kútpalást, szifonvezeték felújítások)

Feladattípusok	2019	2020	2021	2022	2023
Kútfelújítás	10	10	10	10	10
Szűrőréteg rekondicionálás	19	19	19	19	19
<b>Összesen (db)</b>	<b>29</b>	<b>29</b>	<b>29</b>	<b>29</b>	<b>29</b>
<b>Költség (M forint)</b>					
Egyéb kutakkal kapcsolatos felújítások					
<b>Költség összesen</b>					

6. táblázat – Rekonstrukciós program

## 3. Elektromos ellátás pótlási-felújítási keretprogramja

### 3.1 Elektromos ellátás jelenlegi állapota, jellemzői

A termelőterületeken saját vízműves közép feszültségű elosztó- és kapcsoló hálózat épült ki. A kábelek terhelhetőségét ugyan a mostaninál jóval nagyobb vízfogyasztású (és ezért nagyobb áramfelvételű) időszakra tervezték (ezért nem a túlterhelés miatti meghibásodásokra kell számítani), de az életkoruk végét megközelítő kábeleken keletkező földzárlatok kockázatot jelentenek.

Évente kb. 30-50 meghibásodás jelentkezik. A hibák többnyire zárlatból erednek, ami a szigetelés elöregedésének, beázásnak, vagy anyaghibának tudható be. Ugyanakkor előfordul nem szándékos rongálás is.

A közép feszültségű kábelek becsült élettartama 40 év. Ez változhat a talaj minőségének, agresszivitásának függvényében. Az ártérben húzódó kábelekre ez fokozottan igaz, ezért azokat vízállóra kell kicserélni. Ez növeli ugyan a beruházási tételt, de hosszútávon megelőzhető vele a beázásból eredő meghibásodás.

Kiemelt fontosságú elosztók a Szentendrei-szigeten:

- Szigeti II. elosztó (az északi energiaellátás stratégiai eleme),
- Tótfalui elosztó (legészakibb kútsoportok energiaellátása),
- Horány I. (alközpont),
- Surányi VHTR (erről van ellátva a Surányi nyf. és fertőtlenítő berendezések),
- Surány III. (Északi alközpont energiaellátása),
- Monostor III. (klórozó tápellátása)
- Monostor V.
- Pócsmegyer I. (Monostori alközpont és nyomásfokozó és hipózó),
- Tahi diszpécser (klórozó kap innen ellátást),
- Tahi II. (Kisoroszi nyf. ellátása).

Kiemelt fontosságú elosztók a Csepeli-szigeten:

- Csepeli 20 kV-os szabadtéri elosztó berendezés
- Csepeli 10 kV-os elosztó berendezés
- Ráckevei 10 és 20 kV-os elosztó berendezés.

#### 3.1.1 Az elektromos ellátás elemei

##### 3.1.1.1 Kábelek

A Fővárosi Vízművek Zrt. kezelésében üzemelő közép feszültségű (KÖF) kábelek olajos papír, polietilén (PE) és térhálós polietilén (XLPE) szigetelésűek. Életkoruk és állapotuk változó.

Az 1990-2014 időszakban regisztrált meghibásodások eloszlását mutatja be az alábbi táblázat:

	Létesítés éve	Hossz (km)	Kábelhiba db szám	Fajlagos hibaszám (db/km)
<b>Északi terület</b>				
NAKFGBY ,olaj szigetelés	1983	3,6	4	1,11
A2XS(FL)2YRa2Y.1x240 mm <sup>2</sup>	2010	1,2	0	0,00
NA2XSY 3x1x150 mm <sup>2</sup> 12/20 kV	1987	54	1	0,02
NA2XS(F)2Y 3x1x150 mm <sup>2</sup>	2000	3	0	0,00
NA2XS(F)2Y 3x1x240 mm <sup>2</sup>	2005	1	0	0,00
SZAQkrKVM 3x150mm <sup>2</sup>	1972-1983	102	237	2,32
<b>Déli terület</b>				
NA2XS(F)2Y 3x1x150 mm <sup>2</sup>	2008-2011	6	0	0,00
SZAQkrKVM 3x150mm <sup>2</sup>	1974-1976	56,4	218	3,87

7. táblázat: 1990-2014 időszakban regisztrált meghibásodások eloszlása

A magas hibaszám miatt elsősorban a PE szigetelésű ún. Roundal (SZAQkrKVM) típusú kábelek érdemelnek figyelmet. A 70-es évektől lefektetett KÖF kábelek 70%-a ilyen kábel, életkoruk megközelíti 40 évet.



1. kép: Roundal földkábel

Az olajszigetelésű vezetékek cseréje a meghibásodási gyakoriság mellett víz- és környezetvédelmi okokból is indokolt.

### 3.1.1.2 Szabadvezetékek

A Tököl transzformátorállomás és a Ráckevei Vízkezelőmű között 10 kV-os szabadvezeték üzemel. A felhasznált szerelvények azonosak a 20 kV-os szabadvezetékénél szokásos típusokkal. Üzemeltetési szempontból megfelelő minőségű légi vezetékek cseréjére nincs szükség, közös oszlopson Scada II projekt keretében optikai kábel-létesítés történt.

### 3.1.1.3 Középfeszültségű (10-20 kV-os, KÖF) berendezések

A KÖF elosztók belső téri acéllemez házas berendezések. Egy részük már meglehetősen korszerűtlen, karbantartásuk gazdaságtalanná vált, üzemeltetési kockázatuk növekszik és meghibásodások jelentkeznek. Az elosztókban az áramköri elemek, elsősorban a megszakítók, műszakilag elavulnak.

A gépházakban lévő épített cellás 10 kV-os elosztók és hozzájuk tartozó terhelésszakaszolók fokozatos cseréjét 1999-től végezzük. Az új telepítéseknél motoros terhelésszakaszolókat alkalmazunk.

Új berendezések telepítésénél a modern védelmek kiépítése illetve a távműködtetés követelmény.



#### 3.1.1.4 0,4 kV-os elosztók

Jellemzően transzformátor és motor leágazások beépített hajtásszabályzókkal, mérőcellák, segédüzemi cellák. Gépházak és műszaki létesítmények villámvédelmeit is ide soroljuk.

A 0,4 kV-os elosztó berendezések cseréje a komplex gépházrekonstrukciókkal együtt, és kútcsoportonkénti villamos rekonstrukciók keretében is folyamatosan történik. Az elosztóberendezés-rekonstrukciók kapcsolódó beruházásai a PLC illesztések.

#### 3.1.1.5 Frekvenciaváltók

A kutakba, kútgépházakba épített frekvenciaváltók a kutak egyrészt gazdaságos, másrészt szűrőréteg-megóvó üzemeltetésében töltenek be fontos szerepet. Egy szivattyú fordulatszámát szabályozó hajtás a szakirodalom szerint akár 70%-al is csökkentheti a felhasznált energia mennyiségét. A teljes villamos energia felhasználásunk több mint 90%-át pedig a szivattyúmotorok teszik ki. Alkalmazott szivattyúink négyzetes nyomatékigényűek, a fordulatszám csökkentésével az energiaszükséglet a harmadik hatvánnyal arányosan csökken.

Frekvenciaváltók felülvizsgálata éves szinten ütemezett karbantartások keretén belül történik.

#### 3.1.1.6 Szünetmentes áramforrások

Termelési létesítményeknél a KÖF berendezések üzemeltetéséhez, PLC-k tápellátásához és egyéb informatikai célokra szolgálnak. A kapacitásukat elvesztő akkumulátorok javíthatatlanok, ezek folyamatos pótlásával kell számolnunk.

Az állapotfelmérések, ütemezett karbantartások biztosítottak.

### 3.2 Pótlási-felújítási program szempontjai

#### 3.2.1 Kábelek

A Ráckevei telep és a Csepeli gépház kétoldali elektromos betáplálását biztosító 10 kV-os kábelhálózat cseréje a problémás szakaszokon 2014-ben befejeződött. Ezzel beruházással a Déli termelőrendszer fontosabb objektumainak villamos energia ellátása minden körülmény között két oldalról is biztosítható. Ennek megfelelően a következő 5 évben a felújítási igények az északi víztermelő területre koncentrálódnak.

A pótlási-felújítási program a Roundal kábelek állapotorientált cseréjére fókuszál, évi egy kábelszakasz cseréjével.

#### 3.2.2 Szabadvezetékek

A szabadvezetékek esetében a következő 5 évben nem számolunk pótlási-felújítási igénnyel.

### **3.2.3 Középfeszültségű (10-20 kV-os, KÖF) berendezések**

A program évi egy KÖF berendezés felújításával számol. Ezek trafóházak komplex rekonstrukciójára vonatkoznak, 10 000 V-os életvédelmi szempontból kiemelt fontosságú kapcsolóberendezések, KÖF/KIF transzformátorok és ezek biztonsági üzemeltetését ellátó védelmek Kapcsolódó épületállagmegóvás és épületgépészet. A további évek beruházásainak rangsorolását nagyban befolyásolja az északi termelőterületeken jelentkező BAL típusú terhelésszakaszolók növekvő meghibásodása.

### **3.2.4 0,4 kV-os elosztók**

A program átlagosan évi 2 db 0,4 kV-os berendezés felújításával számol.

### **3.2.5 Frekvenciaváltók**

A 6 évnél öregebb berendezéseket műszaki szempontból átvizsgáljuk és a vizsgálat eredményének ismeretében javaslatot teszünk a további üzemeltetésre vagy cserére. Az elmúlt évek tapasztalatai alapján évente átlagosan 2-30 db frekvenciaváltó kerül lecserélésre a teljesítmények függvényében. Jelentősebb beruházások a Budai Üzemmérnökségen történt és folyamatban lévő nagyteljesítményű hajtásszabályzók cseréje Krisztina gh, Diana gh, Budaújlaki telep, stb.

Időszerűvé vált a IV. gh 1 MW-os hajtásszabályzók cseréje, vagy felújítása a megszűnő gyártói támogatás illetve a prognosztizálható határfok-javulás miatt.

A Csepeli fő betáp gépház szlipszabályzós 10 kV-os fordulatszám szabályzó berendezéseivel is belátható időn belül foglalkozni kell, mely technológiára a gyártók még nem kínáltak gazdaságos megoldást, azonban a fejlesztési trendekből következően 5-10 éven belül a középfeszültségre alkalmas frekvenciaváltók beépítése megtérülő beruházássá válhat.

### **3.2.6 Szünetmentes áramforrások**

Az elmúlt évek tapasztalatai alapján évi 5-10 mFt értékben kerül sor szünetmentes áramforrások cseréjére. 2018-ban az IGO-tól átvételre kerülnek berendezések, ezek havi karbantartása megnöveli a karbantartási, hiba és beruházási igény összegeket is.

## **3.3 Javasolt elektromos ellátás keretprogram**

### **3.3.1 Kábelek**

2019: Szigeti I. Bontópince és Szigeti II. Kapcsolótér közötti 3-as kábel (3,6 km) 35,0 mFt

2020: Békásmegyeri régi bűjtató kábelcsere (2 x 1,3 km) 75,0 mFt

2020: Surány III. – Tótfalu 1-2 kábelek (4,95 km) 68,0 mFt

2021 Surány I. - Surány dp – Surány II. (2,84 km) 28,0 mFt

2022 Surányi VHTR és Surány I. közötti 1-2 kábelek (680 m) 12,0 mFt

### **3.3.2 Középfeszültségű (10-20 kV-os, KÖF) berendezések**

2019: Vasházasi trafóállomások cseréje (Surányi, Pócsmegyeri) 44,0 mFt

2019: RM6 cserék Pócsmegyer II/2 és II/3 20,0 M Ft

2020: SZÜM terhelésszakaszolók cseréje program I. ütem (cca. 10 db) 25,0 mFt

2020: Szigetújfalu Dunaparti trafóház rekonstrukciója 60,0 M Ft

2021: SZÜM terhelésszakaszolók cseréje program II. ütem (cca. 10 db) 30,0 mFt

2022: SZÜM terhelésszakaszolók cseréje prgram III. ütem (cca. 10 db) 30,0 mFt

2023: Krisztina gépház KÖF kapcsolóberendezés rekonstrukciója 80,0 mFt

2023: Tótfalu és Szigeti I. RM6 berendezések cseréje 50,0 mFt

### **3.3.3 0,4 kV-os elosztók**

2019: Ráckevei szűrőházi 0,4 kV-os rekonstrukciói

2020-2023 Éves szinten 1 kútcsoport 0,4 kV-os rekonstrukciója, szükség szerinti 10/0,4-es trafók cseréje, egyéb kapcsolódó elektromos beruházások (pl. csatlakozó települések, mint Dunabogdány)

### **3.3.4 Frekvenciaváltók**

Évente átlagosan 2-30 db frekvenciaváltó cseréje. Igény a teljesítmények függvényében 10,0-40,0 mFt között.

### **3.3.5 Szünetmentes áramforrások**

Évente 10-20 mFt keretösszegű csere.

## 4. Alacsony-nyomású/gravitációs ivóvízhálózat felújítási keretprogramja

### 4.1 Alacsony-nyomású/gravitációs ivóvízhálózat jelenlegi állapota, jellemzői

A kutakból kiemelt vizet a víztermelő telepekről alacsony nyomású, gravitációs vezetékek szállítják a főnyomó-gépházak szívómedencéibe. A vezetékek többsége akkora kapacitású, hogy a csúcsfogyasztás időszakát kivéve, a párhuzamosan futó csövek egyike is képes a teljes vízmennyiség szállítására (pl. tisztítás, javítás esetén).

#### 4.1.1 Az alkalmazott vezetékek és jellemzőik

A csatornahálózatunk több mint 210 km hosszúságú.



Csatornáink főbb jellemzői:

- járható csatorna gerincvezetékek, átmérő 1200 mm-től 2000 mm-ig , 154 km.
- nem járható gyűjtő, szifon és kútbekötő vezetékek, átmérő 150-1000 mm-ig, 56 km.

A vezetékek anyaga jellemzően előre gyártott Rocla vasbeton és Monolit vasaltbeton. Kisebb arányban vannak még Sentab, azbesztcement, KPE, acél, göv, valamint ÜPE-vel bélelt monolit

szakaszok.

Anyag	összesen	< NA1200	NA 1200	NA1600	NA1800	NA2000
	m	m	m	m	m	m
Rocla	97 150	1 656	12 127	7 506	72 234	3 627
Monolit	36 654	0	1 628	28 189	4 074	2 763
Egyéb beton	16 041	11 047	4 994	0	0	0
ac	6 549	6 549	0	0	0	0
mon/ÜPE	15 706	0	11 596	4 110	0	0
KPE	2 628	2 628	0	0	0	0
acél/göv	9 486	8 470	660	0	0	356
ÖSSZESEN:	184 214	30 350	31 005	39 805	76 308	6 746

8. táblázat: Csövek anyag szerinti eloszlása csatornahálózaton

#### 4.1.2 Alacsony-nyomású/gravitációs hálózat állapotfelmérése

A műtárgyak építése már a XIX. század végén kezdődött, ezért az eltelt 50-100 év jelentős igénybevételt jelentett a számukra. Az építéskori technológiai szint, az anyagminőség egyenetlensége, a talajmozgások, árvizek és egyéb különböző típusú korróziós hatások az egyes szakaszok üzembiztonságát különbözőképpen befolyásolták.

Az időszakosan tisztítás céljára leürített csatornán állapotfelmérés történik, és szükség szerint állagmegóvó beavatkozás történik. Az állapotfelmérés során tapasztaltak alapján, ha szükséges, diagnosztikai vizsgálatokkal állapítjuk meg a csatorna tényleges műszaki

állapotát. Ezt követően történik a szükséges beavatkozás, valamint az alkalmazható technológia (anyag, beépítési mód) meghatározása.

A csatornákat időnként körülveszi a talajvíz, de a csatormákon talajvíz által okozott külső korróziót továbbra sem tapasztaltunk. A talajmozgások hatására kialakuló dilatációs hibák és tokfolyások azonban továbbra is jellemző meghibásodásai a rendszernek.

## 4.2 Felújítási-pótlási program szempontjai

Az alacsony-nyomású/gravitációs csatornahálózaton történő beavatkozások (rekonstrukció, karbantartás) tervezése során a beavatkozás módját az alábbi szempont figyelembevételével határozzuk meg.

- Javítás esetén a beavatkozás minimálisan elvárt élettartama 5 év
- Felújítás, rekonstrukció esetén a beavatkozás minimálisan elvárt élettartama 50 év

Az elvégzendő beavatkozások szükségességének meghatározása az alábbi szempontok figyelembevételével történik.

- Szerkezet állékonyságának vizsgálata beton minőség, beton pH, Cl-ion és betonacél korrózió alapján

Beton szilárdság:									
átlag:	C10>	C12/15		C16/20		C20/25		>C30	
minimális:	C10>	C10>	>C12/15	C10>	>C12/15	C10>	>C12/15	C10>	>C12/15
	veszélyeztetett állékonyság önhordó bélelés készíthető	kis szilárdságú helyek egyedi vizsgálata	beavatkozást nem igényel	kis szilárdságú helyek egyedi vizsgálata	beavatkozást nem igényel	kis szilárdságú helyek egyedi vizsgálata	beavatkozást nem igényel	kis szilárdságú helyek egyedi vizsgálata	beavatkozást nem igényel
	üzembiztonsági kockázat	folyamatos ellenőrzés		elvárt betonminőség		elvárt betonminőség		egyenetlen beton minőség	

Betonacél korrózió	0 %	12 % - 38%	38 % felett
	optimális	megfigyelési szakasz	intenzív betonacél korrózió
	beavatkozást nem igényel	folyamatos megfigyelést igényel Belső felületi réteg javítás	Önhordó bélelés készítése

Beton pH érték	12-13	9-12	9.0 alatt
	optimális	megfigyelési szakasz	intenzív betonacél korrózió
	beavatkozást nem igényel	folyamatos megfigyelést igényel Belső felületi réteg javítás	Önhordó bélelés készítése

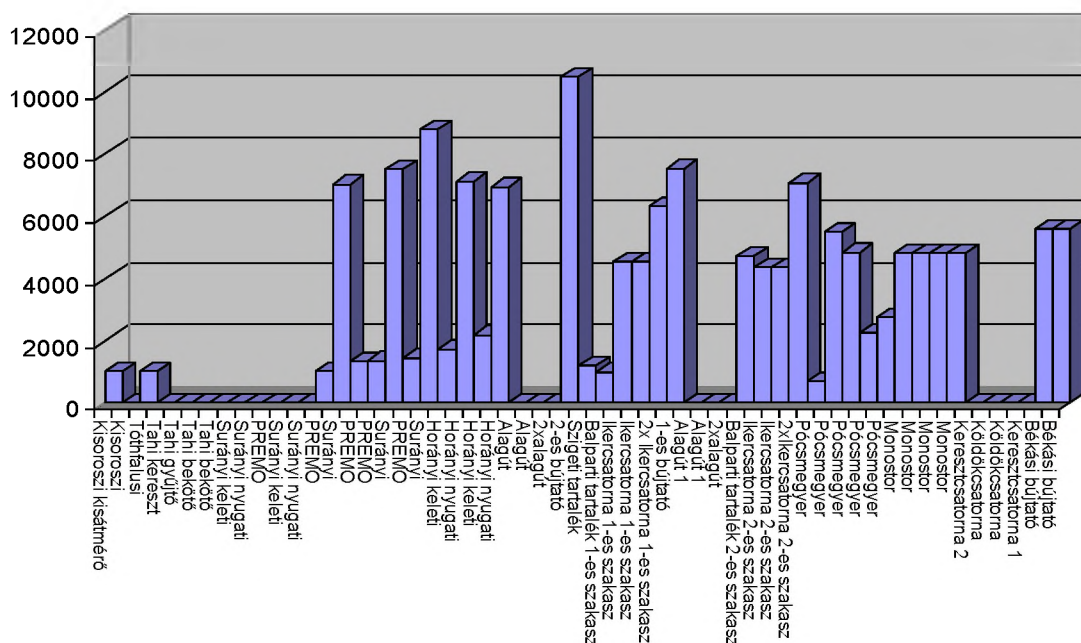
Beton Cl-ion	0,2 % alatt	0,2 % - 0,5 %	0,5 % felett
	optimális	megfigyelési szakasz	intenzív betonacél korrózió
	beavatkozást nem igényel	folyamatos megfigyelést igényel Belső felületi réteg javítás	Önhordó bélelés készítése

Dilatációk meghibásodása	5% alatt	5-50 %	50 % felett
	optimális	megfigyelési szakasz	Intenzív meghibásodás
	hibás dilatációk lokális javítása	hibás dilatációk lokális javítása	Rekonstrukció

Bevonati rendszer meghibásodása	10% alatt	10-50 %	50 % felett
	optimális	megfigyelési szakasz	Intenzív meghibásodás
	beavatkozást nem igényel	Helyi javítás, az 80 % feletti szakaszokon	teljeskörű palást javítás

Meghibásodások aránya, 1000 méterre vetítve	0 db	1-29 db	30 db felett
	optimális	Teljes szakasz vizsgálata	Teljes szakasz vizsgálata
	Beavatkozást nem igényel	Hibák javítása Hiba kiváltó ok megszüntetése	Önhordó bélelés Hiba kiváltó ok megszüntetése

## Az északi termelőterület csatornáinak hidraulikai kockázatelemzése



**10. ábra:** Csatorna szakaszok hidraulikai súlya\*

A hálózat egyes elemeinek hidraulikai fontossága az adott elem haváriaszerű kiesésének modellezésével kerül meghatározásra. A szám azt mutatja, hogy a szakasz kiesése esetén mennyivel kell a modellben csökkenteni a hálózatba táplált vízmennyiséget az egyensúlyi állapot kialakulásához.

11. ábra függőleges tengely: Egy 4 tényezőből (életkor, szerkezet, külső behatások, diagnosztikai állapot) összeállított állapotjellemző %-ban  
11. ábra vízszintes tengely: Dimenzió nélküli mennyiség. Az 10. ábrán modellezéssel meghatározott érték (0-12000 m<sup>3</sup>/h) 0,5-1,05 között arányosított értéke, az adott szakasz hidraulikai súlyszám.

- Balparti I. bújató
- Balparti I. és II. alagutak
- Horány keleti csatorna
- Balparti Iker csatorna Szilas patak – B akna
- Monostori keleti csatorna
- Monostor nyugati csatorna

- Pócsmegyer nyugati, NA600 csatorna
- Csőkutak szifonvezetékei (ólomtokos kötések)

**A javasolt alacsony-nomású/gravitációs ivóvíz hálózat felújítási keretprogram célja, hogy évente egy kritikus szakasz felújítására kerüljön sor.**

#### **4.3 Javasolt alacsony-nomású/gravitációs ivóvízhálózat felújítási keretprogram**

A fent megfogalmazott cél alapján a 2019-2023 időszakra tervezett felújítási munkák az alábbiak:

2019	Horányi keleti csatorna, NA1650 monolit, (Tervezett: 4+825 – 3+450 szelvényben, I. ÜTEM. 687 fm hosszban, 3562 m2 felületen, Micro-top Vízáró vakolás, dilatációk Sika-flex lezárása, a betonfal hibák feltárásával és javításával, 110 mFt.
2020	Horányi keleti csatorna, NA1650 monolit, (Tervezett: 4+825 – 3+450 szelvényben, II. ÜTEM. 687 fm hosszban, 3562 m2 felületen, Micro-top Vízáró vakolás, dilatációk Sika-flex lezárása, a betonfal hibák feltárásával és javításával, valamint 3 db NA600-as lebúvó átépítése monolit szellőzőre).115 mFt.
2021	Balparti Iker csatorna NA1200 ÜPE bélelt monolit betoncsatorna (Szilas patak – B akna szakasz, 1+995 – 2+624 szelvényben) I. ÜTEM. összesen: 1 * 629 fm hosszban, 1283 m2 felületen. Az Üpe felület belső felületi hibáinak ( elvált, táskásodott belső réteg, illetve belső lezáró gyantafelület zárványhibás pontjainak csoportos javítása ). 50 mFt.
2022	Balparti Iker csatorna NA1200 ÜPE bélelt monolit betoncsatorna (Szilas patak – B akna szakasz, 1+995 – 2+624 szelvényben) II. ÜTEM. összesen: 1 * 629 fm hosszban, 1283 m2 felületen. Az Üpe felület belső felületi hibáinak ( elvált, táskásodott belső réteg, illetve belső lezáró gyantafelület zárványhibás pontjainak csoportos javítása ). 50 mFt.
2023	Monostori keleti csatorna., I. ÜTEM. Micro-top Vízáró vakolás, dilatációk Sika-flex lezárása, a betonfal hibák feltárásával és javításával, 80 mFt.



## 5. Gépházak pótlási-felújítási keretprogramja

### 5.1 Gépházak jelenlegi állapota, jellemzői

A FV Zrt. a fővárosban 85 db gépházat üzemeltet. Mivel egy létesítményen belül akár több ún. logikai gépház is helyet kaphat, így a ténylegesen elkülönülő gépházak száma 103 db. Kapacitásuk és az ellátott terület széles határok között változik a pár m<sup>3</sup>/h-tól a több 10.000 m<sup>3</sup>/h-ig. A legtöbb gépház egy zónát lát el, a legtöbb zónát (4db) ellátó gépház a Krisztina gh. A gépházak feladatuk, és jellegük alapján az alábbi csoportokba sorolhatók:

- **Betáplálási gépházak:** Feladatuk a megtermelt víz elosztóhálózatba táplálása
- **Medence töltő átemelő gépházak:** Feladatuk az elosztóhálózati nyomást és víztartalékot biztosító víztároló medencék töltése. Az így ellátott zónák üzemeltetési szempontból nyomás-, és víztartalékkal rendelkező zónák, azaz elektromos kiesés esetén a medencében tárolt vízmennyiség erejéig a folyamatos vízszolgáltatás biztosítható.
- **Nyomásfokozó gépházak:** Feladatuk a medencével nem rendelkező zónák zárt hálózati ellátása fordulatszabályozással. Esetükben elektromos kiesés esetén azonnali vízhiány várható.

A gépházakban üzemeltetett berendezések a MIR-MIRTUSZ rendszerben létesítményi hierarchia szerint vannak nyilvántartva, mennyiségük a gépházak vonatkozásában nagyságrendileg 11.000 db.

A berendezések üzemeltetés-karbantartási szempontból rendszeresen értékelésre kerülnek több szempont (funkció kiesés, szolgáltatás kiesés, balesetveszély, környezeti kár, hibagyakoriság, hibamegmutatkozás), valamint a rendelkezésre álló műszeres diagnosztikai eredmények figyelembe vételével. Az értékelés eredménye egy 1-5 skálán mozgó állapotjelző szám.

Ennek segítségével 5 kategóriába vannak besorolva a berendezések:

1. Kritikus: A meghibásodás (funkciókiesés) bármelyik pillanatban, akár azonnal bekövetkezhet. A beavatkozás sürgős, nem várhatunk vele.
2. Még megfelelő: A berendezésen a meghibásodás jelei már világosan látszanak. A beavatkozás viszonylag sürgős, de nem kell azonnal javítani.
3. Megfelelő: A berendezésen már látszanak a meghibásodás közeledtére utaló nyomok. A beavatkozás nem sürgős, ütemezhető.
4. Jó: A berendezés újszerű állapotban van, bár már látszanak rajta az elhasználódás csekély nyomai.
5. Kiváló: A berendezés gyári új állapotú. Nem látszanak rajta az elhasználódás csekély nyomai sem.

Az alábbi táblázatok a berendezések ún. szakma szerinti bontásában mutatják meg a gépházakra vonatkozó, jellemző adatokat.

Szakma	Mennyiség (db)	Összes hibaszám (db) 2008-2015	Átlag hibaszám (db / berendezés)	Átlag állapot (1-5)
Erősáramú berendezések	2 697	533	0,39	3,70
Gépészeti berendezések	2 498	338	0,42	3,14
Irányítástechnikai berendezések	1 919	437	0,58	3,72
Vízminőségi berendezések	693	133	0,51	3,53
Épületek, építmények, területek	2 679	1476	1,27	3,22
Egyéb berendezések	495	165	0,33	3,67
<b>Összesen</b>	<b>10 981</b>	<b>3082</b>	<b>0,69</b>	<b>3,46</b>

9. sz. táblázat: Gépházi berendezések „szakma” szerinti bontásban

Szakma	1 Kritikus	2 Még megfelelő	3 Megfelelő	4 Jó	5 Kiváló	Összesen
Erősáramú berendezések	39	77	819	1 444	318	2 697
Gépészeti berendezések	30	180	1 094	1 019	175	2 498
Irányítástechnikai berendezések	32	46	497	1 201	143	1 919
Vízminőségi berendezések	12	39	309	261	72	693
Épületek, építmények, területek	29	107	1 484	978	81	2 679
Egyéb berendezések	5	28	151	252	59	495
<b>Összesen</b>	<b>147</b>	<b>477</b>	<b>4.354</b>	<b>5.155</b>	<b>848</b>	<b>10.981</b>

10. sz. táblázat: Gépházi berendezések állapot szerinti bontásban

## 5.2 Pótlási-felújítási keretprogram szempontjai

A pótlási-felújítási feladatok műszaki tartalmának és ütemezésének tervezése egy összetett elemzés segítségével történik, mely során a figyelembe vett fontosabb általános szempontok az alábbiak:

- alkalmazkodás a megváltozott fogyasztási és nyomásviszonyokhoz a várható vízigények figyelembevételével,
- vízellátás folyamatossága, üzemeltetés biztonsága, vízminőség biztosítása,
- energiatakarékosság, energiafelhasználás optimalizálása,
- a különböző szakági (építészeti, gépészeti, elektromos, irányítástechnika) feladatok összehangolt ütemezése a gazdaságossági szempontok maximális figyelembevételével,
- karbantartási és üzemeltetési költségek csökkentése,
- a gépek, berendezések diagnosztikai mérésen alapuló állapotfelmérésének eredménye,

- a hosszú távú fejlesztési tervben rögzített rövid és középtávú feladatok,
- a karbantartási és beruházási feladatok ütemezésének összehangolása,
- a létesítmények, berendezések, gépek és eszközök kritikusság elemzése
- a MIRTUSZ adatbázis adataira alapozva a gépek, berendezések esetében gazdaságossági elemzés: javítás/felújítás vs. eszköz csere,
- a feladatok ütemezése során a beruházási szabályzatban rögzített prioritásszámítás által meghatározott sorrend,
- a különböző hidraulikai és hidrodinamikai modellező eszközök – PICCOLO, WaterCAD, MODFLOW, ANSYS eredményei,

A felújítások tervezése során célunk, hogy az állapot besorolás alapján a létesítményeinkben, gépházainkban az 1-es (Kritikus) és 2-es (Még megfelelő) állapotú berendezéseket újítsuk fel, vagy cseréljük, figyelembe véve természetesen a MIRTUSZ kockázati besorolását is (berendezés kritikussága üzemtan szempontjából). Mivel a berendezés állapotok dinamikusan változnak évről évre nem reális cél, hogy egyáltalán ne legyen ezekbe a kategóriákba eső berendezések, viszont tapasztalati úton az reális cél, hogy ezen állapotú berendezések maximálisan a teljes mennyiség maximum 2-3 %-át tegyék ki. Jelenleg ez az érték 5,6 %

### 5.3 Javasolt gépház felújítási keretprogram

A 2. pontban megjelölt cél eléréséhez a tapasztalati adatok alapján **évente átlagosan 3 gépház** felújítására van szükség. Figyelembe véve a gépházak számát (103 db) ez egy kb. 35 éves megújulási ciklust jelent, amely illeszkedik a meghatározó gépészeti berendezések 30-40 éves várható élettartamához.

## 6. Medence felújítási keretprogram

### 6.1 A medencék jelenlegi állapota, jellemzői

A Fővárosi Vízművek Zrt. vízellátó hálózatán üzemelő víztárolók hasznos tárolókapacitása jelenleg 327 000 m<sup>3</sup>. A víztárolók szerepe alapvetően a termelési és fogyasztási igények közötti különbségek kiegyenlítése, a megfelelő nyomás biztosítása a hálózatban, valamint biztonsági tartalék képzése havária helyzetek esetére.

A medencék anyaguk és átlag életkoruk szerint a következő módon oszlanak meg:

Medencék anyaga	Tárolókapacitás	Átlag életkor
tégla	31.177 m <sup>3</sup>	125 év
beton	1.600 m <sup>3</sup>	92 év
vasbeton	154.242 m <sup>3</sup>	49 év
feszített beton	143.500 m <sup>3</sup>	26 év
acél	500 m <sup>3</sup>	36 év

11. táblázat: Medencék megoszlása

Az elmúlt 3 évben megtörtént a medencék műszaki állapotának felmérése. Az állapotfelmérés eredményeinek rövid ismertetése a következő:

#### Tégla medencék

A téglamedencék sajátos képet mutatnak. Magas életkoruk ellenére szerkezeti állapotuk megfelelő. A fokozott klór adagolás érezteti hatását, a fuga anyagoknál és helyenként a téglamedencék szerkezeténél is jelentős az öregedés. A vízzárási tulajdonságaik pedig a betonmedencékhez viszonyítva gyengébb.

#### Beton medencék

Betonmedencéknél a lineáris elv felborult, nem a legidősebb medencéink a legelhasználtabbak, és nem a legfiatalabb, az 1980-as építési év előtt készült medencék a legjobb állapotúak. Megfigyelhető egy minőségi szórás a betonmedencék állapotában: az 1943-ig épült medencék állapota aránylag jó minőséget mutat a korukhoz képest, a medence oldalfalakon, a földem részeken azonban jelentős korróziós nyomok észlelhetők. Ezen csoport átlag életkora 80 év, ami összesen 10 medencét érint 21.000 m<sup>3</sup> térfogattal. Következő minőségi csoport a szocializmus éveiben épült medencék, melyek romló minőségi tendenciát mutatnak 1980-ig. A technológiai fegyelem és kivitelezés minősége számos esetben kifogásolható. Ezekben az években épült medencék rendszerint nem, vagy csak részleges bevonatot kaptak a betonfelületre.

### 6.2 Pótlási-felújítási program szempontjai

A medencék állapotának romlása **nem becsülhető**, ugyanakkor **jól diagnosztizálható**. A medencék üzemállapota nem teszi lehetővé a folyamatos víztéri megfigyelést, ezért különösen fontos az állapotkövetés. A medencék esetében évente egyszer, a medencemosások kapcsán adódik lehetőség a víztér műszeres és szakmérnöki vizsgálatára.

Az állapotváltozásokat adatbázisban rögzítjük, melynek segítségével minősíthető a medence aktuális állapota:

Medence állapot kategorizálása:	
<b>Kiváló</b>	95%-nál jobb állapot.
<b>Jó</b>	70%-95% közötti állapot: apró vagy kisebb hibával rendelkezik, de nem szükséges javítás, beavatkozás.
<b>Megfelelő</b>	50%-70% közötti állapot: hibával rendelkezik, de működőképes állapotú. Bevonat elhasználódási foka <20%. A hiba javítását tervezni kell.
<b>Javítandó</b>	50% alatti állapot: biztonságos működést befolyásolja, beavatkozást igényel. Bevonat elhasználódási foka 20% - 50%.
<b>Sürgős</b>	Vízminőségi kockázat, munkabiztonsági kockázat, állékonysági (statikai), szerkezeti kockázat áll fent. Beavatkozás nélkül nem üzemeltethető, azonnali beavatkozást igényel.

**12. sz. táblázat:** Medence állapot kategorizálása

Ennek megfelelően nem becslések és statisztikák alapján kerülnek kijelölésre az adott évben felújítandó medencék.

A fentiek értelmében a **medence pótlási-felújítási keretprogram az állapotértékelések alapján felülvizsgálandó, javítandó.**

**A mennyiség meghatározásánál viszont szigorú korlátot jelent, hogy üzemviteli szempontok miatt, évente 3-4 (max. 6) medencénél több nem vonható ki az üzemeltetésből. Ennek megfelelően az üzemeltetésből kivonható évi 3-4 medencénél a szükséges felújításokat el kell végezni.**

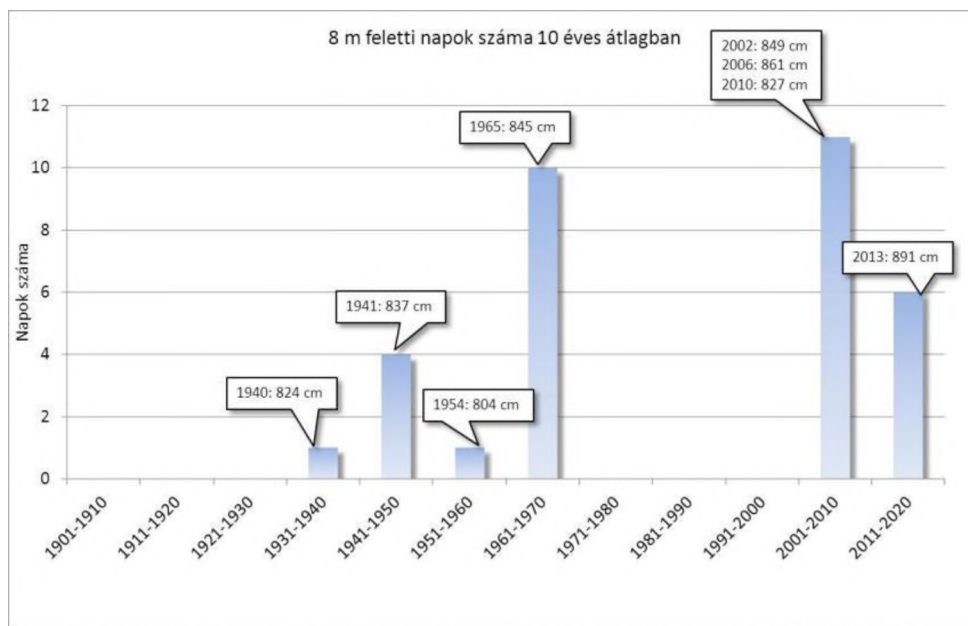
## 6.3 Javasolt felújítási keretprogram

Az előző fejezetben leírt alapelvek szerint a 2019-2023 időszak felújítási keretprogramja az alábbi:

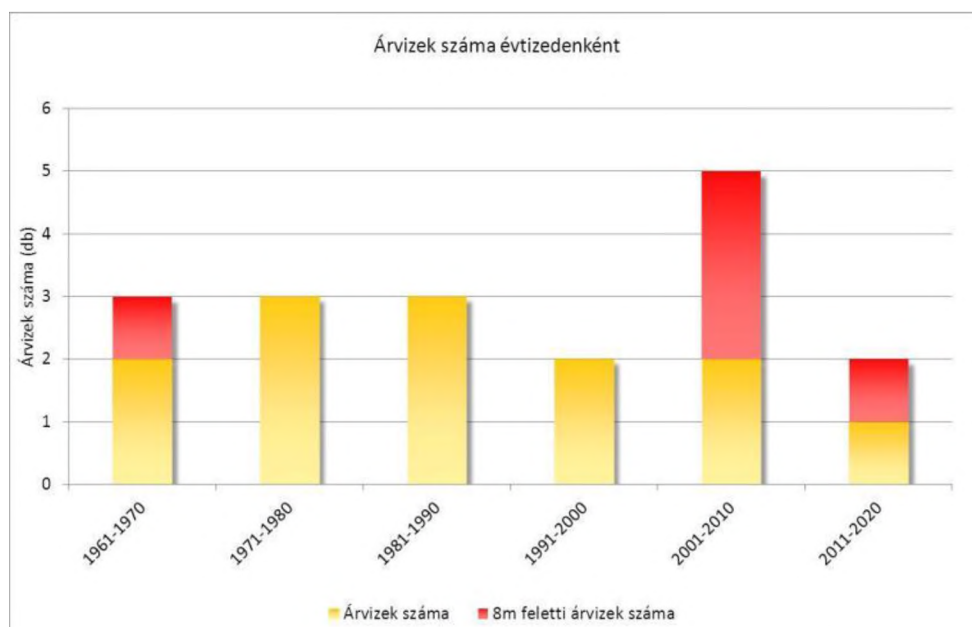
Év	Medence
2019	Krisztina új 2
2019	Csepeli torony
2020	Losonc új 2.ütem
2020	Eötvös torony
2020	Kőbánya új IV-es
2021	Kőbányai régi II.
2021	Vári új
2022	Kőbányai új
2022	Cinkotai
2023	Krisztina új 3
2023	Kolostor

## 7. Árvízvédelmi stratégia

Az elmúlt 16 évben 4 jelentős árhullám vonult le a Dunán. 2002-ben 851 cm-es, majd 2006-ban 860 cm-es rekord tetőzéssel, 2010-ben 827 cm-es tetőzéssel, valamint 2013-ban 891 cm rekord tetőzéssel. A 800 cm feletti, harmadfokú árhullámot jelentő árvizek jelentkezésének frekvenciája a 2001-től kezdődő időszakban az előző időszakokhoz képest jelentősen megemelkedett.



12. ábra – Duna vízállásának 800cm feletti napok száma tíz éves átlagban



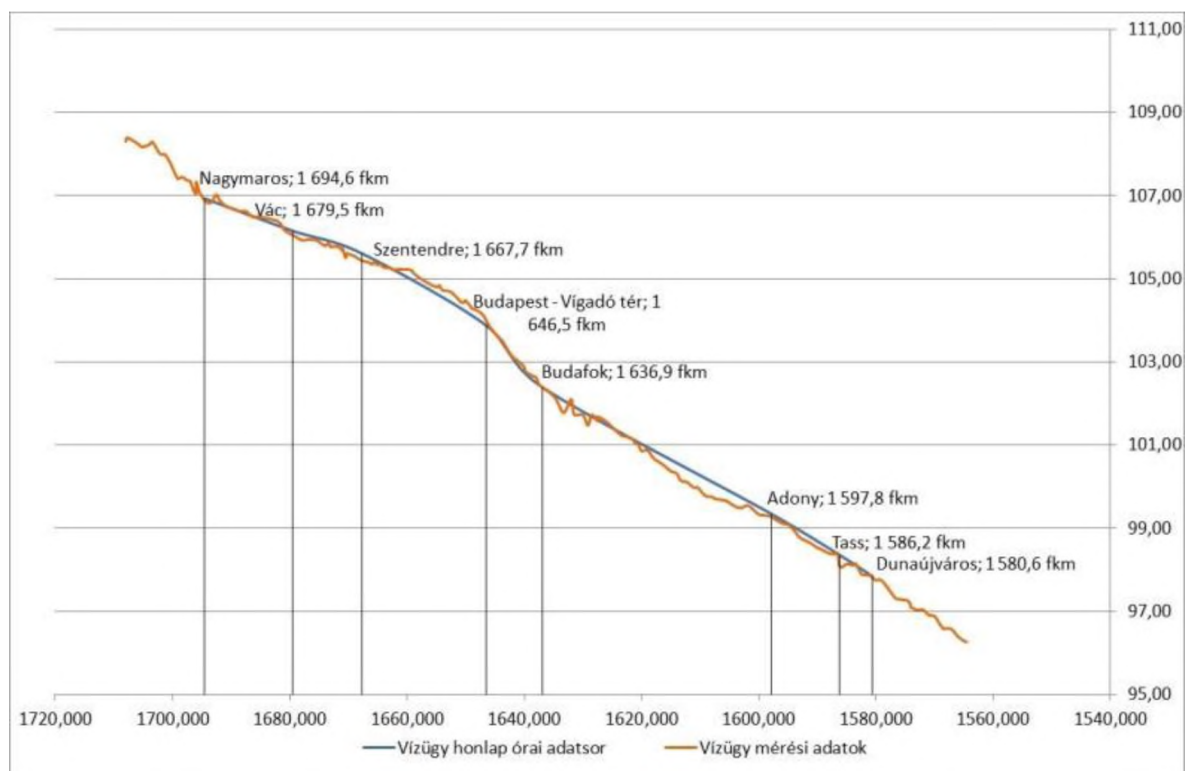
• 63. ábra – Szélsőséges árvizek jelentkezése

A 2006-es rekord árvíz után elkészült egy középtávú fejlesztési koncepció, melyben a meghatározott feladatokat a rendelkezésre álló források és prioritások függvényében

valósítottuk/valósítjuk meg. Ezen koncepció folyamatosan aktualizálásra került az időközben levonuló árvizek tapasztalatai alapján.

A 2006-os rekord árvíz után a létesítményeink védelmi szintje +9,5 m helyi vízállási szinthez lett meghatározva. Mivel az elsőrendű védvonalak (Vízig) szintje minimum ennyi vagy magasabb, ezért a fővédvonallal nem védett létesítményekre fókuszáltunk.

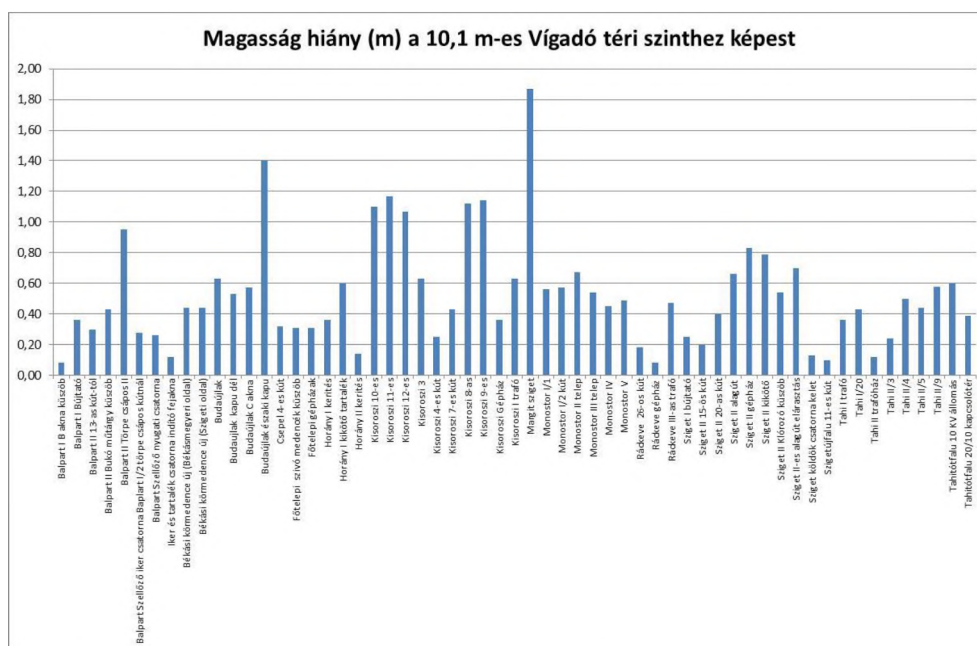
A 2013-as árvíz rámutatott, hogy egyrészt a fővédvonalak magassági hiányai (Szigetmonostor, Rév u.), másrészt az egyre emelkedő tetőzési szintek miatt a fővédvonalakkal védett létesítményekre is kiemelt figyelmet kell fordítani az árvízvédelmi biztonság szempontjából. Kiemelten veszélyeztetett az Árpád híd felett, a Vácig terjedő Duna szakasz, ahol a korábbi mércekapcsolatokhoz képest nem várt mértékű, helyenként 0,5 m-t meghaladó extra vízszintemelkedés következett be. Mivel ez helyenként a jelenleg kiépített első rendű védvonal magasságát is meghaladja, így kiemelten szükséges foglalkozni a veszélyeztetett létesítmények helyi biztonsági szintjének kérdéseivel.



14. ábra – 2013-a árvíz tetőzési görbéje

A legmagasabb várható védekezési szint a 2013-as legnagyobb vízállás +1,2 m-ben lett meghatározva (**10,1 m Vigadó térhez**). Az árvízvédelmi biztonsági fejlesztésekkel javított védelmi szinteket középtávon erre kell kiépíteni. A védelmi szint emelése nélkül az érintett létesítmények kiesése, a vízellátási kapacitás csökkenése, szélsőséges esetben a vízellátás átmeneti leállása is megtörténhet. A tetőzési szintek alakulását a **2. ábra**, míg a 2013-as árvíz utáni elöntési szintek felmérése alapján a jelenleg fennálló magasság-hiányokat a **3. ábra**, mutatja. Látható, hogy Budapesttől északra a Szentendrei sziget magasságában több 10 cm-es visszaduzzasztás jelentkezik, ami az objektumok elöntési kockázatát tovább emeli.



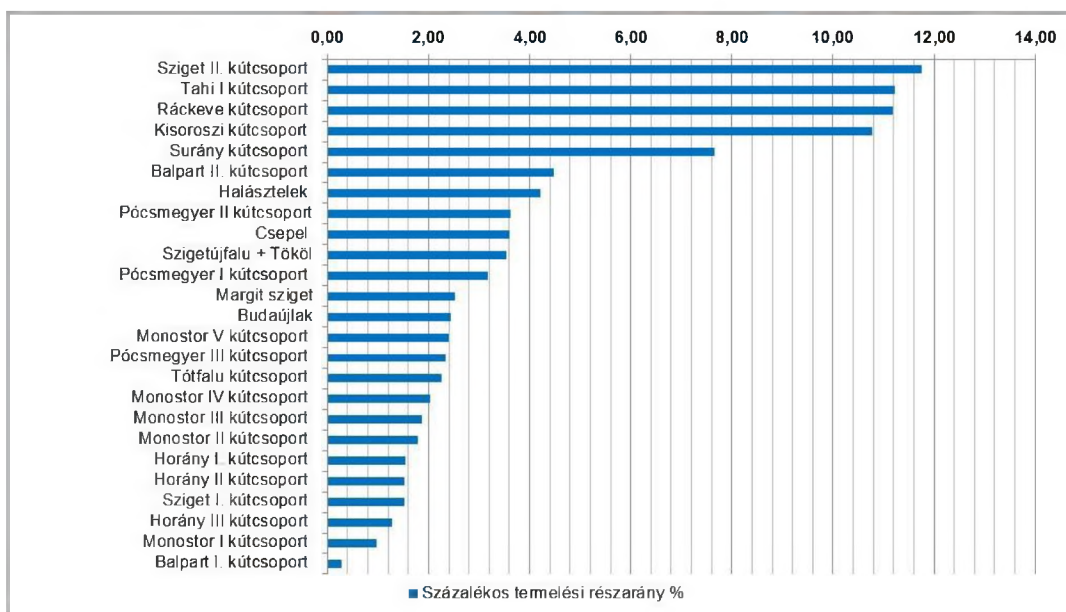


**15. ábra** – Létesítmények magassághiányai 10,1m-es árvízszinthez képest

## 7.1 Kockázatértékelés, prioritások

Az árvízvédelmi fejlesztések prioritások meghatározásánál az alábbi szempontok kerültek kiértékelésre:

- **Elöntési kockázat:** figyelembe véve az ártéri elöntés, vagy a kiemelt létesítmény kiesésének kockázatát és a védelmi szinteket. Az alacsonyabb szinten (9,25m-nél) elöntött létesítmények magasabb prioritással szerepelnek.
- **Vízbázis kapacitása és elhelyezkedése,** távolsága a betáplálási pontoktól. Célszerűen a betáplálási pontokhoz közelebb elhelyezkedő és a vízellátásban nagyobb szerepet betöltő létesítmények magasabb prioritással kell szerepeljenek. **(stratégiai vízbázisok szerepe, ld. Kutak fejezetben) – 4. ábra**
- A védelmi koncepcióban szereplő, a csatornák védelmét szolgáló, elöntést biztosító műtárgyak nagyobb prioritással szerepelnek, mint a víztelenítést biztosító műtárgyak.



16. ábra – Vízbázisok termelési részaránya

## 7.2 Árvízi fejlesztések

### 7.2.1 A fejlesztések alapelve az egyenszilárdság biztosítása a rendszeren.

Meghatározásra kerültek a **kiemelt, stratégiai vízbazisok (ld. Kutak fejezet)** melyek a következő paraméterekkel rendelkeznek:

- nagy termelési kapacitás,
- az átadási pontokhoz közel található így a szállítási kockázat minimális,
- közvetlenül vízellátó rendszert táplálnak meg
- társközműnek vízátadást biztosítanak
- vízkezelőművet táplálnak meg.

Az árvízi fejlesztések az ellátás biztonságának növelését kell szolgálják. Szervesen kapcsolódnak a megvalósult fejlesztésekhez.

#### Eddig elkészült fejlesztések:

- Pontszerű létesítmények védelme.
- Vonalas létesítmények (csatornák) védelme folyamatosan kerül megvalósításra az egyen szilárdság elve alapján.
- Szigeti I és II kutak, balparti II:
  - az eddig elkészült kutak előtési szintje (fedlap szint) +9,5m-es Duna vízszintre épültek ki. A 2013-as árvíz után az elfogadott védelmi szint 10,1 m-re emelkedett. Az azóta elkészült 2 db kút már erre épült ki, de szükséges a már elkészült kutak védelmi szintjének emelése.
  - A 2013-as árvíz rámutatott, hogy a szifonvezetékek és azok kútakhoz történő csatlakozása kiemelt kockázatot jelentenek. A tavaly elkészült felújítások már egy javított szifoncső csatlakozási technológiával készültek el, de szükséges az eddig elkészült kutak csatlakozásait átalakítani. **Ezeket a fejlesztéseket viszonylag sürgősen kellene a tervbe emelni.** Ezen felül a szifonvezetékek ólom tokos kötéseinek felülvizsgálata és szükség szerinti

javítása, átalakítása lenne szükséges a vákuum rendszer kockázatainak csökkentése miatt, amennyiben a rekonstrukció után is a szifonos rendszer marad. Amennyiben az önálló gépegységes csápos kutak kerülnek megvalósításra, abban az esetben új nyomócső fektetése és a kutak villamos, irányítástechnikai, gépészeti berendezéseinek átalakítása-kialakítása szükséges. Figyelembe véve a milliárd Ft nagyságrendű beruházási igényt, az eddigi tapasztalatok alapján a koncepció átgondolása és döntés szükséges a következő 2 évben.

### 7.3 Jövőbeni legfontosabb fejlesztések:

- Csatorna szellőzők magasítása a balparti iker és tartalék csatornákon, és a monostori csatornákon.
- Balpart II kutak elöntés elleni védelme (kútkáva emelése 10,10 m ig)
- Főtelep gépház védelme
- IV-es gépház elöntés elleni védelme és csatorna szint biztosítás (túlfolyató műtárggyakkal)
- Balpart I-es alagutak és bűjtatók védelme
- Sziget II vízbázis 10,10-méteres védelmi készség kialakítás
  - bűjtató (rekonstrukcióval megvalósul)
  - klórozó áthelyezés
  - kapcsolótér átalakítás (jelenleg 9,95 m védelmi készség)
  - kutak elöntés elleni fejlesztése 10,10 m-ig (kútkáva magasítás)
- Sziget I vízbázis
  - alagút védelme
  - bűjtató védelme
  - kutak elöntés elleni védelme 10,10 m-ig (kútkáva magasítás)
- Békási körmedence és bűjtató védelmi szint fejlesztése
- Árvízi üzemhez a bűjtatók szint magasítása a duzzasztási szint növelhetősége érdekében
- Csatornák védelmét szolgáló vízkormányzási műtárgyak építésének folytatása (átereszek, surrantók)

***A jelenleg rendelkezésre álló keretek alapján külső források bevonása nélkül a program beláthatatlanul hosszú ideig elhúzódik, ezért külső, pályázati pénzeszközök bevonása szükséges.***

## 8. Csőhálózat felújítási és pótlási program

### 8.1 A főnyomó- és gerincvezetékek felújítási programja

#### 8.1.1 A főnyomó- és gerincvezeték hálózat jelenlegi állapota, jellemzői

Az ivóvíz hálózat a vízellátásban betöltött funkciója alapján főnyomó-, gerinc- és elosztóvezetésekre osztható.

A vízellátás alappilléreit alkotják a főnyomó- és gerincvezetékek, amelyek a termelőtelepekről érkező vizet a főgépházakból kiindulva szállítják a város alapmedencéibe. Innen a kisebb régiók felé gerincvezetéseken keresztül szállítják tovább, majd a fogyasztókhoz az elosztóhálózaton keresztül jut az ivóvíz. A vízellátási funkcióból következően a főnyomó és gerinchálózat a rendszer legfőbb ütőerét jelenti, meghibásodásuk, tartós kizárásuk az üzemeltetésből fennakadást okozhat a vízellátásában.

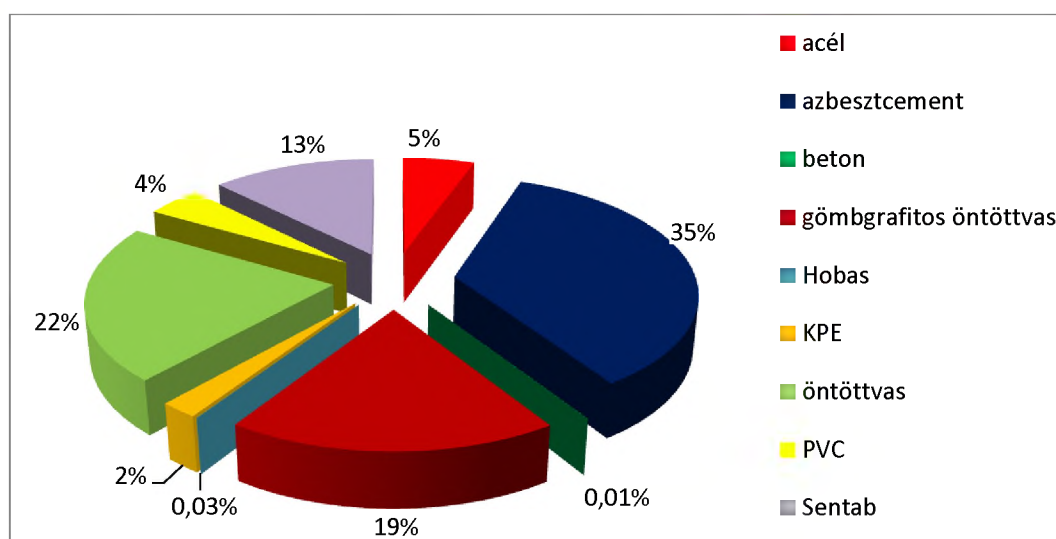
A főnyomó- és gerincvezeték hálózatot az  $NA \geq 300\text{mm}$  átmérőjű vezetékek alkotják. Ezek teljes hossza mintegy 979km.

##### 8.1.1.1 A csőanyag szerinti összetétel

Az alábbi diagram mutatja a nagy átmérőjű csővezetékek anyagainak relatív arányait. A teljes hálózatban képviselt arálynak megfelelően, a gerinc- és főnyomó hálózatban is az azbesztcement és az öntöttvas vezetékek vannak többségben. Jelentős arányú még a Sentab csővezeték (a teljes hálózat 13%-a), főleg a nagyobb átmérők között (1000 és 1200 mm).

Csőanyag	acél	azbeszt-cement	beton	gömbgrafitos öntöttvas	Hobas	KPE	öntöttvas	PVC	Sentab	Összesen
Hossz (fm)	53.745	345.388	135	182.110	271	21.459	212.322	40.919	122.920	<b>979.268</b>
%	5%	35%	0,01%	19%	0,03%	2%	22%	4%	13%	

13. sz. táblázat – Nagyatmérőlű vezetékék anyag szerinti megoszlása



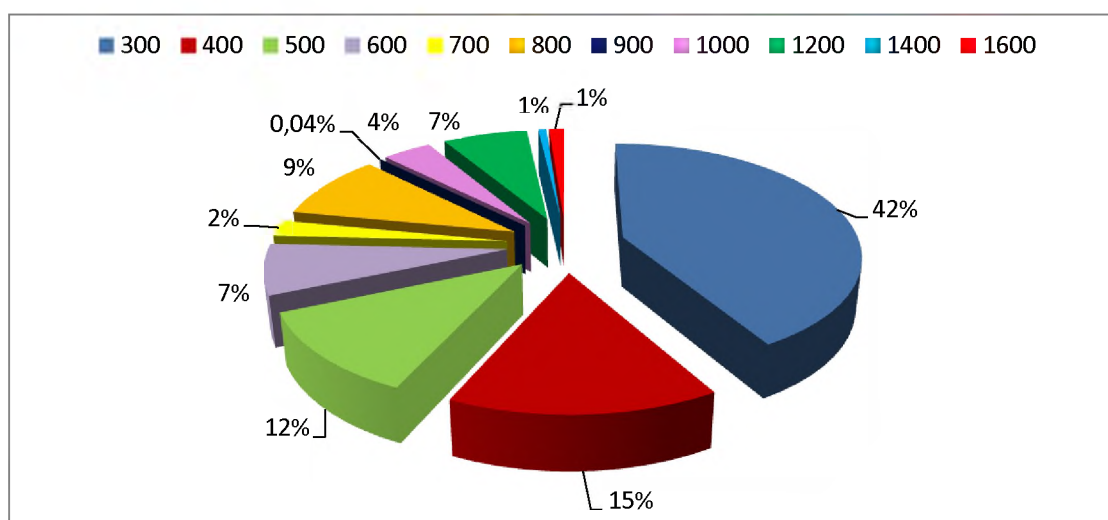
17. sz. ábra – Nagyatmérőlű vezetékék csőanyag szerinti megoszlása

### 8.1.1.2 Átmérő szerinti összetétel

A gerinc- és főnyomó vezetékhalózat több mint egyharmada 300 mm átmérőjű vezetékekből áll, további kb. egynegyede 400 mm és 500 mm átmérőjű csövekből tevődik össze. Jelentős mértékű még a 800 mm átmérőjű csővezetékek aránya (a hálózat 10 %-a), amelyek zömében öntöttvasból készültek. Átmérő szerinti megoszlásukat az alábbi táblázat tartalmazza.

Átmérő (mm)	300	400	500	600	700	800	900	1000	1200	1400	1600	Összesen
Hossz (fm)	407.037	149.415	115.431	70.329	22.333	91.311	354	38.439	66.571	6.348	11.700	979.268
%	42%	15%	12%	7%	2%	9%	0,04%	4%	7%	1%	1%	

14. sz. táblázat – Nagyatmérőlű vezetékek átmérő szerinti megoszlása



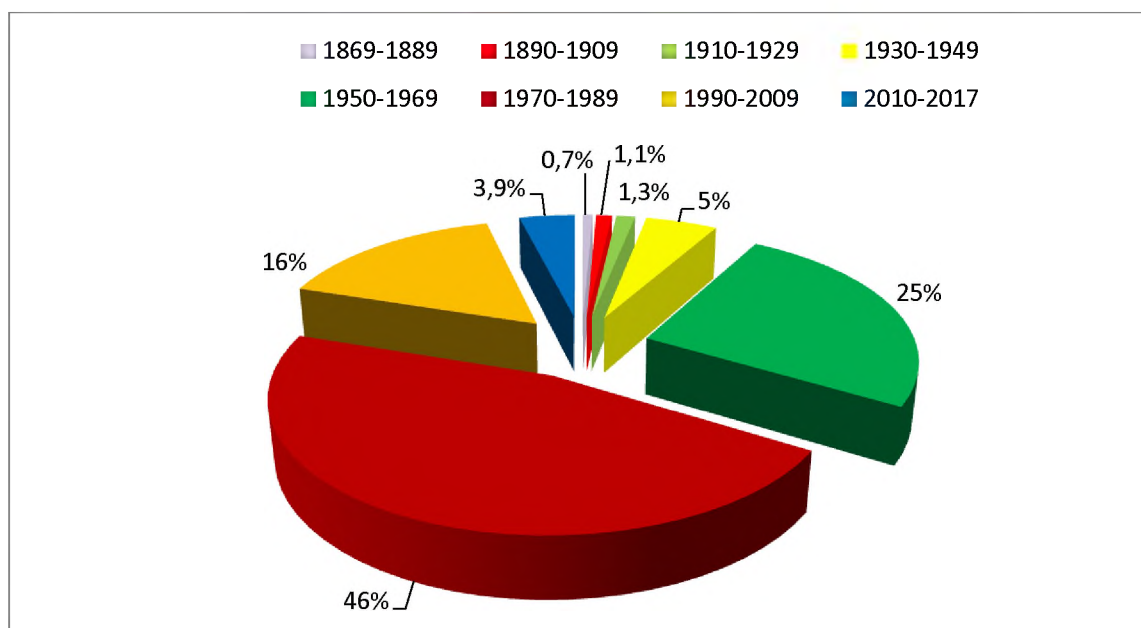
18. sz. ábra: Nagyatmérőlű vezetékek átmérő szerinti megoszlása

### 8.1.1.3 Beépítés éve szerinti összetétel

A gerinc- és főnyomó vezetékhalózat jelentős részét (43%) az 1960 és 1980 közötti időszakban azbesztcement csővezetékek felhasználásával fektették, elsősorban a peremkerületekben. Körülbelül egyharmadát 1980 óta helyezték üzembe. A gerinchálózat átlag életkora **42,1 év**.

Üzembe helyezés éve	1869-1889	1890-1909	1910-1929	1930-1949	1950-1969	1970-1989	1990-2009	2010-2017	Összesen
Élekor	149-129	128-109	108-89	88-69	68-49	48-29	28-9	8-	
Hossz (fm)	6.797	11.049	12.955	49.558	248.982	454.292	157.367	38.268	979.268
%	0,7%	1,1%	1,3%	5%	25%	46%	16%	3,9%	

15. sz. táblázat: Nagyatmérőlű vezetékek életkor szerinti megoszlása

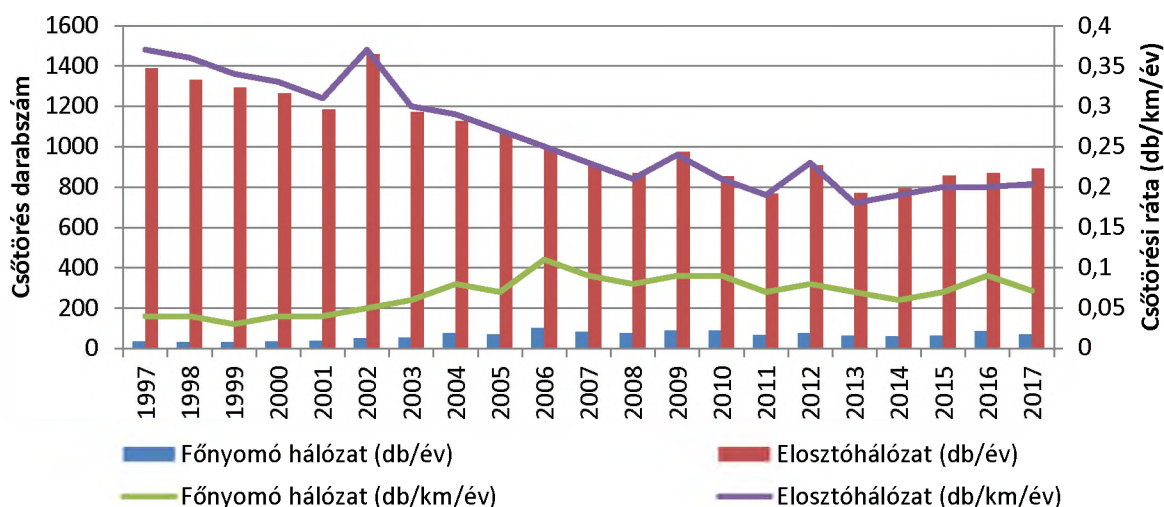


19. sz. ábra – Nagyatmérőlű vezetékek életkor szerinti megoszlása

#### 8.1.1.4 Főnyomó és gerincvezetékek meghibásodása

Általánosságban a nagy átmérőlű vezetékek viszonylag kisszámú sérülése miatt nem lehet statisztikai következtetést levonni vagy trendet kialakítani.

A tapasztalatok arra utalnak, hogy a gerinc- vagy főnyomó-vezetékek esetében nem lehet előre jelezni, hogy mikor vagy milyen gyakorisággal következnek be a csőszérülések. Fel lehet mérni, hogy egy adott csővezeték sérülése milyen relatív kockázatot jelent a vízellátásra és meg lehet határozni, hogy mikor válik a korrózió vagy a védőbevonatok állapotromlása a kockázatot befolyásoló jelentős tényezővé. Ennek oka az, hogy a kisebb átmérőlű elosztó vezetékekhez képest a nagyobb szilárdságú és vastagabb csőfal miatt a nagy átmérőlű csővezetékek fajlagos sérülési értéke (törési indexe) viszonylag alacsony. Az alábbi diagram megmutatja, hogyan változott a csővezetékek fajlagos sérülési arányának tendenciája 2000 és 2017. között.



20. sz. ábra – csővezetékek fajlagos sérülési arányának tendenciája 1997 és 2017. között



Ha a meghibásodások csőanyag szerinti eloszlását vizsgáljuk, akkor az alábbi 19. sz. ábra alapján láthatjuk, hogy az öntöttvas és azbesztcement hálózaton a meghibásodások 2/3 fordul elő, amely a hosszukból is adódik.

Csőanyag	Átmérő (mm)											Összesen
	300	400	500	550	600	650	700	800	1000	1200	1600	
acél	23	16	29		23	1	4	22	1	6		125
azbesztcement	213	71	53		13		8					358
gömbgrafitos öntöttvas	22	9	6					3	1	4		45
Hobas	3											3
KPE	7		1									8
öntöttvas	40	37	32	1	30			57		2		199
PVC	72											72
Sentab			4				7		15	21	2	49
<b>Összesen</b>	<b>380</b>	<b>133</b>	<b>125</b>	<b>1</b>	<b>66</b>	<b>1</b>	<b>19</b>	<b>82</b>	<b>17</b>	<b>33</b>	<b>2</b>	<b>859</b>

16. sz. táblázat – Csőtörések darabszáma átmérő és anyag szerint

A csőtörések legnagyobb számban az NA 300 mm átmérőjű azbesztcement vezetékeken fordulnak elő (2005-2017. meghibásodási adatok alapján).

#### 8.1.1.5 Főnyomó és gerincvezeték hálózat adottságából adódó vízminőségi kockázatok

Budapest és a kapcsolódó ellátási területek vízfogyasztása 1989-től fokozatosan csökken. Az átlagos 1.000.000 m<sup>3</sup>/napos fogyasztás mára körülbelül 450.000 m<sup>3</sup>/nap értékre csökkent, ezért a Fővárosi Vízműveknél a hatékonyabb üzemeltetés érdekében folyamatban van a korábbi fogyasztásokhoz igazított rendszer felülvizsgálata.

A lecsökkent vízfogyasztás miatt a nagyátmérőjű vezetékekben az alacsony sebességű áramlási viszonyok között jellemzően tömött, nagy nyírószilárdságú lerakódások alakulnak ki. A helyzetet tovább rontja, hogy a hálózat belső felületét egybefüggően borítja a laza biofilm réteg. A biofilmet érő terhelések mikrobiológiai, illetve kémiai vízminőség romlást is okozhatnak hosszú távon.

A csővezetékben felhalmozódó üledék számos másodlagos vízminőség romlást okozó folyamatnak adhat helyet, illetve szélsőséges üzemi körülmények között meg is mozdul, ami közvetlen vízminőség romlást eredményez. A csőtörések a hozzátartozó javítási tevékenységgel együtt az üzemeltetési kockázaton felül, közvetlenül vízminőségi problémákat is okozhatnak - az üledék megmozdulásával biológiai kifogások megjelenése, zavarosság, érzékszervi kifogások, fogyasztói reklamációk keletkezése.

#### 8.1.1.6 SENTAB hálózat

A budapesti főnyomó és gerincvezeték hálózat 13%-a (123 km) SENTAB feszített vasbeton cső. A gyártók szerint a műszakilag várható élettartam 50 év. Az NA 1400 és 1600 mm átmérőben nyugatnémet gyártmányú SENTAB csövek, illetve az 1969-70-es években NA 1000 mm átmérőben (mintegy 6,5km) svéd gyártmányú csőanyagok kerültek beépítésre.

#### 8.1.1.6.1 SENTAB hálózat átmérő szerinti megoszlása

Átmérő (mm)	500	700	1000	1200	1400	1600	Összesen
Hossz (fm)	9.090	18.073	30.679	51.964	4.652	8.462	122.920
%	7%	15%	25%	42%	4%	7%	

17. sz. táblázat – Sentab vezeték átmérő szerinti megoszlása

#### 8.1.1.6.2 SENTAB hálózat életkor szerinti megoszlása

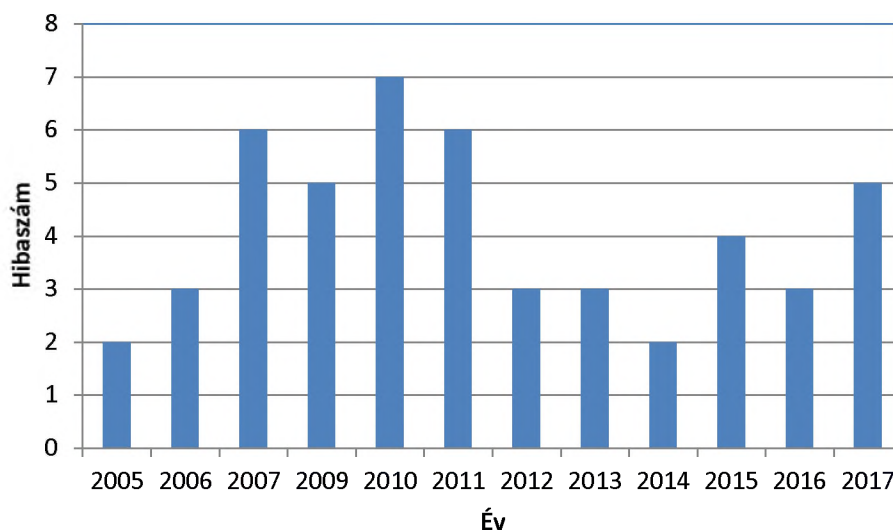
Életkor	>49	48-29	28-9	Összesen
Hossz (m)	4 961	117 872	87	122 920
%	4,0%	95,9%	0,1%	100,0%

18. sz. táblázat – Sentab vezeték életkor szerinti megoszlása

#### 8.1.1.6.3 SENTAB hálózat meghibásodása

Az elmúlt években a robbanásszerű, nagy kárt okozó SENTAB csősérülések száma állandósult (21. ábra).

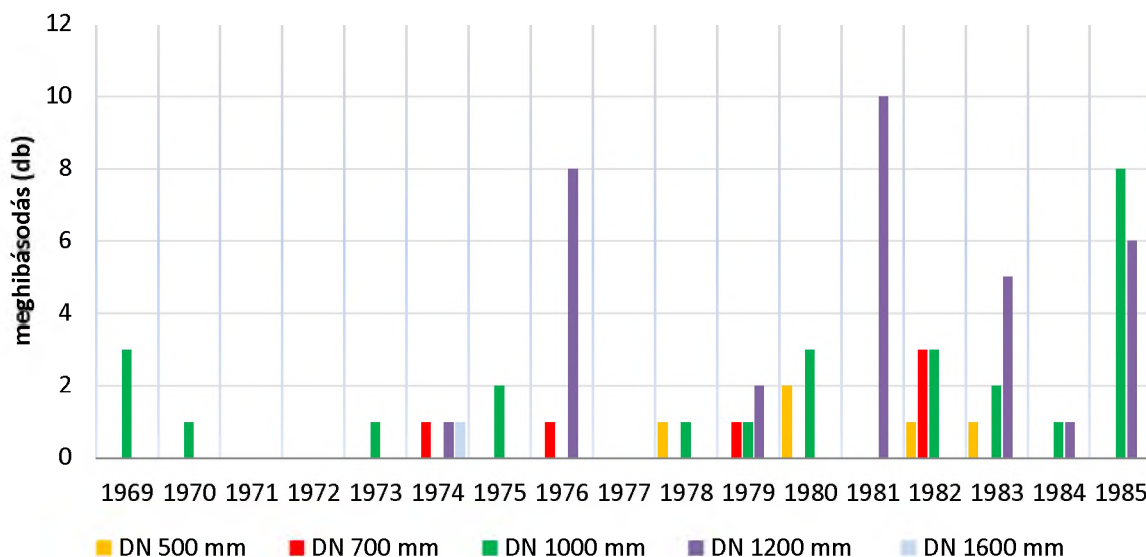
A sérült csődarabok roncsolásos vizsgálata megállapította, hogy a palásttörés és a robbanásos törések szinte kizárólag gyártási hibákból származtak, amit az acélbetétek idő előtti korróziója okoz.



21. sz. ábra – SENTAB csősérülések darabszáma éves bontásban

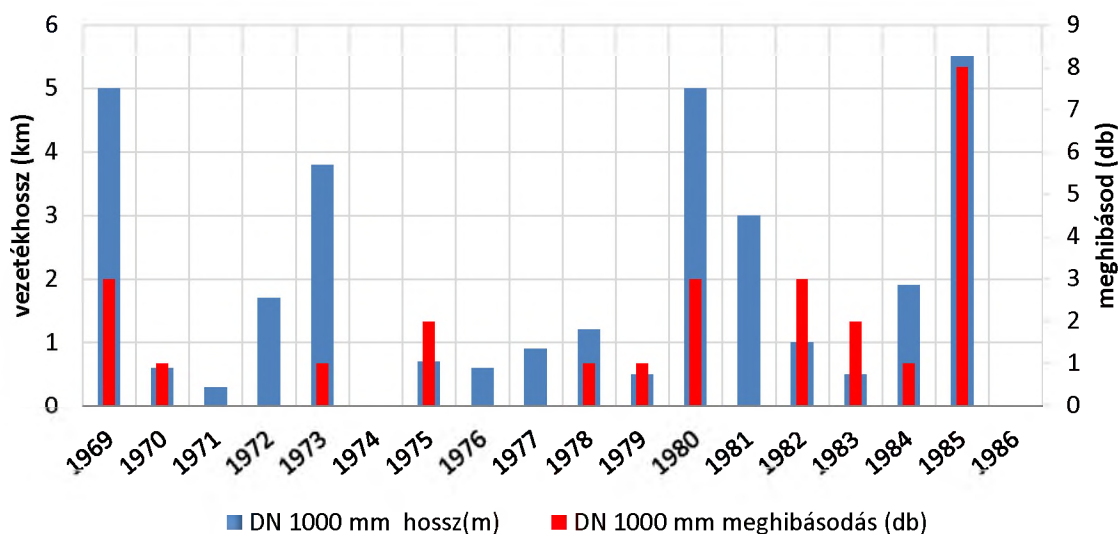
A sérülés elemzések során az átmérő, gyártási év, gyártmány típus (német, svéd, magyar BVM) figyelembe vételével, kigyűjtésre kerültek azok a vezetékszakaszok ahol, a hosszhoz képest a meghibásodási arány magas volt. A sérülések elemzése a rendelkezésünkre álló (1987. óta vezetett meghibásodási lista) információ alapján az összes sérülés (robbanásos héjkitörés és toklazulás) figyelembe vételével történt. Az alábbi 4. ábra, építési évenként, az átmérő figyelembe vételével mutatja a meghibásodásokat. Jól látszik, hogy az NA1000 és 1200 mm átmérőjű vezeték hibásodnak meg elsősorban.





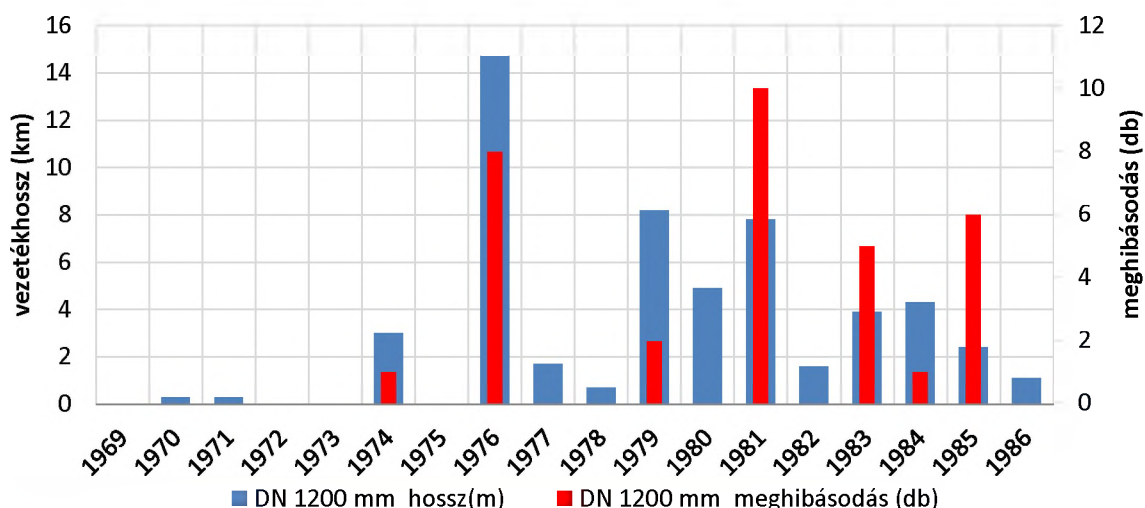
22. ábra – SENTAB csősérülések darabszáma átmérőnként

Ha megvizsgáljuk a két átmérő kategóriában a meghibásodások és a hosszak arányát, akkor látható, hogy az NA1000 mm-es átmérő kategóriában az 1975., 1979., 1982., 1983., 1985-ben fektetett, illetve a gyártmány évjáratú vezetékeknél kiemelkedő a hosszhoz viszonyított sérülések száma (22. ábra).

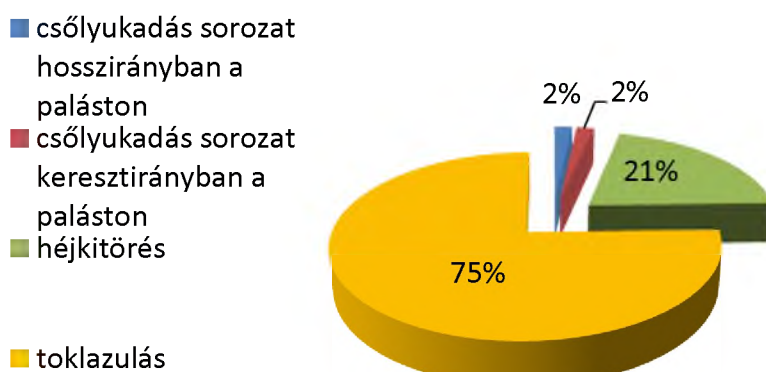


23. ábra – Sérülések darabszáma és a hossz aránya NA1000 mm-es vezetékek esetében

Ugyanez az arány az NA1200 mm-es átmérőjű kategóriában az 1976., 1981., 1983., valamint az 1985-ben épült, illetve gyártmány évjáratú vezetékek esetében kiemelkedő (23. ábra).



24. sz. ábra – Sérülések darabszáma és a hossz aránya NA1200 mm-es vezeték esetében



25. ábra – Sérülés típusok megoszlása

A meghibásodások vizsgálatának tapasztalatai alapján megállapítható, hogy a gyártási technológia hiányosságai miatt a SENTAB csövek műszakilag tervezett élettartama a magyar gyártmányok esetében (1970-1985 között a BVM szentendrei üzemben gyártott NA1000 és NA1200 mm átmérőben) várhatóan elmarad a tervezett 50 évtől, a rendszeres toklazulások és az acélbetétek nem megfelelő betontakarása miatt.

#### 8.1.1.7 Öntöttvas hálózat

A budapesti főnyomó és gerincvezeték hálózat 23%-a (212 km) öntöttvas cső. A vízművek megalapításakor, ill. az 1900-as évek elejéig jellemzően jó minőségű és vastagabb falú angol gyártmányú lemezgrafitos öntöttvas csövek kerültek beépítésre a hálózatba. Később a kelet európai régiókból, elsősorban a Szovjetunióból érkezett, illetve Magyarországon gyártott csöveket fektettek, a roncsolásos vizsgálatok eredményei alapján kevésbé jó minőségűeket. A gyártók szerint a műszakilag várható élettartam 100 év, amelyet a tapasztalat alapján egy-egy csővezeték jóval meghaladt. A hálózatba jellemzően az 1970-es évek közepéig építették be.

Átmérő (mm)	300	400	500	600	800	900	1000	1200	Összesen
Hossz (fm)	34.778	42.006	33.275	29.927	68.122	23	679	3.513	212.322
%	16%	20%	16%	14%	32%	0%	0%	2%	

19. sz. táblázat: Öntöttvas vezetékek átmérő szerinti megoszlása

#### 8.1.1.7.1 Öntöttvas hálózat kor szerinti megoszlása

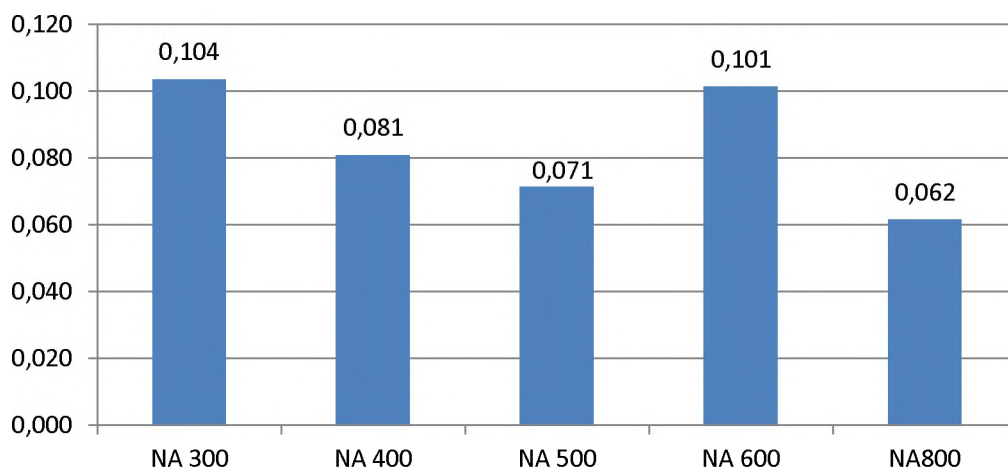
Üzembe helyezés éve	1869-1889	1890-1909	1910-1929	1930-1949	1950-1969	1970-1989	1990-2009	Összesen
Élekor	149-129	128-109	108-89	88-69	68-49	48-29	28-9	
Hossz (fm)	6.769	10.893	12.387	46.842	116.414	18.379	639	212.322
%	3,2%	5,1%	5,8%	22,1%	54,8%	8,7%	0,3%	

20. sz. táblázat: Öntöttvas vezetékek életkor szerinti megoszlása

#### 8.1.1.7.2 Öntöttvas hálózat meghibásodása

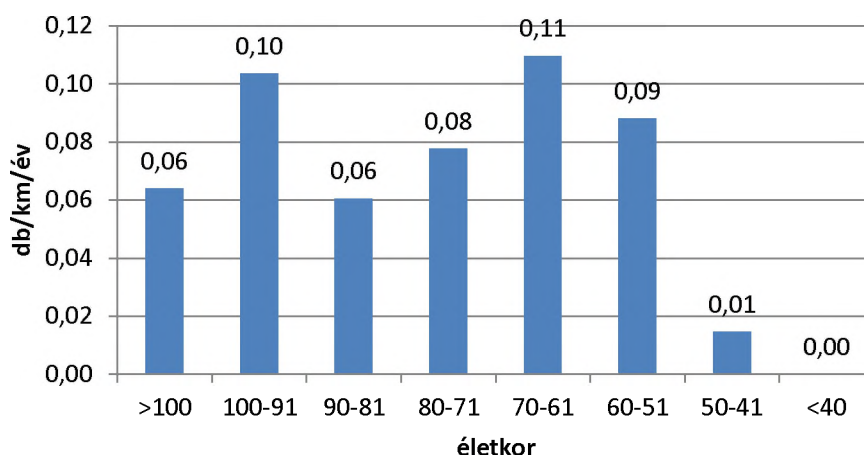
A nagyátmérőjű öntöttvas vezetékeken történő meghibásodások száma alacsony, jellemzően 0,1 db/km/év körül mozog minden átmérő tartományban, legmagasabb az NA300 mm átmérőjű kategóriában.

Az öntöttvas vezetékek sérüléseinek fajlagos darabszáma  
(db/km /év)



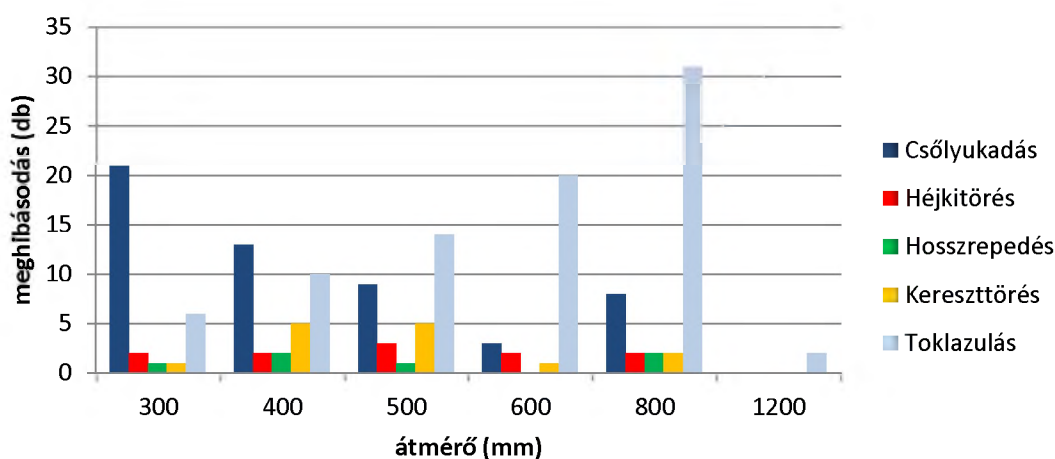
26. ábra – Öntöttvas vezetékek sérüléseinek fajlagos darabszáma

Az elemzések alapján az I. és II. világháborút követően fektetett vezetékek meghibásodása a legjellemzőbb, amely a feljegyzett tapasztalatok alapján egyrészt a rosszabb, gyengébb anyagminőségű vezetékek gyártásából is adódott.



**27. ábra** – Öntöttvas vezeték sérüléseinek fajlagos darabszáma életkor szerinti bontásban

Ha a meghibásodásokat típusuk szerint elemezzük, akkor jellemzően csőlyukadás és toklazulás fordul elő. A hibatípusok átmérő szerinti alakulását az alábbi grafikon mutatja.



**28. ábra** – Öntöttvas vezeték meghibásodásainak típusonkénti darabszáma átmérő szerinti bontásban

#### 8.1.1.8 Azbesztcement hálózat

A budapesti főnyomó és gerincvezeték hálózat mintegy 35%-a (345 km) azbesztcement cső. A csőanyag az 1940-es évektől került beépítésre jellemzően a gerincvezeték hálózatba. Az 1990-es évektől az egészségügyi kockázat miatt beszüntették az azbesztcement csőanyag gyártását. Az azbesztcement csőanyag műszakilag várható élettartama a nemzetközi szakirodalom alapján 60 év.

##### 8.1.1.8.1 Azbesztcement hálózat átmérő szerinti megoszlása

Átmérő (mm)	300	400	500	600	700	Összesen
Hossz (fm)	221.264	62.363	45.467	13.778	2.517	345.388
%	64%	18%	13%	4%	1%	

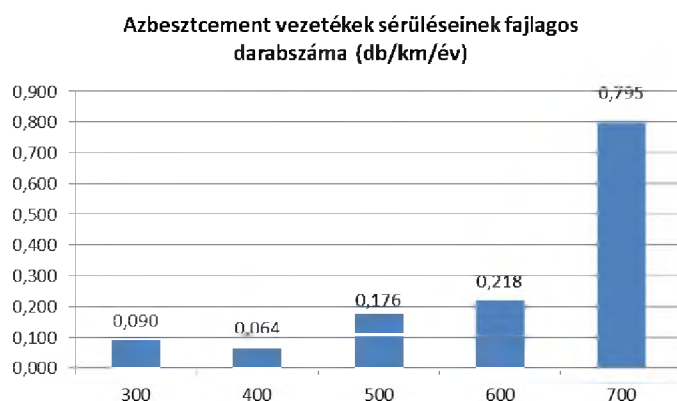
**21. sz. táblázat:** AC vezeték átmérő szerinti megoszlása

#### 8.1.1.8.2 Azbesztcement hálózat kor szerinti megoszlása

Üzembe helyezés éve	1930-1949	1950-1969	1970-1979	1980-1989	1990-1999	Összesen
Élekor	88-69	68-49	48-39	38-29	28-19	
Hossz (fm)	2.311	99.979	126.795	106.294	10.008	345.388
%	0,7%	28,9%	36,7%	30,8%	2,9%	

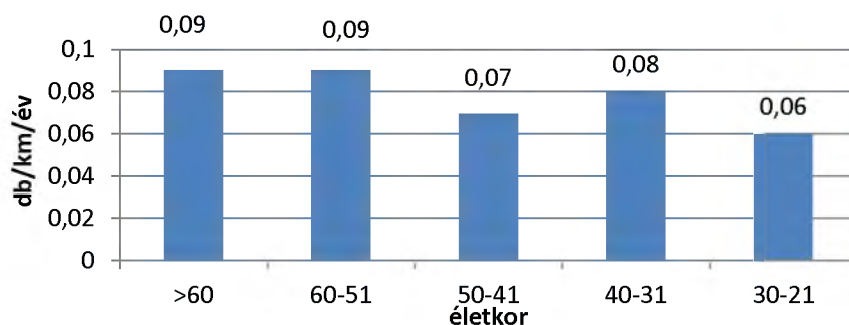
22. sz. táblázat: AC vezeték életkor szerinti megoszlása

#### 8.1.1.8.3 Azbesztcement hálózat meghibásodása



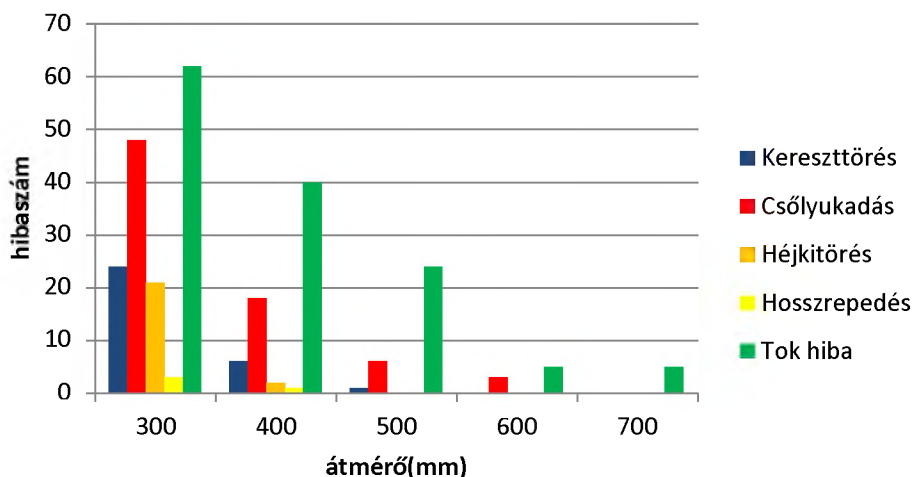
29. ábra – AC vezeték sérüléseinek fajlagos darabszáma átmérő szerint

Az életkor és a meghibásodások kapcsolatát vizsgálva megállapítható, hogy az 50 évnél idősebb azbesztcement vezeték csőtörési rátája a legmagasabb.



30. ábra – AC vezeték sérüléseinek fajlagos darabszáma életkor szerint

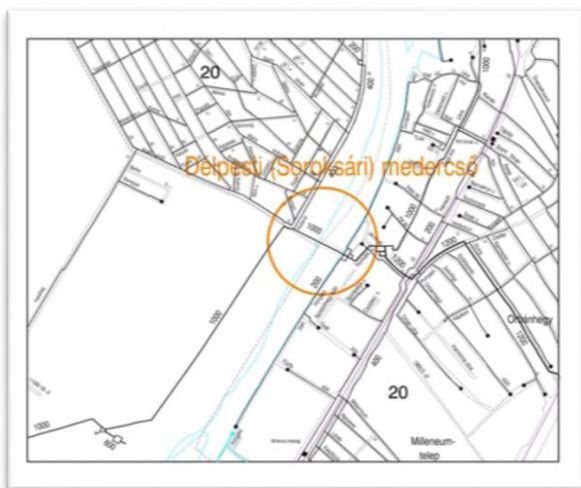
Ha a meghibásodásokat típusuk szerint elemezzük, akkor NA300 átmérőben jellemzően csőlyukadás és tok hiba a legjellemzőbb, illetve az NA400 és NA500 mm átmérőben a tok hiba a jellemző. Az átmérő szerinti alakulását az alábbi grafikon mutatja.



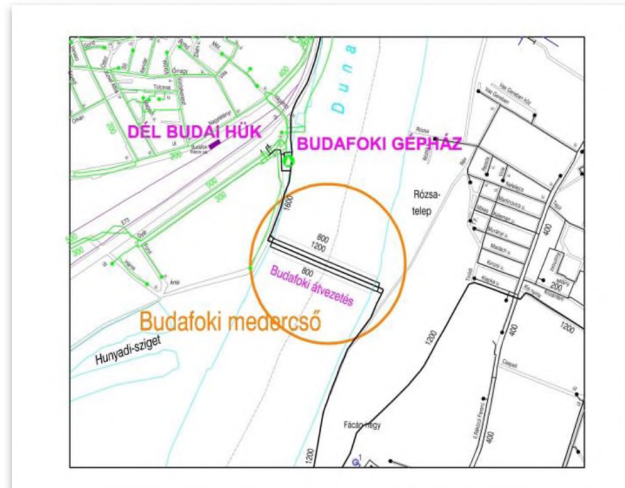
**31. ábra** – AC vezeték meghibásodásainak típusonkénti darabszáma átmérő szerinti bontásban

### 8.1.2 Gömbgrafitos öntöttvas anyagú Duna alatti átvezetések

A Pesti alapzóna rendszerének egységét a Duna két partja között a nagy Duna-ágon, illetve a Ráckeve-Soroksári Duna-ágon kiépített összekötések biztosítják. A Fővárosi Vízművek Zrt. hálózatán több Duna meder alatti nyomóvezeték üzemel. Ezek közül négy átvezetés kiemelt stratégiai szerepet játszik a főváros vízellátásában. A vízszállításban stratégiai útvonalakat jelentenek és vízellátási alapobjektumokat (gépház, medence) kötnek össze egymással, főnyomócsőként üzemelnek. (1-4. ábrák)

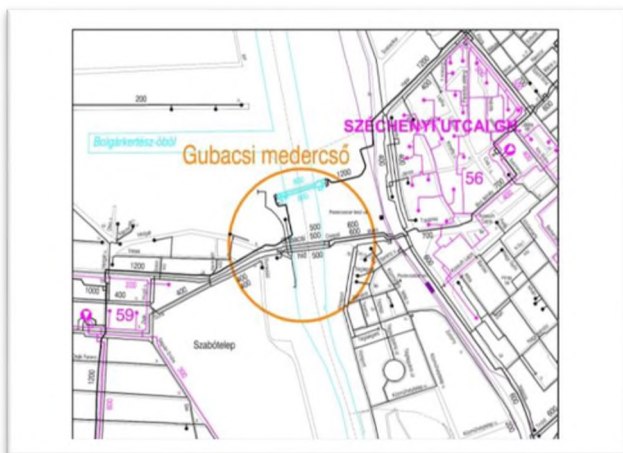


**1. térkép** - Délpesti (Soroksári) medercső  
(NA 1000 göv, fektetési év: 1973)

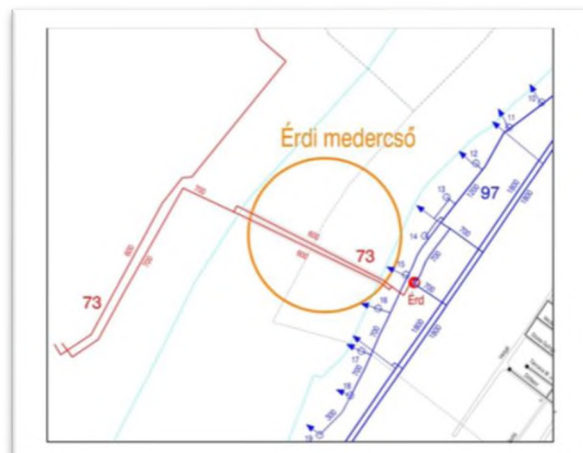


**2. térkép** - Budafoki medercső  
(1 x NA 1200 göv, 2 x NA 800 acél, fektetési év: 1976)





3. térkép - Gubacsi (Soroksári) meder  
(2 x NA 800 göv, fektetési év: 1987)



4. térkép - Érdi meder  
(2 x NA 600 göv, fektetési év: 1987)

A medercsövek mindegyike a 70-es években rendszeresített ún. áthúzásos technológiával készült, mindegyike első generációs gömbszövetes öntöttvas anyagból bitumenes külső bevonattal, cink alapbevonat alkalmazása nélkül. A csőanyag Duna vízben történő korróziós állékonyságáról az akkori szakértőknek tapasztalati információ nem állt rendelkezésre, ezért külön **korrózió védelem a csövekre nem került**. Ebből adódóan két medercsővön több meghibásodást is tapasztaltunk, aminek az oka a vizsgálatok alapján a korrózió védelem hiánya miatt kialakult **korróziós tönkremenetel** volt és korróziós folyamatok természete miatt az ilyen jellegű hibák folytatódásával kell számolni a jövőben.

Eddig a Gubacsi és Budafoki medercsővön történt meghibásodás. A sérülés környezetéből vett csőminta alapján készült szerkezeti vizsgálat eredményei szerint a cső idő előtti tönkremenetelét korrózió okozta. A külső felületről induló lyukkorrózió a csőfalat elkorrodálta, a belső habarcsréteg egy ideig ellenállt a belső nyomásnak, majd átszakadt, a kiömlő víz a környezeti szennyezőkkel papírvékonyaságúra, penge élességűre erodálta a falat. A lyukkorrózió indulásához a felületi védőréteg sérülése elegendő.



Gubacsi medercső darabok a sérülésnél

A medercsővön megjelenő meghibásodást egyszerűen javítani nem lehet. Bevált megoldások nincsenek, egyedi körülmények között, egyedi technológiák alkalmazása szükséges. További nehézséget jelent a meghibásodási helyének környezetében a hordalék eltávolítása, ami meglehetősen hosszadalmas és speciális kotrási munkákkal, bűvármunka igénybevételével jelentős költségekkel valósítható meg.

A meder alatt üzemelő vezetékek lassú, de viszonylag korai tönkremenetelre, négyből két

esetben, a vezetékek üzemén kívül helyezését és ezáltal, egy bizonyos fokú üzemelési kockázatot eredményezett. Az eddigi tapasztalatok és a korróziós veszélyeztetettség miatt a meder alatti vezetékek meghibásodások életkoruk ellenére nem zárhatók ki.

### 8.1.3 Pótlási-felújítási keretprogram szempontjai

#### 8.1.3.1 A gerinc- és főnyomó hálózatok állapot értékelése, rekonstrukciós program módszere

A „Csőhálózati állapot-felmérési projekt” keretében 2003-2005. között kockázateértékelésen alapuló, állapotvezérelt tervezési módszertan került kidolgozásra, majd bevezetésre. A térinformatikai alapokon, fuzzy elven működő tervező eszköz segítségével, a hálózati paraméterek egyidejű értékelésének eredményeként létrejön az egyes csővezetékek kockázati besorolása. A nagyatmérőjű vezetékek esetében a modellbe feltöltésre kerültek a csővezetékek közvetlen környezetét jellemző adatok.

A csőállapotra, valamint a csőtörési valószínűségekre készített értékelés külön lett meghatározva a nagy átmérőjű ( $NA \geq 300$  mm) hálózatra.

**A kockázat értékelés futtatása a teljes Főváros Vízművek Zrt által üzemeltetett nagyatmérőjű hálózatra történt közel 980 km főnyomó és gerincvezeték hálózaton, ezért ebben a fejezetben a teljes hálózatra (nem csak Budapestre) vonatkozó számok kerülnek bemutatásra.**

#### 8.1.3.2 Csőállapot értékelése

A modell az egyes csőszakaszok állapotának meghatározásakor az alábbi bemenő paraméter csoportokat, illetve az abban szereplő paramétereket veszi figyelembe.

Paraméter csoport	Bemenő paraméter
Indirekt csőállapot	Hibas szám csövön
	Jav_munkatípusok
	Hiba oka
	Anyagszéria
	Vezetékanyag
	Vezetékkor
Rongcsolásos csőállapot	Teherviselő képesség
	Maradék élettartam
	Belső korrózió
	Külső korrózió
	Vezetékanyag
	Vezetékkor
Rongcsolás mentes csőállapot	Tartalék
	Grafitosodás
	Vezetékanyag
	Vezetékkor

**23. sz. táblázat** – Csőállapot értékelő modell bemenő paraméterei

A három bemenő paraméter csoport a modellben meghatározott szabályrendszer alapján adja meg a csőállapotot 0-100 közötti értékkel.

Megjegyzendő, hogy a csőállapotot jellemzően az öntöttvas csőanyag esetében lehet jól modellezni, az azbesztcement és SENTAB vezetékek állapotára csak a meghibásodásokból lehet következtetni, az alábbiak miatt:

Rongcsolásos vizsgálat csőtörések alkalmával történik, mivel a csekély számú nagyatmérőjű csőtörés főleg öntöttvas hálózaton történik, így jellemzően öntöttvas vezetékek állapotát



vizsgáljuk a roncsolásos vizsgálattal.

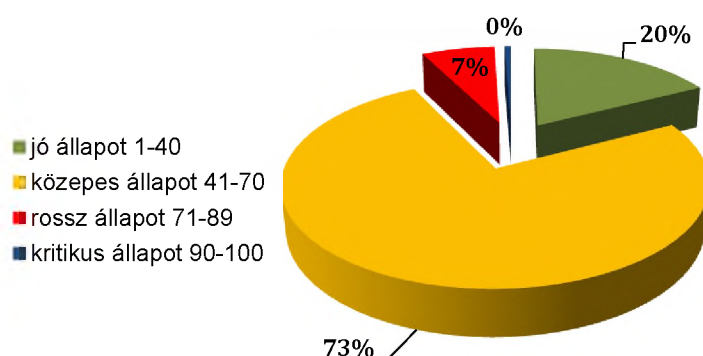
Tekintettel arra, hogy csak fém anyagú vezetékek roncsolásmentes állapot vizsgálatára van kidolgozott és használható mérési eljárás, így csak az öntöttvas, acél és gömbgrafitos öntöttvas anyagú vezetékek esetében rendelkezünk információval.

### 8.1.3.3 Főnyomó- és gerincvezetékek csőállapotának megoszlása

A figyelembe véve, hogy az állapot modellezés elsősorban öntöttvas csőanyag esetében ad értékelhető eredményt, a tapasztalatok, a meghibásodások és egyéb paraméterek elemzése alapján 4 kategóriát állítottunk fel: 1-40 jó állapot, 41-70 közepes állapot, 71-89 rossz állapot, 90-100 kritikus állapot, amely az alábbi szerint oszlik meg.

Csőállapot		Hossz (m)
jó állapot	1-40	192.522
közepes állapot	41-70	715.899
rossz állapot	71-89	65.058
kritikus állapot	90-100	5 789
Végösszeg		979.268

24. sz. táblázat – Egyes csőállapot kategóriákba eső vezetékhosszak

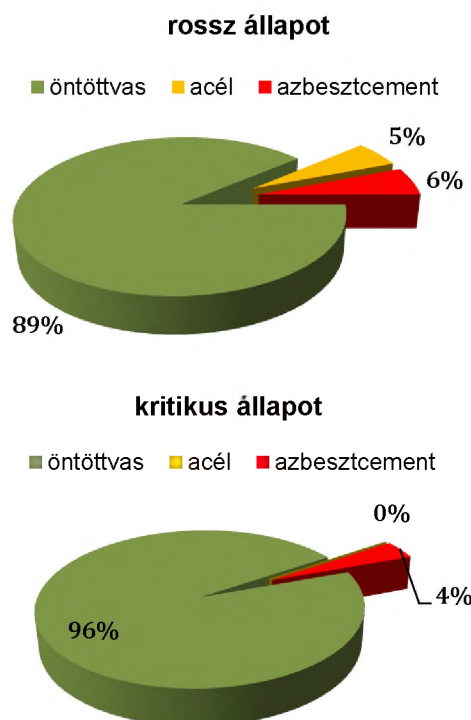


32. sz. ábra –

A rossz és kritikus állapotú vezetékek hossza csőanyag szerinti eloszlásban az alábbi.

Csőanyag	Hossz (m)	
	rossz állapot	kritikus állapot
öntöttvas	57.845	5.562
acél	3 481	0
azbesztcement	3 732	227
<b>Összesen</b>	<b>65.058</b>	<b>5.789</b>

25. sz. táblázat – Kritikus és rossz állapotú vezetékek anyag szerinti megoszlásban



33. sz. ábra –

#### 8.1.3.4 Főnyomó- és gerincvezetékek csőtörés valószínűségének megoszlása

A modell a csőtörés valószínűségének meghatározásakor az alábbi bemenő paraméter csoportokat, illetve az abban szereplő paramétereket veszi figyelembe.

<b>Csőállapot</b>	Indirekt csőállapot
	Roncsolásos csőállapot
	Roncsolás mentes csőállapot
<b>Korróziós hatás</b>	Talaj
	Talajvíz
	Mért talajkorrózitás
	Talaj elektromos hatás
<b>Mechanikai többlet terhelés</b>	Geotechnikai hatás

26. sz. táblázat: Csőtörési valószínűséget befolyásoló paraméterek

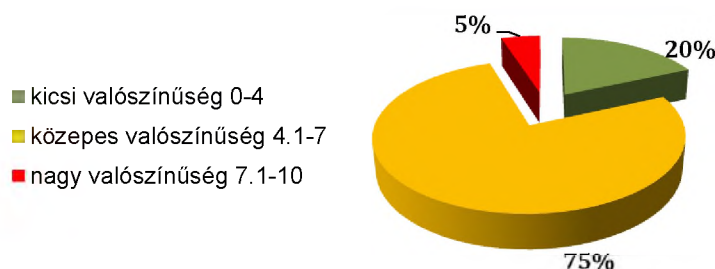
A három bemenő csoport a modellben meghatározott szabályrendszer alapján adja meg a Csőtörés valószínűséget 0-10 közötti értékkel.

Megjegyzendő, hogy a csőtörés valószínűséget jellemzően az öntöttvas csőanyag esetében lehet jól modellezni tekintettel arra, hogy a csőállapotot roncsolásmentes vizsgálatok végzésével jól lehet követni, valamint a csőállapotot befolyásoló tényezőket jól lehet figyelembe venni. Az azbesztcement és SENTAB vezetékek állapotát roncsolásmentes vizsgálatokkal nem lehet felmérni, illetve az állapotot befolyásoló külső tényezők a szakirodalom alapján sem ismertek, ezért valamint a csőtörés bekövetkezésének valószínűségére csak a meghibásodásokból lehet következtetni.

A tapasztalatok, a sérülés és egyéb paraméterek elemzése alapján 3 kategóriát állítottunk fel: 0-4 kicsi valószínűség, 4,1-7 közepes valószínűség, 7,1-10 nagy valószínűség, amely az alábbi szerint oszlik meg.

Csőtörés valószínűség		Hossz (m)
kicsi valószínűség	0-4	198 285
közepes valószínűség	4,1-7	734 368
nagy valószínűség	7,1-10	46 615
Végösszeg		979.268

**27. sz. táblázat:** Nagyatmérőjű vezeték hosszak csőtörési valószínűség szerint

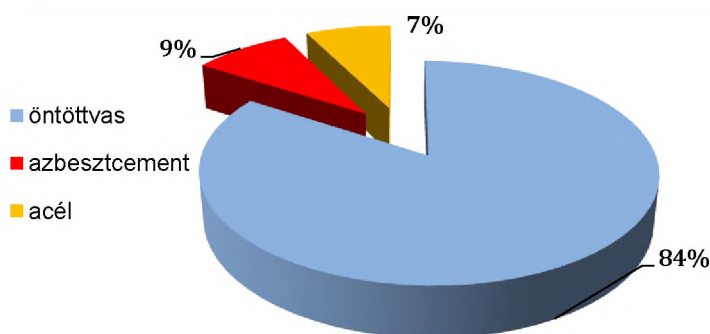


**34. sz. ábra –**

A nagy valószínűségű csőtörés értékeknek csőanyag szerinti eloszlása:

Csőanyag	Hossz (m)
	nagy valószínűség
öntöttvas	39 214
azbesztcement	3 945
acél	3 456
<b>Összesen</b>	<b>46.615</b>

**28.sz. táblázat –** A nagy valószínűségű csőtörés értékeknek csőanyag szerinti eloszlása



**35. sz. ábra –**

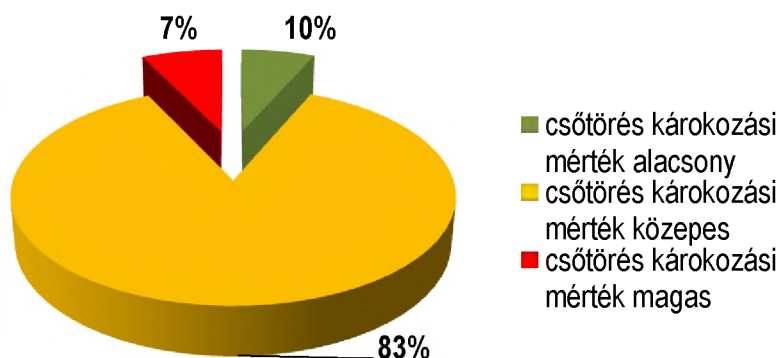
Az elemzésekből jól látható, hogy a jelenlegi meghibásodások és a rendelkezésünkre álló információk, csőanyag vizsgálatok alapján a főnyomó és gerincvezeték hálózaton az öntöttvas vezetékek csőtörésének a legnagyobb a valószínűsége és az állapotuk is a legkritikusabb. Így állapot és csőtörés bekövetkezésének valószínűsége alapján az öntöttvas vezeték hálózat felújítása a legszükségesebb.

### 8.1.3.5 Főnyomó- és gerincvezetékeken bekövetkező csőtörés károkozási mértékének megoszlása

Az állapotuk miatt ugyan nem indokolt vezeték felújítások, - a vezetékek környezeti elhelyezkedése miatt, a vezetékeken bekövetkező csőtörés károkozásának mértéke alapján -, szükségesek lehetnek a kockázatok minimalizálása érdekében.

Csőtörés károkozási mérték	Hossz (m)
alacsony	95 453
közepes	817 551
magas	66 264
<b>Összesen</b>	<b>979.268</b>

29. sz. táblázat – Nagyatmérőjű vezeték-hosszak károkozás mértéke szerint

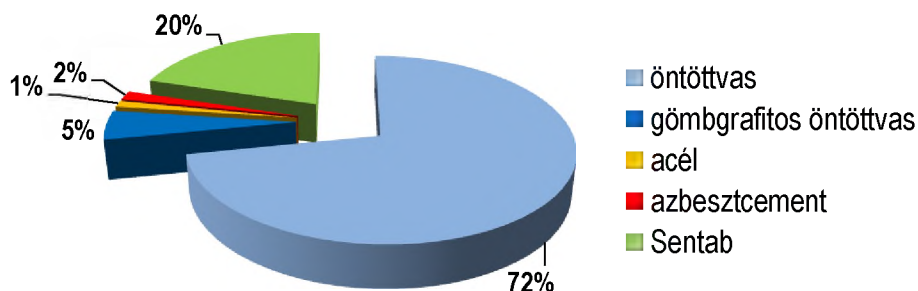


36. sz. ábra

A csőanyag megoszlása azon vezeték hálózaton, ahol magas károkozású csőtörés előfordulása várható az alábbi:

Csőanyag	Hossz (m)
öntöttvas	47 650
gömbgrafitos öntöttvas	3 457
acél	752
azbesztcement	1 015
SENTAB	13 390
<b>Összesen</b>	<b>66.264</b>

30. sz. táblázat: Magas károkozású vezeték-hosszak anyag szerinti megoszlása



37. sz. ábra

**Az elemzésből megállapítható, hogy az öntöttvas és SENTAB vezeték hálózaton bekövetkező csőtörésnek várhatóan károkozási mértéke a legmagasabb. Így az állapotuk miatt a rekonstrukciós program középpontjába állított öntöttvas vezetékek mellett a SENTAB vezetékek rekonstrukciójára is programot kell kidolgozni.**

#### *8.1.3.6 Gömbgrafitos öntöttvas anyagú medercsövek állapot értékelése*

Előzetes diagnosztikai vizsgálatuk a szóba jöhető technológiák miatt erősen korlátozott. Roncsolásmentes csőfal korrózió vizsgálat a speciális körülmények miatt nem lehetséges, csupán a már meglévő szivárgás és tömítetlenség kimutatására van lehetőség a vízvesztesség elemzés módszereivel.

Szóba jöhető diagnosztikai technológiák:

- medercső tömörség vizsgálat nyomáspróbával
- medercső tömörség vizsgálat volumetrikus méréssel (mérőkocsival)
- SmartBall technológia

A medercsövek tömörség vizsgálata az első sérülések megjelenése óta rendszeres és ütemezett gyakorlat az FV Zrt –nél, de csak a veszteség elemzési eljárás alkalmazásával, melynek megbízhatósága megkérdőjelezhető. A SmartBall technológia az esetlegesen meglévő szivárgás helyét is képes lenne behatárolni, de a nemzetközi szabadalom miatt magyarországi cég nem rendelkezik ezzel a technológiai engedéllyel, ezért a vizsgálati eljárás költsége nincs arányban az eredményével és annak használhatóságával.

Az iszapos-homok meder a göv cső szempontjából agresszív környezetnek tekinthető, amit az idő előtti korróziós sérülések is alátámasztanak. A korróziós folyamattal a továbbiakban is mindenképpen számolni kell.

**Ugyanakkor figyelembe véve a medercsövek kiesésének ellátás biztonsági kockázatát, valamint meghibásodás esetén a javíthatóságuk korlátait, a keretprogram harmadik eleme a medercsövek problémájának megoldása.**

#### *8.1.3.7 Összefoglaló*

A főnyomó- és gerincvezetékek pótlási-felújítási keretprogramja három elemre épül:

- Magas üzemeltetési kockázatot jelentő öntöttvas vezetékek cseréje.
- Magas károkozási kockázatú SENTAB vezetékek cseréje.
- Medercsövek rekonstrukciója.

### **8.1.4 Javasolt főnyomó- és gerincvezeték hálózat felújítási keretprogram**

A keretprogram ütemezésénél figyelembe kell venni azt a tény, hogy a rekonstrukciók végrehajthatósága több korlátba is ütközhet. Ezek az egyidejű kivehetőség az üzemeltetésből, egyidejű közterületi jelenlét, alapanyag ellátottság, engedélyezés nehézségei, rendelkezésre álló külső- és belső erőforrások.

Ezt is figyelembe véve a keretprogram a kritikus vagy rossz állapotú, magas csőtörési valószínűségű, illetve károkozási valószínűségű öntöttvas és SENTAB vezetékek cseréjét célozza **évi átlagos 5 km hosszban**.

A rendelkezésünkre álló információk alapján a 2020-2023 időszakban a Dél-pesti és a Budafoki átvezetések felújítása is indokolt. Utóbbi esetében azonban ha nem találunk megfelelő rekonstrukciós megoldást, akkor új átvezetés építésére lesz szükség, ami beruházásnak minősül.

## 8.2 Elosztóhálózati felújítási és pótlási program

### 8.2.1 Elosztóvezetékek jelenlegi állapota, jellemzői

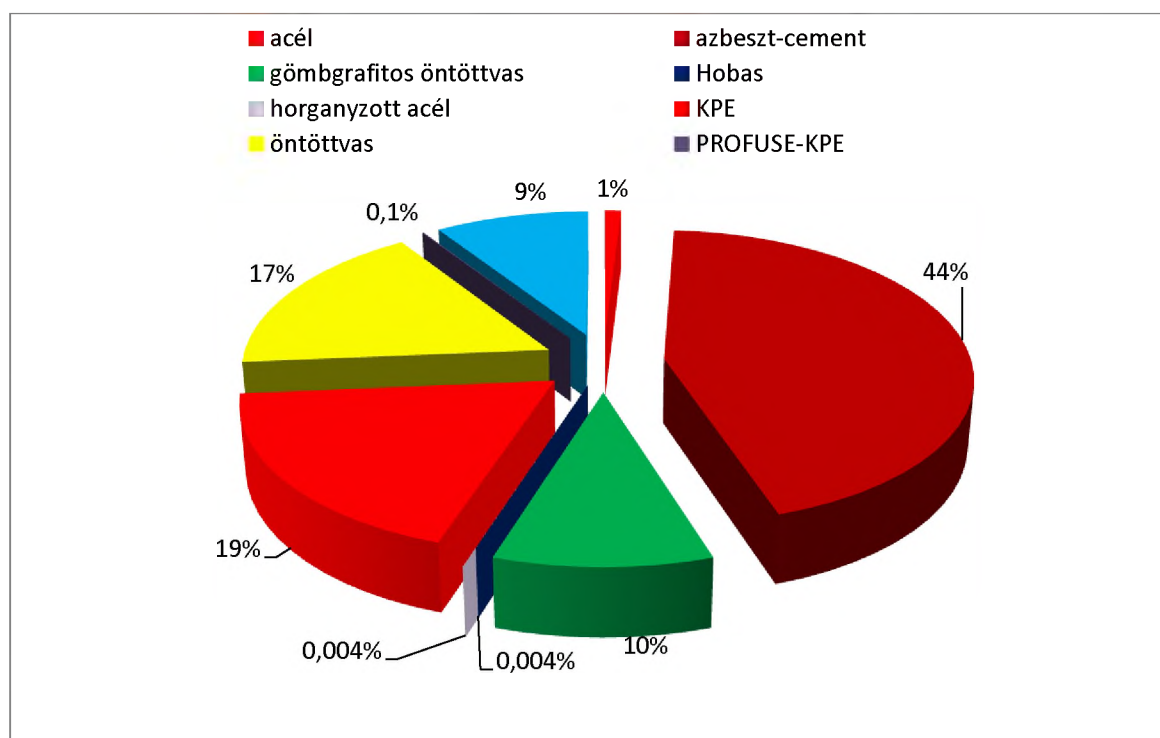
Az FV Zrt. által ellátott területeken az elosztóvezeték hálózatot az NA < 300mm átmérőjű vezetékek alkotják. Ezek teljes hossza mintegy 4.378 km.

#### 8.2.1.1 Elosztóvezetékek csőanyag szerinti összetétele

Az alábbi diagram mutatja az elosztóvezetékek anyagainak relatív arányait. Az elosztóhálózat vezetékszerinti összetétele változatos, jól tükrözve a különböző fektetési korokban elérhető, és alkalmazott csővezeték anyagokat. A teljes hálózatban képviselt arálynak megfelelően, az elosztóhálózatban is az azbesztcement és az öntöttvas vezetékek vannak többségben, de jelentős, folyamatosan növekvő hosszát képviselnek a KPE anyagú vezetékek is.

Csőanyag	acél	azbeszt-cement	gömbgrafitos öntöttvas	Hobas	horganyzott acél	KPE	öntöttvas	PROFUSE-KPE	PVC	Összesen
Hossz (fm)	42.623	1.928.611	437.085	193	174	815.971	745.819	3.382	404.377	<b>4.378.235</b>
%	1%	44%	10%	0,004%	0,004%	19%	17%	0,1%	9%	

31. sz. táblázat: Elosztóvezetékek anyag szerinti megoszlása



38. sz. ábra: Elosztóvezetékek csőanyag szerinti megoszlása

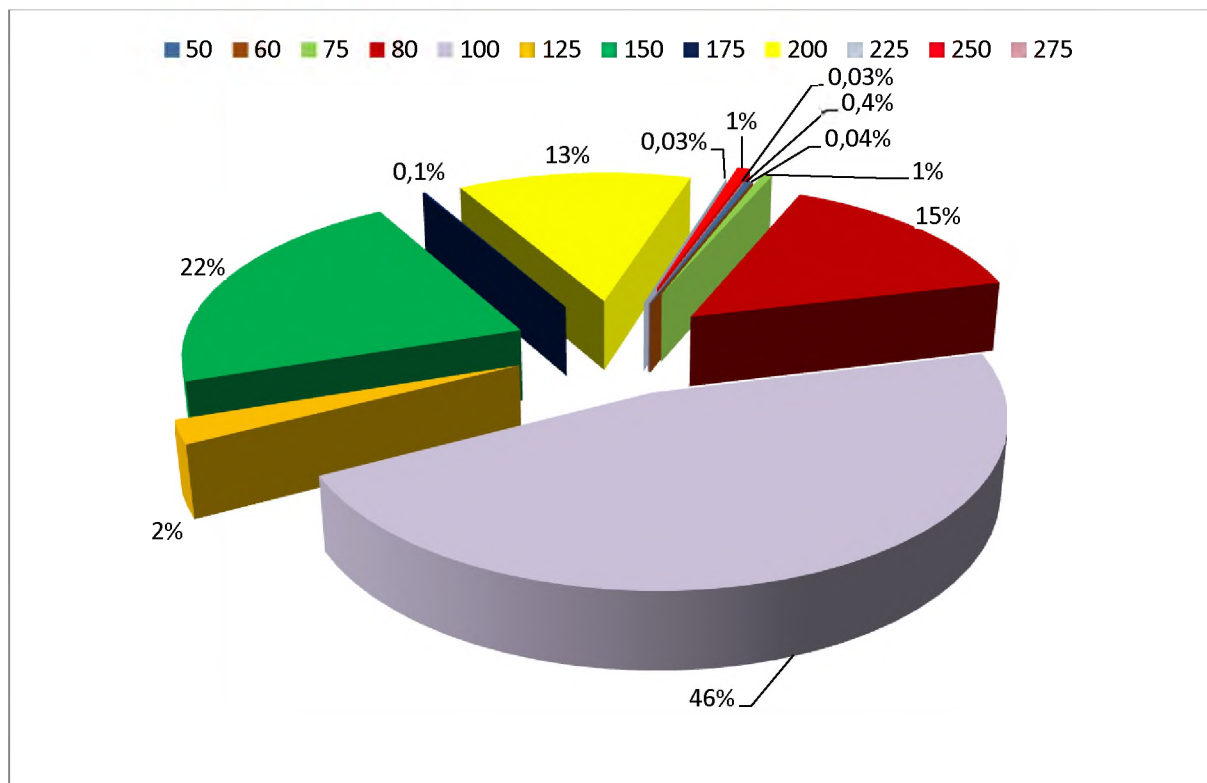
#### 8.2.1.2 Elosztóvezetékek átmérő szerinti összetétele

Az elosztóvezeték hálózat több mint a fele 80 mm és 100 mm átmérőjű vezetékekből tevődik össze, további kb. negyede NA 150 mm átmérőjű vezetékekből áll. Jelentős mértékű még a 200 mm átmérőjű csővezetékek aránya (a hálózat 13 %-a). Átmérő szerinti

megoszlásukat az alábbi táblázat tartalmazza.

Átmérő	50	60	75	80	100	125	150	175	200	225	250	275	Összesen
Hossz (fm)	15.334	1.866	24.608	643.800	2.023.963	103.184	954.897	6.166	569.557	1.328	32.268	1.263	4.378.235
%	0,4%	0,04%	1%	15%	46%	2%	22%	0,1%	13%	0,03%	1%	0,03%	

32. sz. táblázat – Elosztóvezetékek átmérő szerinti megoszlása



39. sz. ábra – Elosztóvezetékek átmérő szerinti megoszlása

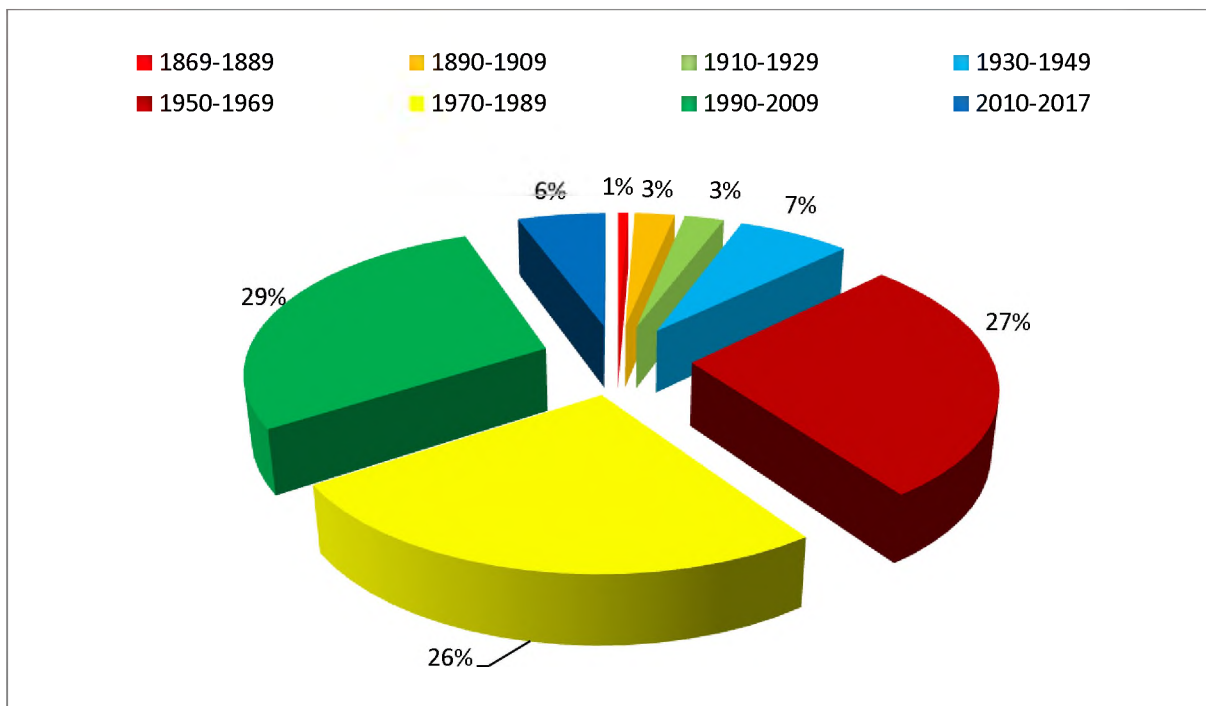
#### 8.2.1.3 Elosztóvezetékek beépítés éve szerinti összetétele

Az elosztóvezeték hálózat mintegy kétharmadát 1960 óta helyezték üzembe. A legöregebb elosztóvezeték életkora 149 év.

Üzembe helyezés éve	1869-1889	1890-1909	1910-1929	1930-1949	1950-1969	1970-1989	1990-2009	2010-2017	Összesen
Élekor	149-129	128-109	108-89	88-69	68-49	48-29	28-9	9-	
Hossz (fm)	28.858	111.753	109.614	312.282	1.200.472	1.119.664	1.250.568	245.025	4.378.235
%	1%	3%	3%	7%	27%	26%	29%	6%	

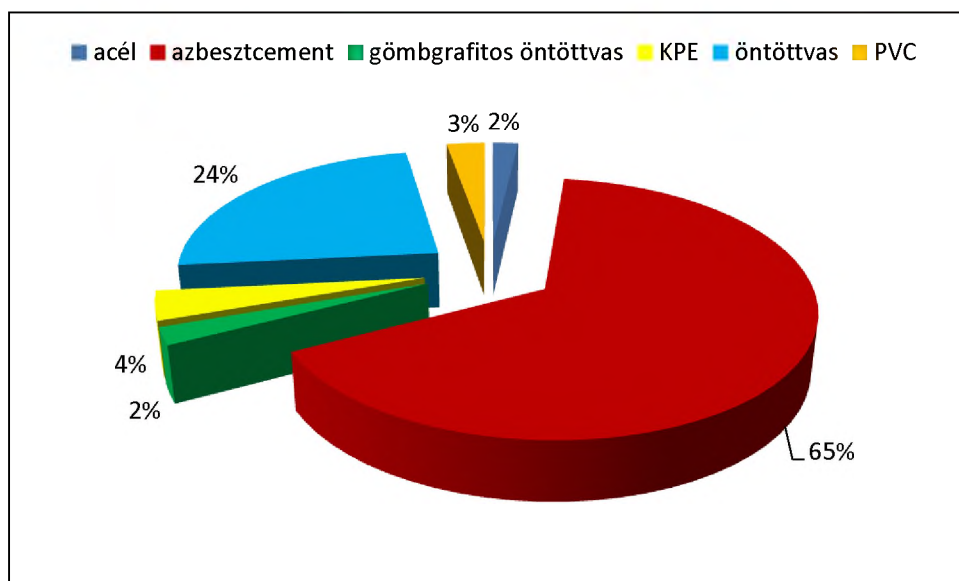
33. sz. táblázat Elosztóvezetékek életkor szerinti megoszlása





40. sz. ábra – Elosztóvezetékek életkor szerinti megoszlása

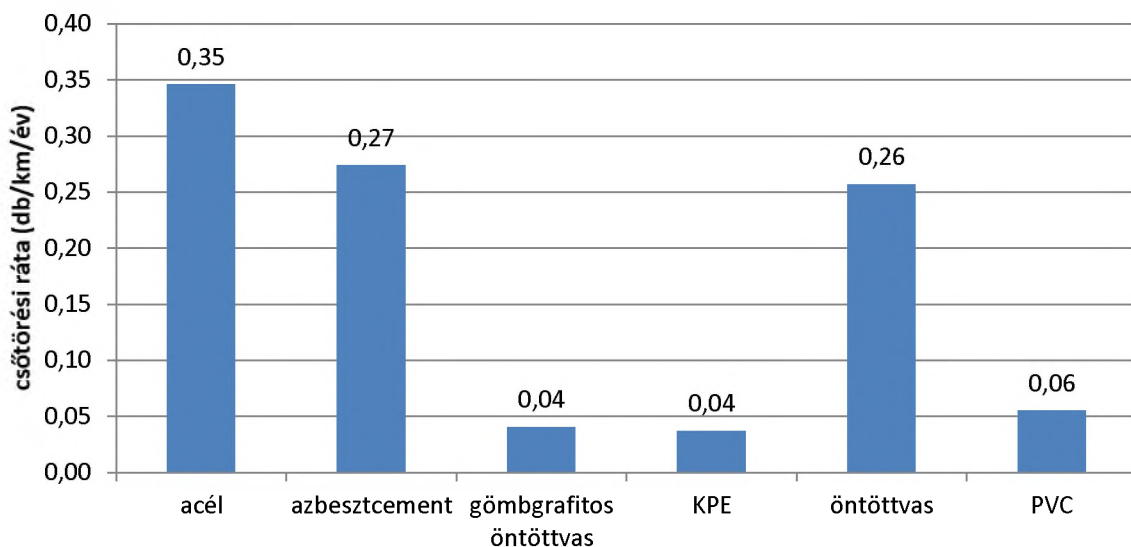
#### 8.2.1.4 Elosztóvezetékek meghibásodása anyag szerint



41. sz. ábra – Elosztóvezetékek meghibásodása cső anyag szerint 2005-2017. közötti adatok

A fenti diagram alapján jól látható, hogy a legtöbb meghibásodás az azbesztcement és öntöttvas hálózaton van. Ha a fajlagos csőtörési rátát nézzük, akkor jól látható, hogy fajlagosan a 2005-2017. közötti időszak meghibásodási értékei alapján fajlagosan az acél az azbesztcement és az öntöttvas anyagú vezetékeken a legtöbb hiba.





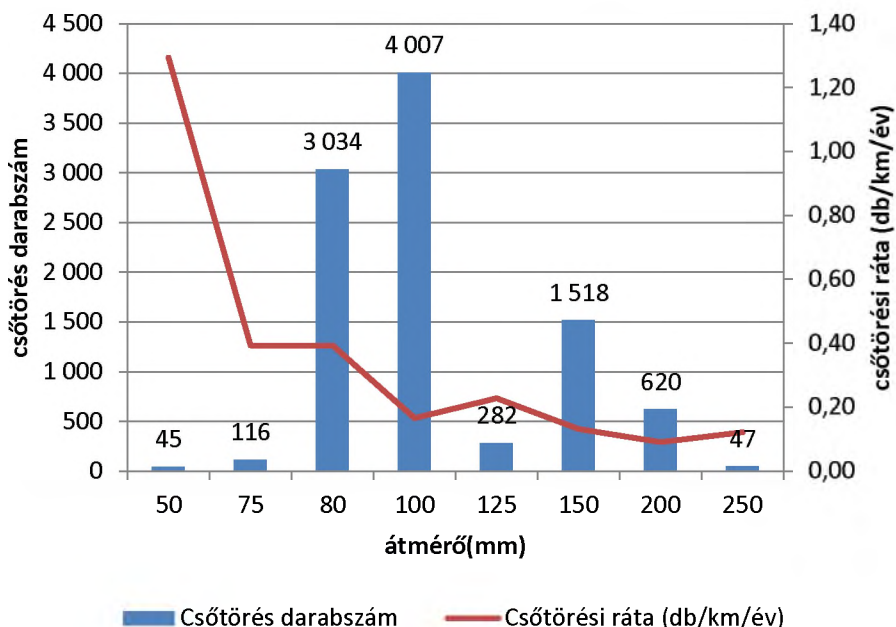
42. sz. ábra – Elosztóvezetékek fajlagos meghibásodási rátája (db/km/év) anyag szerint 2005-2017.

közöti adatok alapján

#### 8.2.1.5 Elosztóvezetékek meghibásodása átmérő szerint

A diagram alapján a NA 80 és 100 mm átmérőjű vezetéken van a legtöbb meghibásodás a hosszukból adódóan.

Ha a fajlagos csőtörési rátát nézzük, akkor jól látható, hogy az NA50,75 és NA80 mm átmérőjű hálózatok fajlagos csőtörése meghaladja a nemzetközileg elfogadott 0,3 db/km/év értéket.



43. sz. ábra – Elosztóvezetékek fajlagos csőtörési rátája az átmérő szerint 2005-2017. közöti adatok

alján

## 8.2.2 Az azbesztcement anyagú elosztóvezetékek

A statisztikai adatok alapján az elosztóhálózat 44,3 %-a, azaz több, mint 1 929 km hosszúságú hálózat azbesztcement anyagú, mely vezetékek átmérő szerinti összetétele az alábbiak szerint alakul:

Átmérő (mm)	50	60	80	100	125	150	175	200	250	Összesen
Hossz (fm)	4.758	1.866	439.606	864.479	9.327	338.062	2.061	253.742	14.710	1.928.611
%	0,2%	0,1%	22,8%	44,8%	0,5%	17,5%	0,1%	13,2%	0,8%	

34. táblázat: AC vezetékek átmérő szerinti megoszlása

A fenti statisztikai adatok elemzése alapján megállapítható, hogy:

- az azbesztcement anyagú vezetékek mintegy 68 %-a, azaz közel 1 300 km hosszúságban NA 80, ill. NA 100 mm átmérőjűek.

### 8.2.2.1 Az azbesztcement anyagú elosztóvezetékek életkora

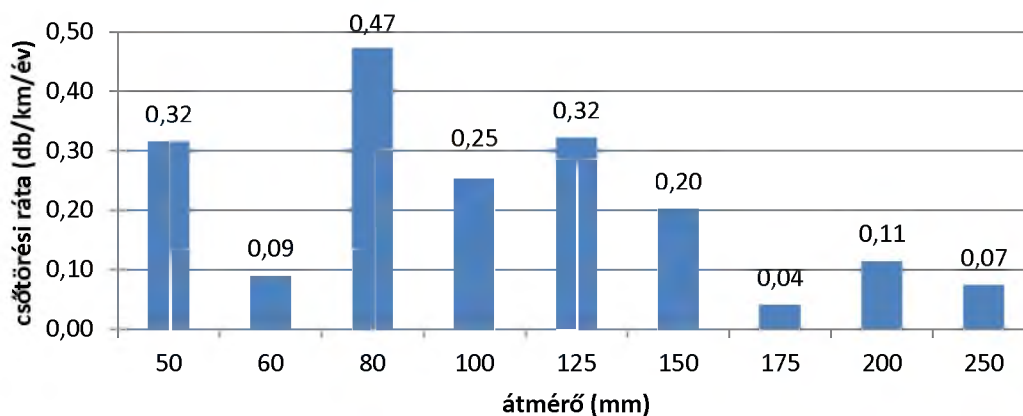
Az elosztóhálózatában az azbesztcement anyagú vezetékek életkora az alábbiak szerint alakul.

Építési év	1930-1949	1950-1969	1970-1989	1990-1995	Összesen
Kor (év)	>69	68-49	48-29	28-23	
hossz(m)	64 770	945 131	863 495	55 215	1 928 611
%	3,4%	49,0%	44,8%	2,9%	

35. sz. táblázat AC vezetékek életkor szerinti megoszlása

### 8.2.2.2 Az azbesztcement anyagú elosztóvezetékek sérülékenysége

A budapesti víziközmű rendszer azbesztcement anyagú ivóvízhálózatának a fajlagos csőtörési rátája 2005-2015 között az alábbiak szerint alakult.



44. sz. ábra – Elosztóvezetékek fajlagos csőtörési rátája átmérő szerint

A fenti adatokból látható, hogy az NA 50, 80 és NA 125 mm átmérőjű azbesztcement anyagú vezetékek sérülékenysége jelentősen magasabb, mint a nemzetközileg elfogadott 0,3 db/km/év. A csősérüléseket tovább elemezve a fenti, sérülékenyebb vezetékek átmérője, valamint életkora alapján, az eredmények az alábbi táblázat szerint alakulnak.

	>60 év		50-60 év		40-50 év		<40 év	
	Fajl. csőtörési ráta (db/km/év)	Hossz (km)	Fajl. csőtörési ráta (db/km/év)	Hossz (km)	Fajl. csőtörési ráta (db/km/év)	Hossz (km)	Fajl. csőtörési ráta (db/km/év)	Hossz (km)
NA 80 mm	0,44	115,6	0,50	195,6	0,45	69,9	0,55	7,5
NA 100 mm	0,40	98,3	0,23	196,8	0,26	305,6	0,17	194,7
NA 125 mm	0,57	3,2	0,28	3,5	0,21	0,5	0,00	0,2

**36. sz. táblázat** AC vezetékek fajlagos csőtörési ráta alakulása az átmérő és életkor függvényében

A fentiek alapján az azbesztcement anyagú elosztóvezetékek sérülékenységre vonatkozóan az alábbi megállapítások tehetők:

- A 2005-2017 közötti időszakra vonatkozó statisztikai adatok alapján a legsérülékenyebb azbesztcement anyagú vezetékek az NA80 – NA100 mm közötti átmérő tartományba eső vezetékek.
- A vezetékek életkora alapján a fajlagos csőtörési ráta az azbesztcement anyagú vezetékek esetében a 60 évnél öregebb, NA 100 mm átmérőjű, valamint a 40 évnél öregebb, NA 80 mm átmérőjű vezetékek esetében a magasabb.

### 8.2.2.3 Az azbesztcement anyagú vezetékek várható életkora

A várható élettartam a gyártási technológia betartásától, valamint a fektetési körülményektől egyaránt döntően függ, ezért széles határok között változhat. A nemzetközi tapasztalatok alapján az azbesztcement csövek 60 éves várható műszaki élettartamával lehet számolni, azonban a Fővárosi Vízművek Zrt. azbesztcement anyagú hálózatán tapasztalt sérülékenységi adatok alapján, az NA 80 mm átmérőjű azbesztcement anyagú vezetékekre vonatkozóan a műszakilag várható élettartam 40 év. A vezetékek életkorára vonatkozó statisztikai adatok alapján, figyelembe véve az NA 80 mm átmérőjű vezetékekre vonatkozó üzemeltetési tapasztalatokat:

- jelenleg az azbesztcement anyagú elosztóvezetékek (az NA 80 mm átmérőjű vezetékek nélkül) közel 15 %-a, azaz mintegy 285,7 km hosszú vezetékszakasz már túllépte a műszakilag várható élettartamát,
- jelenleg az NA 80 mm átmérőjű azbesztcement anyagú elosztóvezetékek közel 98 %-a, azaz mintegy 422 km hosszú vezetékszakasz már túllépte a műszakilag várható élettartamát,
- azaz összesen az azbesztcement anyagú elosztóvezetékek közel 37 %-a, azaz mintegy 707,7 km hosszú vezetékszakasz már túllépte a műszakilag várható élettartamát.

### 8.2.3 Az öntöttvas anyagú vezetékek

Az elosztóhálózatra vonatkozó statisztikai adatok alapján az öntöttvas elosztó vezetékhálózat nagyobb részét az NA 100 mm vagy annál kisebb átmérőjű vezetékek teszik ki.

Átmérő (mm)	25	40	50	75	80	100	125	150	175	200	225	250	275	Összesen
Hossz (fm)	103	167	6.252	24.534	168.178	217.388	90.663	177.918	4.091	39.405	739	15.120	1.263	<b>745.819</b>
%	0,0%	0,0%	0,8%	3,3%	22,5%	29,1%	12,2%	23,9%	0,5%	5,3%	0,1%	2,0%	0,2%	100,0%

**37. sz. táblázat** Öntöttvas vezetékek átmérő szerinti megoszlása

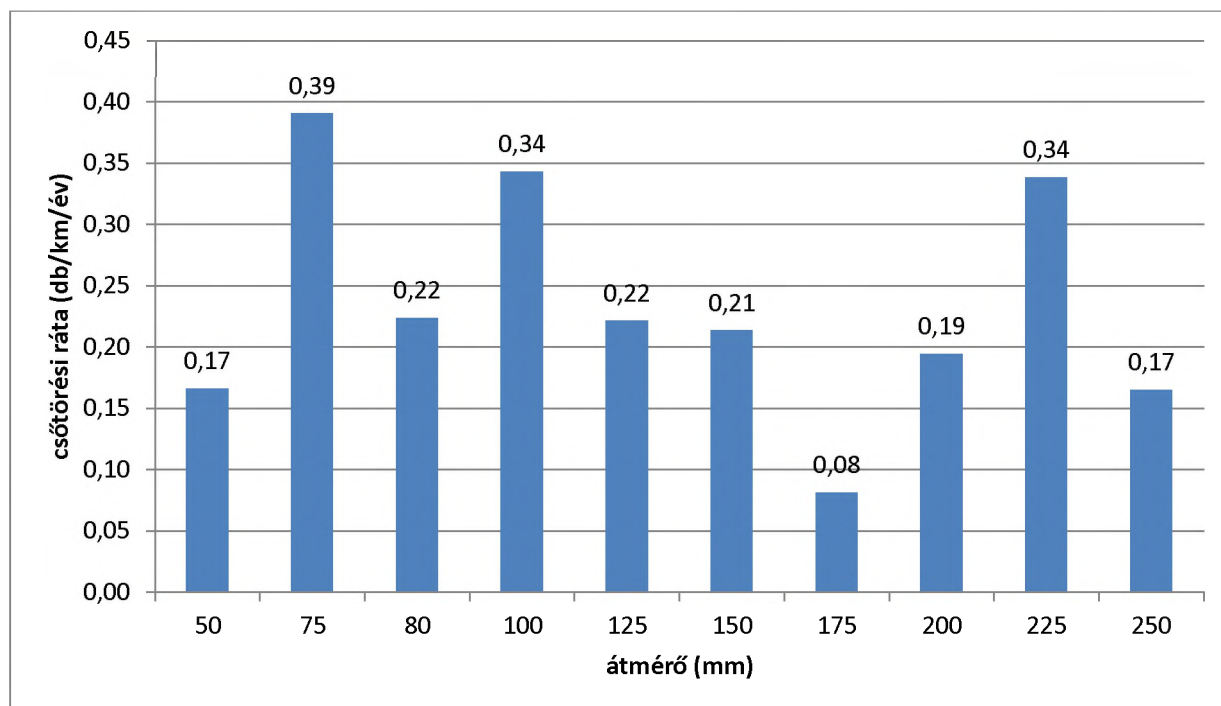
Az életkor szerinti megoszlás alapján az öntöttvas elosztó vezetékhálózat negyedét a műszakilag várható élettartamot meghaladó (100év) vezetékek, a 2/3-t a 100-50 év közötti vezetékek teszik ki és az 50 évnél fiatalabb vezetékek csupán mintegy 5 % részét képezik a hálózatnak.

Építési év	1869-1889	1890-1909	1910-1929	1930-1949	1950-1969	1970-1989	1990-2009	Összesen
Életkor	149-129	128-109	108-89	88-69	68-49	48-29	28-9	
Hossz(m)	28 858	111 751	109 441	245 663	219 812	28 238	2 057	745 819
%	3,9%	15,0%	14,7%	32,9%	29,5%	3,8%	0,3%	100,0%

38. sz. táblázat Öntöttvas vezetékek életkor szerinti megoszlása

### 8.2.3.1 Az öntöttvas anyagú vezetékek sérülékenysége

A diagram alapján jól látható, hogy az NA 75 mm , NA100 mm illetve a NA225 átmérőjű vezetékeken az átlagnál magasabb a csőtörési ráta.



45. sz. ábra – Öntöttvas vezetékek sérüléseinek fajlagos darabszáma 2005-2017. közötti meghibásodás alapján

### 8.2.3.2 Az öntöttvas anyagú vezetékek adottságai

#### 8.2.3.2.1 Az öntöttvas csőfal korróziója, tönkremenetel kockázata

Az öntöttvas vezeték korrózióját a normál üzemi körülmények megléte esetén alapvetően a csőzőna és a csőfal állapota határozza meg.

A belső bevonat nélkül gyártott öntöttvas csövek falában az üzembevételt követően azonnal korróziós változások indulnak meg. Az így képződött korróziós termékek megjelenési formája az ún. belső lerakódás, ami az idő előrehaladtával a csőfalban további korróziós változást indukál. A grafit a vashoz képest katódként viselkedik és az elektrolitként viselkedő víz hatására a vas kioldódik az öntöttvasból. A csőfal szerkezetben az ún „vastalanodás” jelensége miatt ott maradó grafit a szerkezet szilárdság csökkenését vonja maga után.

A csőzőna hatása a csőfal szilárdság csökkenését jelentősen befolyásolja. A korróziós folyamat akkor gyorsul fel, ha a csövek hosszú ideig változó nedvesség tartalmú, kötött (kloridos, szulfidos) és kóborárammal terhelt talajban vannak. A vas kioldódás jelensége a talaj és a talaj-elektromos terhelés körülményei között jóval gyorsabb és veszélyesebb. A szilárdságát veszített csőfalban a vastalanodás során ott maradt kis szilárdságú, rideg anyagú grafit egyéb körülmények (megváltozó terhelések, állandó, vagy véletlenszerű rezgések, lökés, ütés stb.) hatására bekövetkező repedése és a gyors repedésterjedése

törésekhez, tönkremenetelhez vezet.

A régi és előrehaladott életkorú, vagy korrozív csőzónában fekvő öntöttvas anyagok ezért fokozottan kockázatosnak tekinthetők. Nagyatmerek esetén állapotfelmérésüket rendszeresen végezni kell.

#### 8.2.3.2.2 Lerakódások, biofilm kialakulása

Az ivóvíz vezetékekben a lerakódások állag és megjelenési forma szerint két fő csoportba sorolhatók, puha vagy kemény állagúak.

A belső bevonat nélküli fém anyagú vezetékekben a rendkívül kemény, hidrokarbonátos ( $\text{FeCO}_3$ ,  $\text{HCO}_3$ ), hidroxidos ( $\text{FeO(OH)}$ ,  $\text{Fe(OH)}_3$ ) tartalmú, a csőfallal jól összetapadó, szabálytalan alakú, labirintusszerűen elhelyezkedő, nehezen eltávolítható természetű anyag alakul ki. A lerakódásoknak ez a típusa a vízminőségi problémákon túl hidraulikai szempontból is rendkívül kedvezőtlen hatású. Ugyanis a kemény állagú vörös rozsdá ( $\text{FeO(OH)}$ ) térfogata tízszerese a laza szerkezetű ún. fekete rozsdának ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ), ezért jelentős hidraulikai kapacitás csökkenéssel jár együtt. Eltávolítása ezért a vízmű üzemét tekintve kiemelt „üzemeltetési kérdés” is.

Az egyenetlen felszínű lerakódásokon a biofilm eltávolítása még nehezebb, így hosszútávon a biofilm érése, természetes életciklusa során bekövetkező leválások, valamint az üzemmenet váltások során a biofilmet érő terhelések mikrobiológiai, illetve kémia vízminőség romlást is okozhatnak.

### 8.2.4 A PVC anyagú vezetékek

A Fővárosi Vízművek Zrt. által üzemeltetett ivóvízhálózat 9 %-a, mintegy 404 km PVC anyagú, jellemzően elosztóvezeték, NA 80-300 mm átmérőjű mérettartományban, illetve 50-20 év életkorú tartományban.

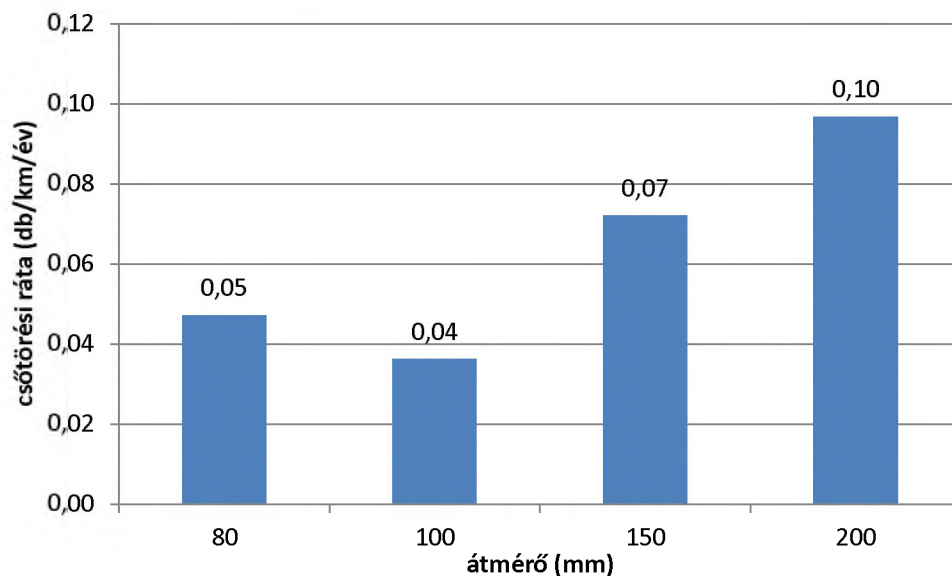
Átmérő (mm)	25	50	80	100	125	150	200	250	Összesen
Hossz (fm)	240	143	8.836	232.398	537	84.991	75.728	1.505	<b>404.377</b>
%	0,1%	0,0%	2,2%	57,5%	0,1%	21,0%	18,7%	0,4%	

39. sz. táblázat: PVC vezetékek átmérő szerinti megoszlása

Építési év	1950-1969	1970-1989	1990-2010	Összesen
Életkor	68-49	48-29	28-8	
hossz(m)	2 873	153 817	247 687	<b>404 377</b>
%	1%	38%	61%	100%

40. sz. táblázat: PVC vezetékek életkor szerinti megoszlása

#### 8.2.4.1 A PVC anyagú vezetékek sérülékenysége



**46. sz. ábra** – PVC sérüléseinek fajlagos darabszáma átmérő szerint a 2005-2017. közötti meghibásodás alapján

A diagram alapján jól látható, hogy a PVC anyagú vezetékhálózat csőtörési rátája jellemzően 0,1 db/km/év körül mozog a legmagasabb a 200 mm átmérőjű vezetékek esetében.

Ugyan a PVC hálózat hossza arányaiban nem túljelentős, azonban jellemzően a lakótelepek vízellátását szolgálja. Ezért egy csőtörés esetén jelentős számú fogyasztó lehet érintett. Ezért indokolt a PVC hálózat beemelése a keretprogramba.

## 8.2.5 Pótlási-felújítási keretprogram szempontjai

### 8.2.5.1 Csőállapot értékelése

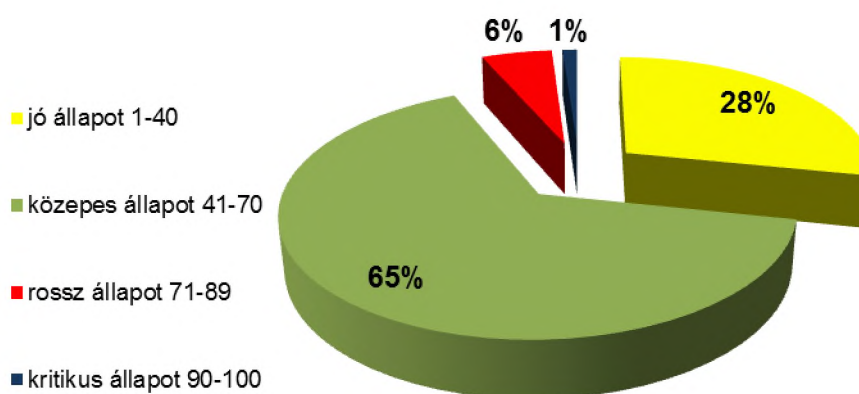
A modell az egyes csőszakaszok állapotának meghatározásakor az alábbi bemenő paraméter csoportokat, illetve az abban szereplő paramétereket veszi figyelembe.

Paraméter csoport	Bemenő paraméter
Indirekt csőállapot	Hibasám csövön
	Jav_munkatípusok
	Hiba oka
	Anyagszéria
	Vezetékanyag
	Vezetékkor
Roncsolásos csőállapot	Teherviselő képesség
	Maradék élettartam
	Belső korrózió
	Külső korrózió
	Vezetékanyag
	Vezetékkor
Roncsolás mentes csőállapot	Tartalék
	Grafitosodás
	Vezetékanyag
	Vezetékkor

41. sz. táblázat Csőállapot értékelő modell bemenő paraméterei

A három bemenő csoport a modellben meghatározott szabályrendszer alapján adja meg a csőállapotot 0-100 közötti értékkel.

A teljes elosztó hálózat értékelése alapján az alábbi eredmények adódtak.



47. sz. ábra – Egyes csőállapot kategóriákba eső vezetékhosszak

Az elosztóhálózatnak csak 7%-a rossz vagy kritikus állapotú.

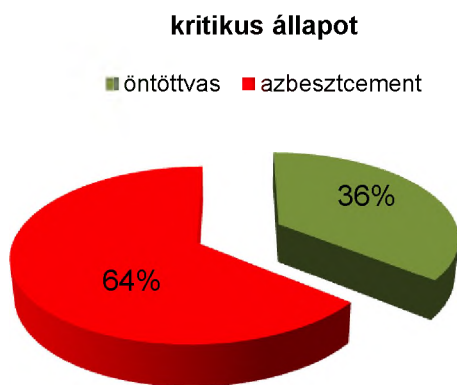
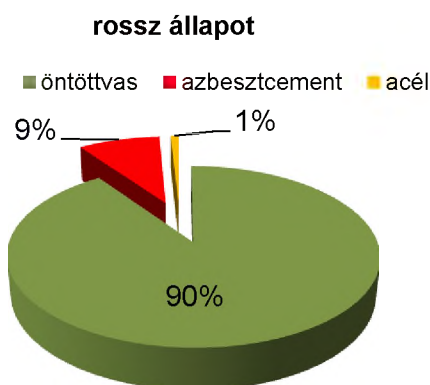
Ha megvizsgáljuk külön a rossz és kritikus állapotú vezetékeket, akkor jól látható, hogy a teljes elosztóhálózatból az öntöttvas vezetékek és az azbesztcement vezetékek állapota a



legkritikusabb.

Csőanyag	Hossz (m)	
	rossz állapot	kritikus állapot
öntöttvas	194.851	15.954
azbesztcement	18.926	28.678
acél	1.841	0
Összesen	215.618	4.432

**42. sz. táblázat** Kritikus és rossz állapotú vezetékek anyag szerinti megoszlásban



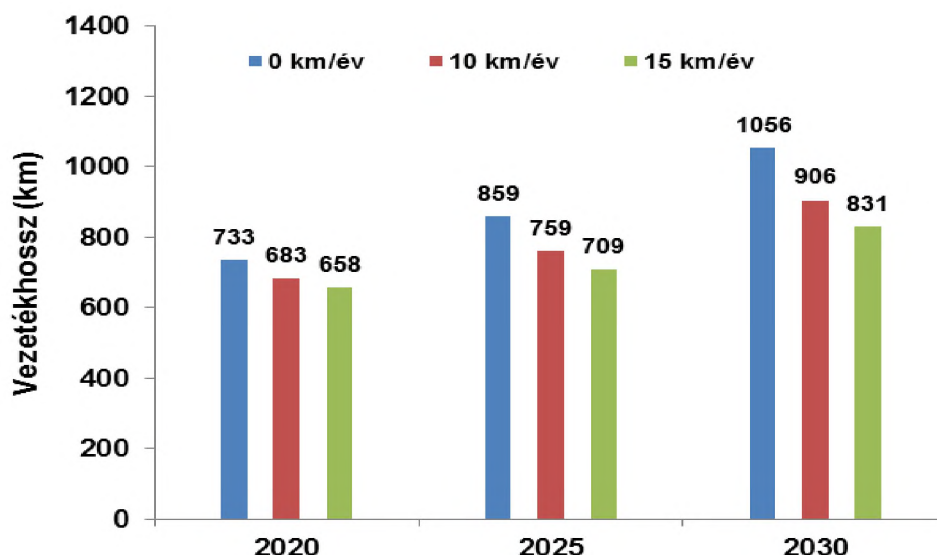
**48. sz. ábra**

Az állapot értékelések, a meghibásodások elemzése, valamint a meghibásodások okozta vízellátási problémák alapján az azbesztcement, az öntöttvas és a PVC vezeték hálózat felújítása a legszükségesebb.

#### 8.2.5.2 Az azbesztcement elosztóvezetékek állapot értékelése, rekonstrukciós program módszere

Az elemzés során azt vizsgáltuk, hogy 5, 10, illetve 15 éves távlatban hogyan alakul a műszakilag várható élettartamot meghaladó AC elosztóvezetékek hossza különböző, 0, 10, 15 km/év rekonstrukciós programok esetében.





49. sz. ábra – A műszakilag várható élettartamot meghaladó AC elosztóvezetékek hossza különböző rekonstrukciós programok esetén

Az elméleti vizsgálatok alapján, a fenti rekonstrukciós ütemezés mellett, 2030-ra mintegy 831 km azbesztcement anyagú vezetékszaksasz lépi túl a műszakilag várható élettartamát még a legmagasabb rekonstrukciós program esetében is.

A Fővárosi Vízművek Zrt. által üzemeltetett budapesti víziközmű rendszer elosztóhálózatának közel fele, 48,2 %-a, azaz 1 760 km hosszúságú hálózat azbesztcement anyagú. A hálózat statisztikai adatainak elemzését követően az alábbi megállapítások tehetők:

- az azbesztcement anyagú vezetékek mintegy 68 %-a, azaz közel 1 190 km hosszúságban NA 80, ill. NA 100 mm átmérőjűek.
- Az elmúlt 10 évre vonatkozó statisztikai adatok alapján a legsérülékenyebb azbesztcement anyagú vezetékek az NA80 – NA100 mm közötti átmérő tartományba eső vezetékek, melyek esetében a fajlagos csőtörési ráta magasabb, mint a nemzetközileg elfogadott 0,3 db/km/év.
- A Fővárosi Vízművek Zrt. által üzemeltetett budapesti víziközmű rendszer azbesztcement anyagú hálózatán tapasztalt sérülékenységi adatok alapján, azok műszakilag várható élettartama (az NA 80 mm átmérőjű vezetékek kivételével) 60 év, míg az NA 80 mm átmérőjű vezetékek esetében 40 év.
- Jelenleg az azbesztcement anyagú elosztóvezetékek közel 33 %-a, azaz mintegy 575,5 km hosszú vezetékszaksasz már túllépte a műszakilag várható élettartamát.

Ennek megfelelően a keretprogram első célterülete az azbesztcement elosztóvezetékek felújítása.

### 8.2.5.3 Az öntöttvas vezetékek állapot értékelése, rekonstrukciós program módszere

#### 8.2.5.3.1 Elégtelen átmérőjű vezetékek okozta vízellátási kockázat

A korrózióra, lerakódásra és üledékképződésre legérzékenyebb csőanyag a vízellátó hálózatban az öntöttvas, ezért fordul elő, hogy jellemzően az 50 évnél idősebb vezetékekben a lerakódás miatti szűkület már jelentősnek mondható. A korrózió és lerakódások mértéke az életkor előrehaladtával, valamint az átmérő csökkenésével (a felület-víztér fajlagos arány miatt) arányosan növekszik. A lerakódás egyenetlensége miatt az üledékképződés mértéke is változik.

A lerakódás az NA 150 mm alatti vezeték esetében szűkíti az átmérőt és akár több, mint felére csökkentheti az eredeti átmérőhöz tartozó keresztmetszetet.



Az elemzések, vizsgálatok, mérések és tapasztalatok alapján, a budapesti hálózaton az 50 évnél idősebb NA 100 mm vagy annál kisebb átmérőjű öntöttvas vezetékek (amelynek hossza mintegy 415 km) belső átmérője a lerakódásoktól jelentős mértékben leszűkült. Az eddigi roncsolásmentes és roncsolásos vizsgálati mérések alapján a vezetékek kb. 1/3 –nál jelentős belső korrózió van.



#### **Öntöttvas belső korróziós megjelenési formája**

Az 50 évnél fiatalabb, NA100 mm- vagy kisebb átmérőjű öntöttvas vezetékekben a lerakódás és a korrózió is kisebb mértékű, állapotuk is megfelelőbb, azonban a hosszuk csak mintegy 15 km.

Figyelembe véve az elégtelen állapotú és átmérőjű hálózat kiterjedt hosszát, a keretprogram második célterülete az öntöttvas elosztóvezetékek felújítása.

#### **8.2.5.4 A PVC vezetékek állapot értékelése, rekonstrukciós program módszere**

A PVC anyagú vezetékekre vonatkozó üzemeltetési tapasztalatok alapján elmondható, hogy a beépítésükkel szinte egy időben az üzemelés során igen magas volt a meghibásodási arány, ezért a KPE megjelenése után – mely a rideg PVC–vel szemben rugalmas csőanyag – fektetését beszüntették. Új csőanyagként 1990 óta nem alkalmazzák.

Tekintettel a PVC hálózattal ellátott területek már említett ellátási kockázataira, a keretprogram harmadik eleme a PVC elosztóhálózat kiváltása.

#### **8.2.6 Javasolt elosztóvezeték felújítási keretprogram**

A keretprogram ütemezésénél figyelembe kell venni azt a tényt, hogy a rekonstrukciók végrehajthatósága több korlátba is ütközhet. Ezek az egyidejű kivehetőség az üzemeltetésből, egyidejű közterületi jelenlét, alapanyag ellátottság, engedélyezés nehézségei, rendelkezésre álló külső- és belső erőforrások. Mindezek figyelembe vételével átlag 65 km/év végrehajtható rekonstrukciós ütemezés lenne ideális.

Ebből levezetve a javasolt az éves átlagos rekonstrukciós keretprogram: 40 km azbesztcement, 20 km öntöttvas és 5 km PVC vezeték.

## 8.3 Hálózati műtárgyak felújítása

### A műtárgy definíciója

A csőhálózatokra vonatkozó szabvány szerint műtárgyként értelmezzük a közcsőhálózat azon egyedi kialakítású szakaszait, ahol a vízvezeték nem érintkezik közvetlenül talajjal:

- Közúti Duna hidakon való átvezetések, hídfőkkel együtt
- Duna feletti közműhidjainkon való átvezetések
- Duna mederben való átvezetés
- Önhordó csőhidak patakok felett és közúti, vasúti hídon való átvezetések
- Átvezetések vasút, főút alatt alagútban, védőcsőben, kezelőaknával
- Átvezetés vasút és közút alatt kezelőakna nélkül
- Vasbeton kezelőaknák (csapózár, tolózár, légtelenítő, nyomáscsökkentő)
- Beton ürítő aknák, energiatörők

Az FV Zrt. által üzemeltetett hálózaton lévő műtárgyak szemléje, karbantartása és rekonstrukciója kivételesen fontos a hálózat egészének működése szempontjából.

### A műtárgyak állapota

- Az elmúlt években a kritikus állapotú és hozzáférhető acél csővezetékek korrózióvédelmi rendszerei felújításra kerültek.
- A társaság tulajdonában álló csőhidak folyamatos, ütemezett korrózióvédelmének felújítására van szükség.
- Bizonytalan a vasúti és közúti pályák alatti védőszakaszon található acélvezetékek állapota. Különösen az NA 300 mm alatti, valamint az 1951 előtt épült csőszakaszokról van szó, amelyeknél nincsenek kezelőaknák, ahol fel lehetne mérni a vezeték állapotát. Nincs lehetőség sem az anyag közvetlen vizsgálatára, sem állapottanulmány készítésére.
- A műtárgyak betonfelületei nem károsodtak jelentősen, de egyedileg jelentkezik az acélbetéteken a betontakarás hiánya.

### Leggyakoribb problémák

- A megközelíthetetlen helyeken jelentkező korrózió, ahol nincs lehetőség ennek kezelésére. Jellemzően a hídfőkben, alagutakban ahol a haszoncső nagyon közel van a védőcső falához, és az alátámasztó betontuskóknál.
- Korlátozottan hozzáférhető, párás levegőjű, közel 100 %-os páratartalmú helyeken, pl. alagutakban a tavaszi és az őszi időszakban javasolt a korróziós munka elvégzése, építéstechnológiai okokból, mert nyári és téli időszakban a vezetékekre a nagy páratartalom miatt nem lehet a korrózióvédő anyagot felhordani.
- A közutakról az aknafedelek nyílásain a műtárgyba bejutó sós latyak és a sárral kevert esővíz jelentős korróziót okozó hatása.
- Az aknában szivattyú zsomp kialakításának hiánya.

### Költségbecslés, javasolt ütemezés

A fentiek alapján összeállításra került egy rekonstrukciós program, mely a műtárgyakra vonatkozó felújítási és pótlási feladatokat tartalmazza.

## 9. Hálózat, tűzcsapok jellemzői

### 9.1 Jogszabályi környezet

A tűzvédelmi szerelvények (tűzcsapok) telepítésére, üzemeltetésére, ellenőrzésére vonatkozólag az 54/2014. (XII. 5.) BM rendelet - az Országos Tűzvédelmi Szabályzatról – határoz meg feladatokat, felelősségi köröket. A Fővárosi Vízművek Zrt által üzemeltetett ivóvíz hálózaton lévő tűzcsapok vonatkozásában a leglényegesebb meghatározások az alábbiak:

- 75. § (1) *Vezetékes vízellátás létesítése esetén az oltóvizet föld feletti tűzcsapokkal kell biztosítani.*  
Megfelelés: rekonstrukció, felújítás, fejlesztés esetén a készülő terveknel figyelembe vesszük. Tűzcsap telepítése a vonatkozó belső szabályozás, irányelvek mellett történik.
- (2) *Az oltóvizet biztosító vízvezeték-hálózat felújítása, átalakítása során érintett, meglévő föld alatti tűzcsapokat, föld feletti tűzcsapokra kell kicserélni.*  
Megfelelés: rekonstrukció, felújítás, fejlesztés esetén a készülő terveknel figyelembe vesszük. Tűzcsap telepítése a vonatkozó belső szabályozás, irányelvek mellett történik. Fenntartási munkák során a költségkeret erejéig részben teljesül.
- 266. § *A tűzoltó-vízforrások üzemképességéről, megközelíthetőségéről, fagy elleni védelméről, az előírt rendszeres ellenőrzések, karbantartások, javítások és nyomáspróbák (ezen alcím vonatkozásában, a továbbiakban együtt: felülvizsgálat) elvégzéséről az oltóvíz hálózat üzemben tartásáért felelős szervezet gondoskodik.*  
Megfelelés: teljes körűen folyamatosan végezzük.
- 267. § (2) *A felülvizsgálat alapján feltárt hiányosságok megszüntetéséről az oltóvízhálózat üzemben tartásáért felelős szervezet gondoskodik, amely a meghibásodott tűzoltóvízforrások és azok szerelvényeinek javítására, szükség esetén cseréjére azonnal intézkedik.*  
Megfelelés: rendellenességek prioritásuk szerint, ütemezetten vannak kezelve.
- 270. § (2) *A föld alatti és föld feletti tűzcsapokat legalább félévenként a gyártó előírásai és a 268. §-ban meghatározott általános feladatok alapján kell felülvizsgálni, és évenként teljes körű felülvizsgálatot kell végezni.*  
Megfelelés: teljes körűen folyamatosan végezzük.

### 9.2 Alapadatok

A Fővárosi Vízművek Zrt. által üzemeltetett ivóvíz hálózat közel 5 400 km hosszúságú, ebből Budapest hálózata 4 580 km. Ez az egységes rendszer összefüggő csőhálózatot jelent. Ezen a csőhálózaton 34 555 db tűzcsap található, Budapest csőhálózatán 30 958 db (2018.májusi adatok)

A jogszabályi előírás szerint:

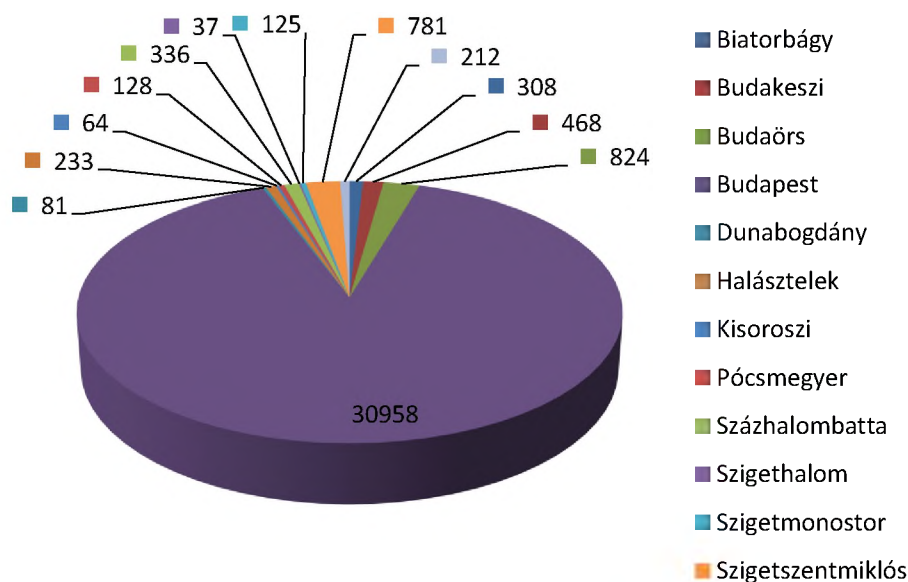
- 76. § (1) *A tűzcsapok a védendő szabadtéri éghetőanyag-tároló területétől, építménytől a megközelítési útvonalon mérten 100 méternél távolabb és – a tűzcsapcsoportok kivételével – egymáshoz 5 méternél közelebb nem helyezhetők el.*

Ez az előírás a külső oltóvizet is biztosító ivóvíz hálózat vonatkozásában azt jelenti, hogy 200 méterenként szükséges tűzcsapot létesíteni. Ez természetesen egy elméleti érték, mivel

egy-egy létesítmények külső oltóvizét 100 méteren belül elhelyezett több tűzcsap, vagy tűzcsapcsoport biztosítja. Az elméleti tűzcsap sűrűség Budapest csőhálózatán 148 méter, vagyis az elvárt szintnél nagyobb.

A tűzcsapok vízi-közmű rendszerenkénti megoszlása az alábbi:

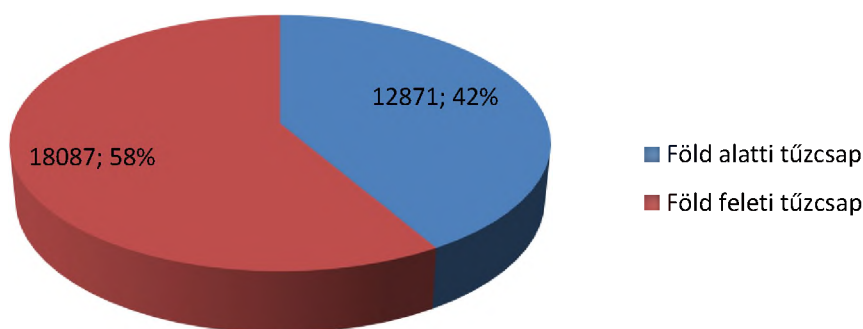
**Tűzcsapok megoszlása vízi-közmű rendszerenként**



50. sz. ábra

A tűzcsapok kivitelük szerint lehetnek föld feletti, illetve föld alatti kivitelűek. Budapest területén található tűzcsap állomány kivitel szerinti megoszlása az alábbi:

**Tűzcsapok megoszlása kivitel szerint Budapesten**



51. sz. ábra

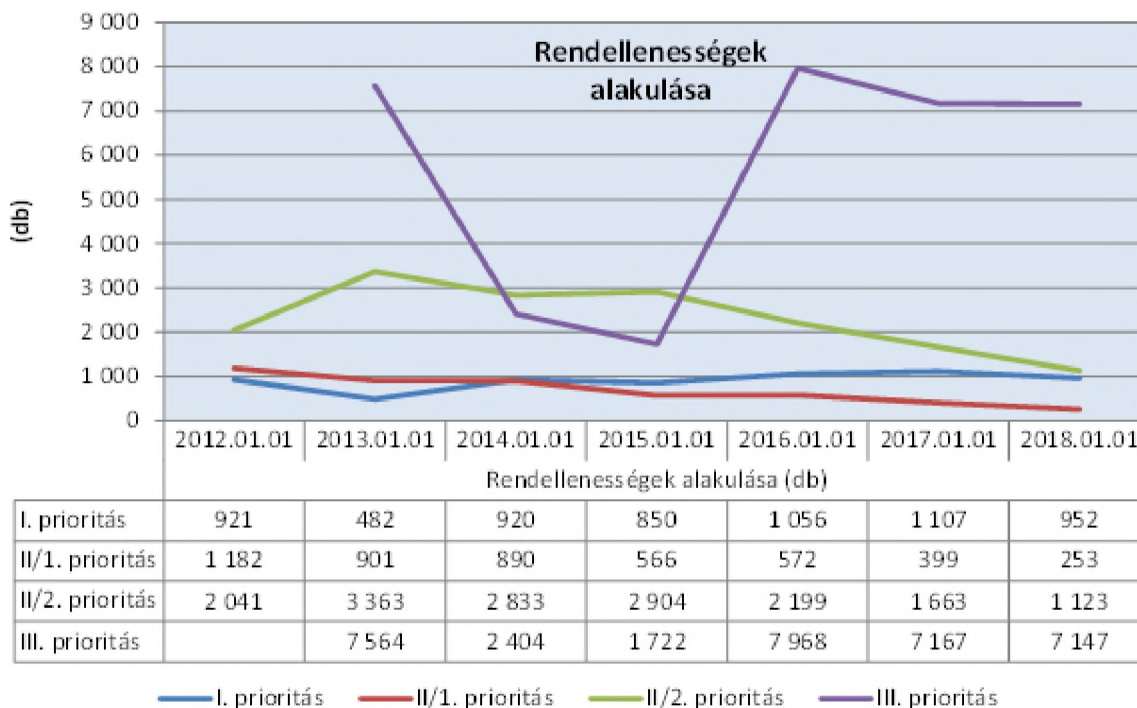
### 9.3 Tűzcsapok állapota

A jogszabály szerint elvégzett felülvizsgálatok, ellenőrzések során fellelt tűzcsap rendellenességeket rangsoroljuk az alábbiak szerint:

- I-es prioritású rendellenességek: tűzcsap oltásra nem alkalmas (nem működik, nem található),

- II/1-es prioritású rendellenességek: tűzcsap oltásra nem alkalmas (pl.: tűzcsap működik, de csönkkapocs törött föld feletti tűzcsap esetében, állványcső nem rászerezhető föld alatti tűzcsap esetében),
- II/2-es prioritású rendellenességek: tűzcsap oltásra alkalmas (pl.: tűzcsap szekrény repedt, biztonsági elzáró hibás),
- III-as prioritású rendellenességek: tűzcsap oltásra alkalmas (pl.: tűzcsap festést igényel, táblát pótolni szükséges, tűzcsap kupak hiányzik).

Az elmúlt időszakban a tűzcsap rendellenességek a felülvizsgálatok, ellenőrzések és az elvégzett beavatkozások eredményeképpen az alábbiak szerint alakult:



52. sz. ábra

A diagramból látható, hogy a súlyosabb problémákat (I., és II/1-es prioritású rendellenességek) 2017-ben sikerült a korábbi évekhez képesti ~1 500 db-ról ~1 200 db-ra lecsökkenteni az elvégzett beavatkozásokkal (javítások, cserék). A II/2-es prioritású problémák számát 2013-hoz képest közel a harmadára sikerült csökkenteni. Az átvett települések tűzcsapjainak állapota az elvégzett beavatkozásoknak köszönhetően mára megközelíti az átlagos szintet. A III. prioritású rendellenességek számának 2013-as csökkenését a táblahiányok felszámolása eredményezte, 2016-os hirtelen felugrását pedig az, hogy a tűzcsapok biztonsági elzáróinak és azok tábláit is elkezdtek regisztráltan nyomon követni. Ebben látványos javulást nem sikerült elérni 2017-ben.

A tűzcsapok állapotát az elmúlt évek tapasztalatai alapján egyértelműen befolyásolja, az elmúlt évtizedekben nem, vagy ritkán mozgatott tűzcsapok a félévenkénti kötelező mozgatástól tönkremennek.

Az elmúlt évek fenntartási mutatószámai, illetve a rendszeres felülvizsgálatok eredményei alapján megállapítható, hogy a földalatti tűzcsapokon, és tartozékain (tűzcsap szekrény) kétszer annyi rendellenesség jelentkezik, mint a föld feletti tűzcsapokon és tartozékain (biztonsági zár, és zárszekrény).

A fentiek miatt az elmúlt időszakban a Fővárosi Vízművek Zrt. fenntartási, és beruházási munkálatok során komoly erőfeszítéseket tett a földalatti tűzcsapok föld feletti kivitelűre történő cseréjére (a végrehajtási rendelet szerint fejlesztésnek minősül, így a tulajdonos feladata). Az elmúlt 10 év alatt a föld feletti, földalatti tűzcsapok aránya megfordult a csőhálózaton, jelenleg már nagyobb arányban, 58%-ban föld feletti tűzcsapok üzemelnek.



Számasságuk azonban a földalatti tűzcsapoknak továbbra is magas.

## 9.4 Tűzcsapok állapotértékelése, rekonstrukciós program módszere

### 9.4.1 Vizsgálat eredménye

A Fővárosi Vízművek Zrt. a tűzcsapok tűzoltás szempontjából való megfelelésének nyomon követésére az ún. működőképességi mutatót alkalmazza, amely megmutatja, hogy a teljes tűzcsap állomány hány százaléka alkalmas tűz oltására. Az I., és II/1-es prioritású rendellenességek nem teszik lehetővé a rendeltetésszerű használatot. Jogszabályi elvárás a 100%-os alkalmasság, de ez az érték a folyamatos külső és belső használat, beavatkozások, rongálások miatt nem fenntartható. A Társaság belső célként határozta meg a 95% feletti működőképességet.

Az elvégzett felülvizsgálatok, ellenőrzések során rögzített állapotjellemzők alapján 2018.01.01-én a működőképes, tűzoltásra alkalmas tűzcsapok száma 33 294 db, amely a teljes tűzcsap állomány 96,5%-a (ez a működőképességi mutató 2015 év elején 95,8%, 2016 év elején 95,2%, 2017. év elején 95,6% volt).

Az elvégzett felülvizsgálatok, ellenőrzések során rögzített állapotjellemzők alapján a rendellenesen működő tűzcsapok aránya a következőképpen alakult:

	Rendellenességek alakulása (db)						
	2012.01.01	2013.01.01	2014.01.01	2015.01.01	2016.01.01	2017.01.01	2018.01.01
I. prioritás	921	482	920	850	1 056	1 107	952
II/1. prioritás	1 182	901	890	566	572	399	253
II/2. prioritás	2 041	3 363	2 833	2 904	2 199	1 663	1 123
III. prioritás		7 564	2 404	1 722	7 968	7 167	7 147
Tűzoltás szempontjából rendeltetésszerű használatra nem alkalmas (I. + II/1.prioritás)	2 103	1 383	1 810	1 416	1 628	1 506	1 205
Üzemeltetett tűzcsapok száma (db)	31 992	32 152	32 766	33 745	33 759	34 319	34 499
Rendeltetésszerű használatra alkalmas tűzcsapok száma (db)	29 889	30 769	30 956	32 329	32 131	32 813	33 294
Rendeltetésszerű használatra alkalmas tűzcsapok aránya (%)	93.4%	95.7%	94.5%	95.8%	95.2%	95.6%	96.5%

43. sz. táblázat

A Fővárosi Vízművek Zrt belső szabályzata szerint a tűz oltására nem alkalmas, I. vagy II/1. prioritásba tartozó rendellenességű tűzcsapok javítását, cseréjét hibajavításként kezeli. A II/2., illetve III. prioritásba tartozó tűzcsap rendellenességek javítása karbantartási feladat. A Beruházási Szabályzat 2013. évi módosítása alapján - a Számveteli törvény vonatkozó előírásának megfelelően - amennyiben a feltárást követően kiderül, hogy tűzcsap csere, vagy beépítés, kivezetés szükséges, az függetlenül a munka eredetétől beruházásban számolandó el. Így ezeket a munkákat fenntartásból (hibajavítás, karbantartás) beruházásba szükséges elköltyvelni. A tűzcsap csere rekonstrukciónak minősül, a beépítések, kivezetések fejlesztést képeznek.

2017-ben az elvégzett tűzcsapjavítások, -cserék és kapcsolódó munkák 37%-a hibajavításban került elvégzésre (ez csökkent 2016-hoz képest), 41%-a karbantartásban (ez közel azonos a 2016-os aránnyal), 22%-a pedig beruházásban (ez nőtt 2016-hoz képest). Előbbiek költségvonzatát nézve megállapítható, hogy 2017-ben az elvégzett tűzcsapjavításokra, -cserékre és kapcsolódó munkákra költött összeg közel fele, 50-50%-a volt fedezve beruházási, illetve fenntartási keretből.

2017-ben több mint 200 mFt beruházási forrás állt rendelkezésre tűzcsapok cseréjére ez több mint 30 mFt-tal magasabb keret, mint amit 2016-ban tűzcsapokra fordítottunk. 2016-ban ~200 mFt-ot költöttünk tűzcsapokra fenntartási keretből, 2017-ben ez közel ugyanannyi, 202 mFt volt.

A felülvizsgálatok, ellenőrzések elemzéséből kapott állapotjellemzők alapján megállapítható, hogy a 2017-ben elvégzett munkamennyiséggel és ráfordítással a tűzcsap állomány

állapotának javítása volt lehetséges.

Az elmúlt évek ráfordításainak és állapotjellemzőinek vizsgálata alapján megállapítható, hogy megközelítőleg 350 mFt éves ráfordítással az elmúlt években növekvő számú tűzcsapállomány vonatkozásában a 95% feletti működőképességi arány fenntartható, 400 mFt körüli éves ráfordítással ez az arány javítható.

A 2018-as üzleti tervben összességében 424,6 mFt szerepel tűzcsapokra (hibajavítás: 82,9 mFt, karbantartás: 95,7 mFt, pontszerű beruházás: 246 mFt), melynek felhasználása során a tűzoltás szempontjából fontos I. és II/1. prioritású rendellenességek csökkentése az elsődleges cél, emellett a II/2. prioritású rendellenességek (biztonsági elzárókhoz és tűzcsap szekrényekhez kapcsolódó problémák) csökkentésére is törekszünk. A III. prioritású rendellenességek közül a tűzcsap biztonsági elzárók és azok táblázásának állapotával foglalkozunk kiemelten. Beruházási keret tekintetében Budapestre vonatkozóan a 2018. éves keret 246 mFt (mely a 2. számú BB döntés alapján 232,6 mFt-ra módosult).

Kockázatot jelenthet a szükségesnél alacsonyabb pótlási-fejlesztési keret (Budapest víziközmű rendszer tekintetében 2014 tény: 257 mFt, 2015 tény: 143,8 mFt, 2016 tény: 150,6 mFt, 2017 tény: 202 mFt, 2018 keret: 246 mFt). 200 mFt alatti pótlási-fejlesztési keret nem kompenzálható teljes mértékben azzal, hogy tűzcsap cserék helyett tűzcsap, és kapcsolódó szerelvényein (szerelvény szekrények, biztonsági elzárók) javításokat végzünk (alacsonyabb műszaki tartalom, és fenntartási keretből kerül elszámolásra), mert nem minden tűzcsap rendellenesség oldható meg javítással, ezáltal a 95%-os működőképességi mutató hosszabb távon nem tartható.

Az elvégzett beavatkozások, és a rendszeres ellenőrzések, felülvizsgálatok alapján nagyobb munkamennyiségre, ehhez kapcsolódóan többlet pénzügyi forrásra van szükség.

Az elvégzett beavatkozások, és a rendszeres ellenőrzések, felülvizsgálatok alapján megállapítható:

- az ismert, magunk előtt görgetett I., és II/1-es prioritású rendellenességek jelentős mértékű csökkentéséhez, ezáltal a 95%-os működőképességi mutató 10 év alatt 98% körüli emeléséhez ~4 500 db munka elvégzésére van szükség (fenntartás, pótlás-fejlesztés együttesen) éves szinten,
- ~3 300 db/év munka elvégzésével a 95%-os működőképességi mutató fenntartható,
- ez alatti éves munkamennyiség hosszabb távon nem biztosítja a 95%-os működőképességi mutató fenntarthatóságát.

2017-ben a korábbi évekhez képesti magasabb felújítási-pótlási keret lehetővé tette a rendellenességek a tűzcsap cseréjével történő megszüntetését, amely hosszabb távon az állapotjellemző javulását eredményezi.

2016-ban (2015-höz, 2014-hez, és 2013-hoz hasonlóan) az alacsonyabb műszaki tartalmú, ezáltal kisebb költségű javításokat szorgalmaztuk (2016. évi tényköltség összességében 369 mFt). Így az elmúlt két év, és a 2008-2010-es költségszintnél alacsonyabb szint mellett (2008-2010 átlagköltség: 389 mFt) is több beavatkozást tudtunk végrehajtani (2016. évi tény mennyiség: 3 368 db, 2008-2010 átlag: 2 198 db). 2017-ben a 2016-os mennyiségnél is több beavatkozást végeztünk, 3 490 db-ot, amelyben a hibajavítások mennyisége csökkent, de az elvégzett cserék száma nőtt.

A költségek elemzésekor fő összefüggésként megállapítható:

- az ismert, magunk előtt görgetett I., és II/1-es prioritású rendellenességek jelentős mértékű csökkentéséhez, ezáltal a 95%-os működőképességi mutató 10 év alatt 98% körüli emeléséhez ~600 mFt-os összes (fenntartás, pótlás-fejlesztés együttesen) ráfordításra lenne szükség éves szinten,
- ~400 mFt-os éves ráfordítással (2014 tény) a 95%-os működőképességi mutató fenntartható,
- ~300 mFt-os éves ráfordítás (2015 tény) hosszabb távon nem biztosítja a 95%-os működőképességi mutató fenntarthatóságát.

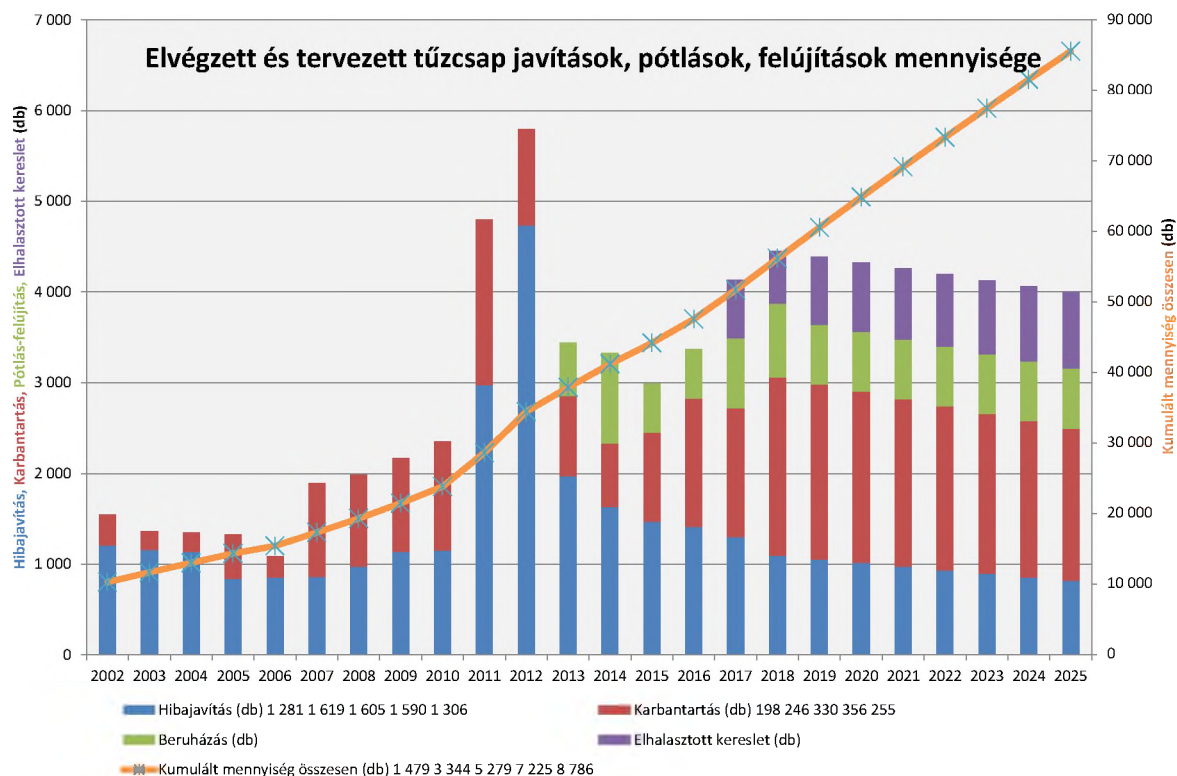


## 9.5 Rekonstrukciós program

### 9.5.1 Akcióterv

A következő 10 évre 600 mFt-os éves pénzügyi keret biztosításával a működőképességi mutató 98%-ra javítható.

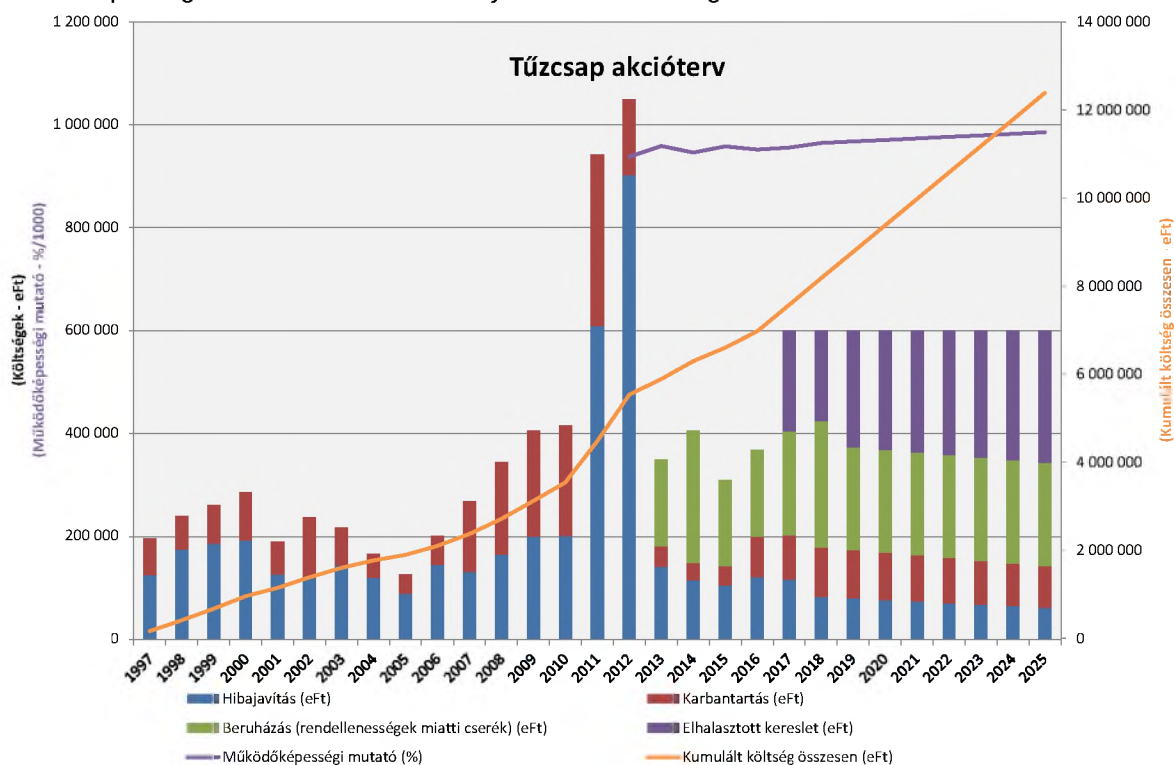
Az elmúlt időszak tényadatai, az akcióterv során elvégzésre kerülő munkák mennyiségét mutatja be az alábbi diagram:



53. sz. ábra

A rekonstrukciós program beindításával a megújuló tűzcsap állomány állapotjavulása a fenntartásban elvégzendő munkák mennyiségét csökkenti.

Az elmúlt időszak tényadatai, az akcióterv pénzügyi kereteinek megoszlását, valamint a működőképességi mutató változását mutatja be az alábbi diagram:



54. sz. ábra

A tűzcsap állomány cseréje fokozatosan eredményezi a hibák, és egyéb rendellenességek számának csökkenését, ezáltal a fenntartási keret fokozatos csökkenése várható. De ehhez a pótlási-felújítási keret jelentős mértékű növelésére van szükség. A jelenleg a 2018-as beruházási tervben szereplő 246 mFt-os keret 421,4 mFt-ra emelése szükséges a rekonstrukciós program beindításához, és a következő években is ezen mértékű forrás biztosítására van szükség. A fenntartási keretből (hibajavítás, karbantartás) tovább csökkenthetők az alacsonyabb műszaki beavatkozást igénylő II/2., és III. prioritású rendellenességek.

Az akcióterv felgyorsítására egy fejlesztési program elindításával van további lehetőség. A jogszabályi elvárás mellett az illetékes katasztrófavédelmi szervek is határozottan szorgalmazzák a föld feletti kivitelű tűzcsapok telepítését a könnyebb hozzáférhetőség és a könnyebb kezelhetőség miatt. Emellett a tűzcsapok fenntartási költsége is csökkenthető a régi, elhasználódott, meghibásodásra hajlamosabb földalatti kivitelű tűzcsapok föld feletti kivitelűre történő kiváltásával.

Az egyes területekre vonatkozó városképi előírások (pl. Budai Vár területe) miatt a teljes föld alatti tűzcsap állomány kiváltása nem lehetséges, illetve a földalatti tűzcsapok egy részének telepítése nem tűzoltási célú volt, hanem a hálózat üzemeltetéséhez szükséges. Ilyenek a nagyobb csőhálózati csomópontokban lévő átkötő, megkerülő vezetékekre telepített tűzcsapok, melyek a hálózat öblítéséhez, leüríthetőségéhez, üzembe helyezéskori légtelenítéshez szükségesek. Ezeket nem is célszerű föld feletti tűzcsapra cserélni.

A vízi-közmű tulajdonos által biztosított fejlesztési forrással a Budapest területén lévő közel 13 ezer db föld alatti tűzcsapból megközelítőleg 10 ezer db kiváltható föld feletti tűzcsapra, mellyel a rendellenes működésű föld alatti tűzcsapok száma minimalizálható, ezáltal javítható a működőképességi mutató, növelhető a főváros tűzbiztonsága.

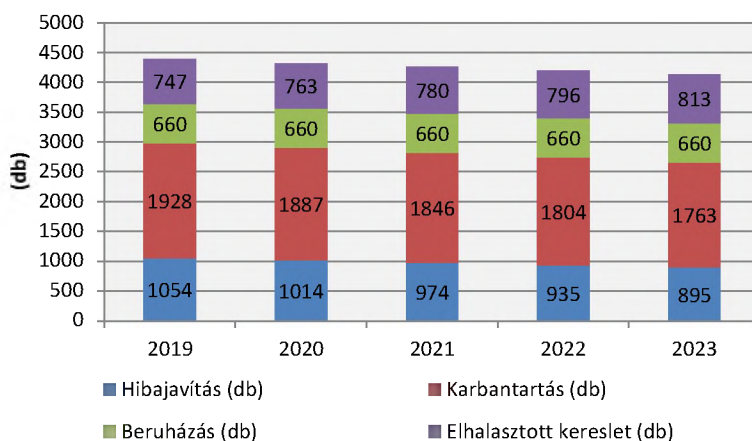
## 9.5.2 Ütemezés

A rekonstrukciós programot a rendellenességek prioritása szerint ütemezzük.

A rekonstrukciós program első 5 évében a biztosítandó pénzügyi keretből az alábbi mennyiségű tűzcsap beavatkozások végezhetőek el, mely lehetővé tenné, hogy 10 év alatt elérjük a 98%-os megfeleléségi szintet:

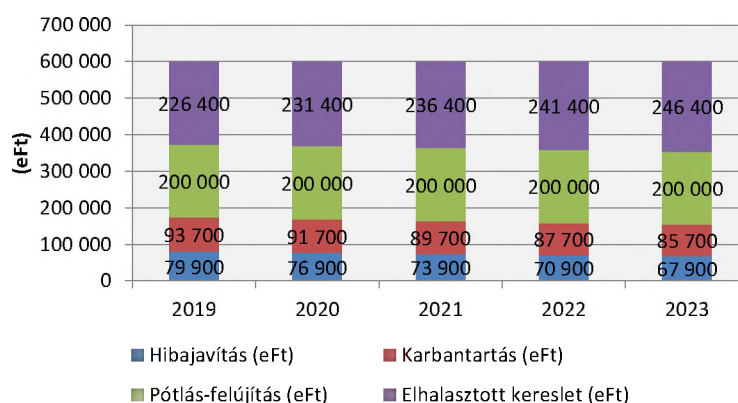
	2019	2020	2021	2022	2023
<b>Szükséges felújítási, karbantartási darabszám</b>	4 389 db	4 324 db	4 260 db	4 195 db	4 131 db

Elvégzésre kerülő munkák mennyisége 2019-2023



	2019	2020	2021	2022	2023
<b>Szükséges pótlási felújítási, költség igény</b>	426 400 eFt	431 400 eFt	436 400 eFt	441 400 eFt	446 400 eFt

Elvégzésre kerülő munkák költsége 2019-2023



55. sz. ábra

A rekonstrukciós program végrehajtásának eredményei:

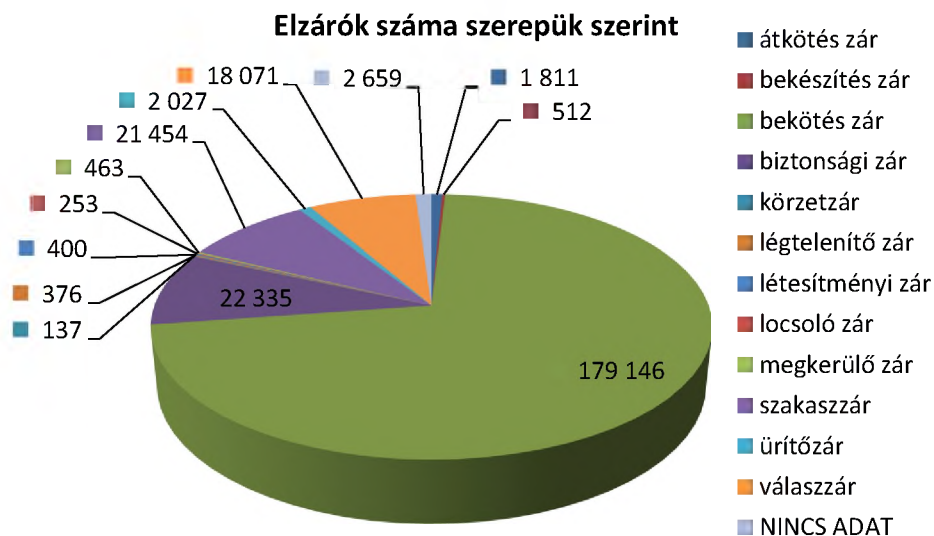
- növelhető a főváros tűzbiztonsága,
- a sok esetben az útpályába telepített földalatti tűzcsapok szekrényei okozta közlekedési problémák csökkenthetők,
- csökken a tűzcsapok fenntartási költsége.

## 10. Elzárók (tolózárak, csapózárak) pótlás-felújítási keretprogramja

### 10.1 Elzárók az üzemeltetett csőhálózaton

Társaságunk által üzemeltetett hálózaton 249 644 db elzárót tartunk nyilván. Ebből a 179 146 db bekötés zárat a fogyasztói bekötővezetékek elemének tartjuk, ezeken az elzárókon történő beavatkozásokat mind mennyiségileg, mind költségileg bekötővezetékeken végzett munkákhoz soroljuk.

Az elzárók számának megoszlása szerepük szerint az alábbi:



56. sz. ábra

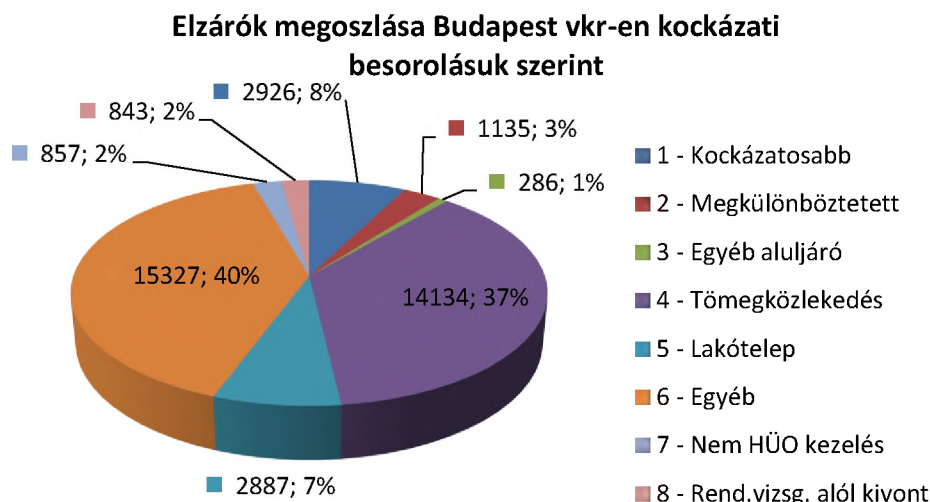
#### 10.1.1 Elzárók állapota

Az elzárókat az elhelyezkedésük, szerepük szerint kockázati rangsorba állítjuk. Az alábbi 8 szintet különböztetjük meg:

- 1. prioritás – kockázatosabb vezetékeken lévő elzárók,
- 2. prioritás – megkülönböztetett vezetékeken lévő elzárók,
- 3. prioritás – aluljárók környezetében lévő elzárók,
- 4. prioritás – tömegközlekedéses útvonalon lévő elzárók,
- 5. prioritás – lakótelepi hálózaton lévő elzárók,
- 6. prioritás – egyéb elzárók,
- 7. prioritás – nem HÜO kezelésű elzárók,
- 8. prioritás – rendszeres vizsgálat alól kivont elzárók.

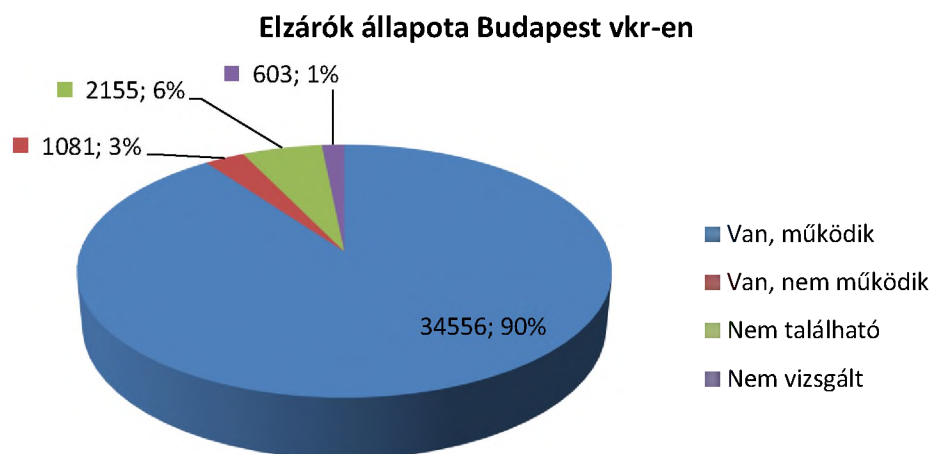
Minden elzáró egy prioritásba van besorolva, amelyre több is vonatkozik, az a magasabb prioritásba kerül.

Budapest vízi-közmű rendszeren aktuálisan üzemeltetett 38.395 db elzáró aktuális prioritás szerinti megoszlása az alábbi:



57. sz. ábra

Az elzárókat a prioritási besorolásuknak megfelelő rendszerességgel ellenőrizzük. Az ellenőrzések alapján az elzárók aktuális állapota az alábbi:



58. sz. ábra

A három éve a kockázati besorolás alapján elindított elzáró ellenőrzési program első köre teljes körűen 2017-ben befejeződött, ennek ellenére nagyon kis számban, de maradt olyan elzáró, amelyet különböző környezeti okok miatt (pl. építési terület, nem hozzáférhető, parkolnak rajta) nem tudtunk levizsgálni, ezek száma azonban már elenyésző a teljes elzáró állomány kicsit több mint 1%-a.

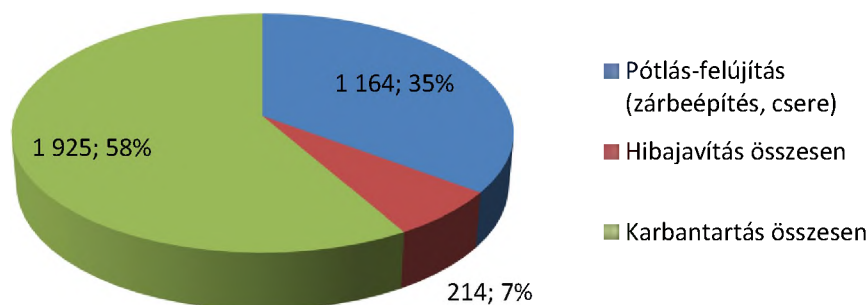
A fellelt és megvizsgált elzárók adatai alapján elmondható, hogy megközelítőleg az elzárók 9%-a működésképtelen (nem működik, vagy nem található).

### 10.1.2 Pótlási-felújítási keretprogram szempontjai

A pótlási-felújítási keretprogram célja a működésképtelen elzáró állomány felszámolása.

Tapasztalataink szerint a működésképtelen elzárók 35%-ánál a probléma nem oldható meg az elzáró karbantartásával, javításával. Ennek megfelelően a jelenleg működésképtelennek becsült kb. 3.300 db elzáróból 1.164 db esetében az elzáró cseréje jelenti a megoldást.

#### Várhatóan szükséges beavatkozások aránya



59. sz. ábra

### 10.1.3 Javasolt elzáró felújítási, pótlási keretprogram

A javasolt keretprogram a fentiek alapján a 2016-2020 időszakra vonatkozóan évi 350 db elzáró cseréje, figyelembe véve az időközben meghibásodó elzárók becsült darabszámát, valamint az üzemeltetési- és kivitelezhetőségi szempontoknak megfelelő ütemezést.

#### 10.1.3.1 Naturáliák 2016-2017 terv-tény

2016-ban az eredeti üzleti tervben hibajavításban és karbantartásban szereplő mennyiségeknél alacsonyabb számú elzáró beavatkozást végeztünk el.

A beruházási tervben szereplő mennyiségű elzáró csere el lett végezve, és az év közben biztosított többlet keret több mint 50%-ban lehetővé tette az akciótervben megfogalmazott további elzáró cserék elvégzését.

Az akciótervben megfogalmazott éves 350 db elzáró cseréből a rendelkezésre álló beruházási keretből 283 db elzáró cseréje valósult meg (81%).

2017-ben is az eredeti üzleti tervben hibajavításban és karbantartásban szereplő mennyiségeknél alacsonyabb számú elzáró beavatkozást végeztünk el.

A beruházási tervben szereplő mennyiségű elzáró csere el lett végezve, és az év közben biztosított többlet keret lehetővé tette az akciótervben megfogalmazott további elzáró cserék elvégzését.

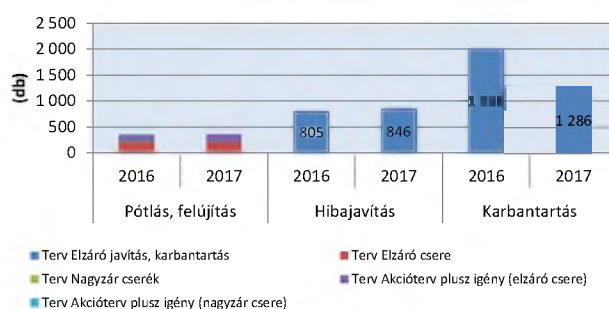
Az akciótervben megfogalmazott éves 350 db elzáró cseréből a rendelkezésre álló beruházási keretből 287 db elzáró cseréje valósult meg (82%).



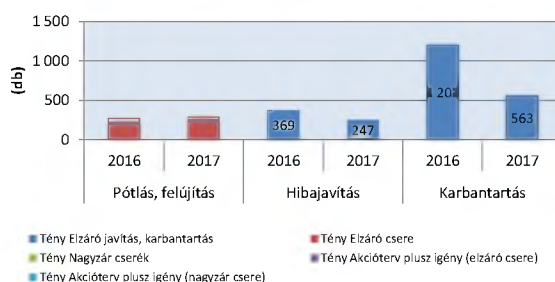
2016-os és 2017-es üzleti tervben tervezett és elvégzett elzáró beavatkozások + akcióterv (db)							
		Pótlás, felújítás		Hibajavítás		Karbantartás	
		2016	2017	2016	2017	2016	2017
Terv	Elzáró javítás, karbantartás			805	846	1 998	1 286
	Elzáró csere	200	200				
	Nagyzár cserék	10	9				
	Akcióterv plusz igény (elzáró csere)	136	141				
	Akcióterv plusz igény (nagyzár csere)	4	0				
Összesen		350	350	805	846	1 998	1 286
Tény	Elzáró javítás, karbantartás			369	247	1 202	563
	Elzáró csere	200	235				
	Nagyzár cserék	10	9				
	Akcióterv plusz igény (elzáró csere)	71	43				
	Akcióterv plusz igény (nagyzár csere)	2	0				
Összesen		283	287	369	247	1 202	563

44. sz. táblázat

Zárfeenntartás, pótlás, felújítás 2016-2017 terv  
mennyiségek



Zárfeenntartás, pótlás, felújítás 2016-2017 tény  
mennyiségek



60.sz. ábra

### 10.1.3.2 Költségek 2016-2017 terv-tény

2016-ban az eredeti üzleti tervben hibajavításban és karbantartásban szereplő rendelkezésre álló forrásnál kevesebb került felhasználásra.

A beruházási alaptervben szereplő keret fel lett használva, és az év közben biztosított többlet keret felhasználása is megtörtént.

Az akciótervben 2016-ra megfogalmazott 200 mFt-os beruházási keret 91%-a (183 mFt) rendelkezésre állt.

Az elzáró cserék a tervezettnél (570 eFt/db) kis mértékben nagyobb fajlagos egységköltséggel (647 eFt/db) valósultak meg a tervezettnél. Ennek oka elsősorban a tervezettnél nagyobb átmérőjű elzárók cseréjének magasabb aránya.

2017-ben az eredeti üzleti tervben hibajavításban és karbantartásban szereplő rendelkezésre álló forrásnál kevesebb került felhasználásra.

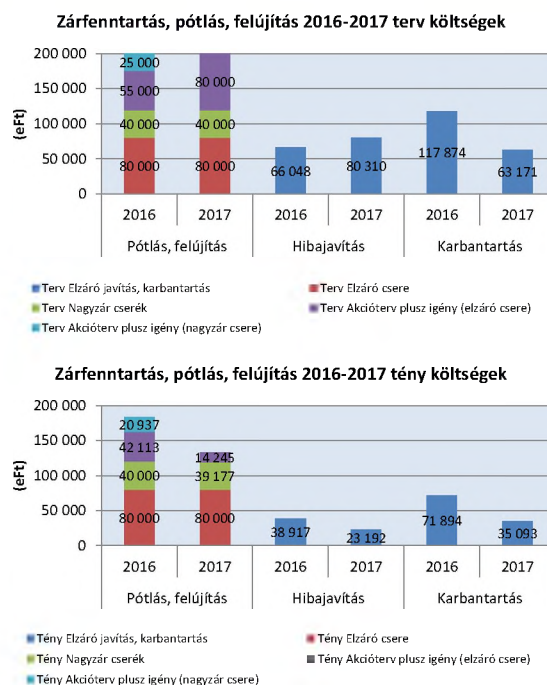
A beruházási alaptervben szereplő keret fel lett használva, és az év közben biztosított többlet keret felhasználása is megtörtént.

Az akciótervben 2017-re megfogalmazott 200 mFt-os beruházási keret 67%-a (133,4 mFt) állt rendelkezésre.

Az elzáró cserék a tervezettnél (570 eFt/db) jóval alacsonyabb fajlagos egységköltséggel (464 eFt/db) valósultak meg a tervezettnél. Ennek oka elsősorban a tervezettnél kisebb átmérőjű elzárók cseréjének magasabb aránya.

2016-os és 2017-es üzleti tervben tervezett és elvégzett elzáró beavatkozások + akcióterv (Ft)							
		Pótlás, felújítás		Hibajavítás		Karbantartás	
		2016	2017	2016	2017	2016	2017
Terv	Elzáró javítás, karbantartás			66 048	80 310	117 874	63 171
	Elzáró csere	80 000	80 000				
	Nagyzár cserék	40 000	40 000				
	Akcióterv plusz igény (elzáró csere)	55 000	80 000				
	Akcióterv plusz igény (nagyzár csere)	25 000	0				
	<b>Összesen</b>	<b>200 000</b>	<b>200 000</b>	<b>66 048</b>	<b>80 310</b>	<b>117 874</b>	<b>63 171</b>
Tény	Elzáró javítás, karbantartás			38 917	23 192	71 894	35 093
	Elzáró csere	80 000	80 000				
	Nagyzár cserék	40 000	39 177				
	Akcióterv plusz igény (elzáró csere)	42 113	14 245				
	Akcióterv plusz igény (nagyzár csere)	20 937	0				
	<b>Összesen</b>	<b>183 050</b>	<b>133 422</b>	<b>38 917</b>	<b>23 192</b>	<b>71 894</b>	<b>35 093</b>

45. sz. táblázat

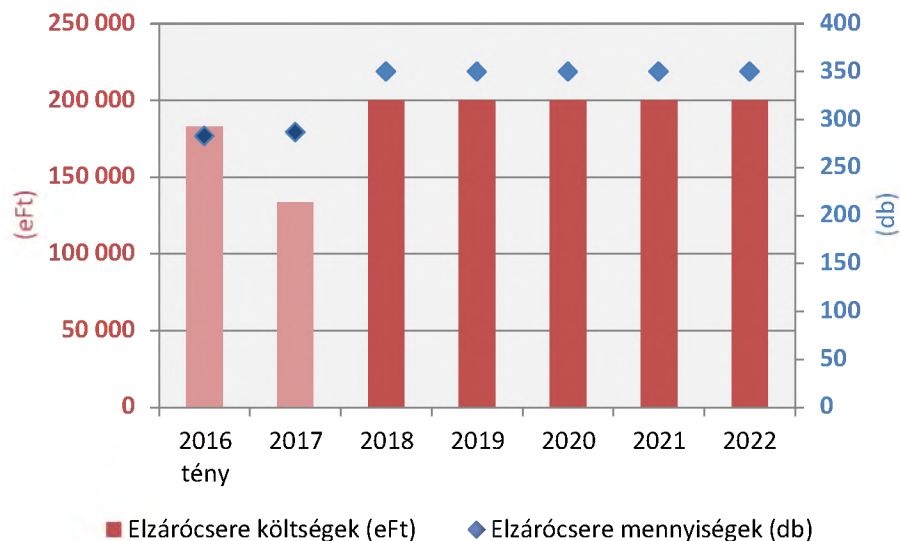


61. sz. ábra



### 10.1.3.3 Felújítási, pótlási keretprogram 2016-2022

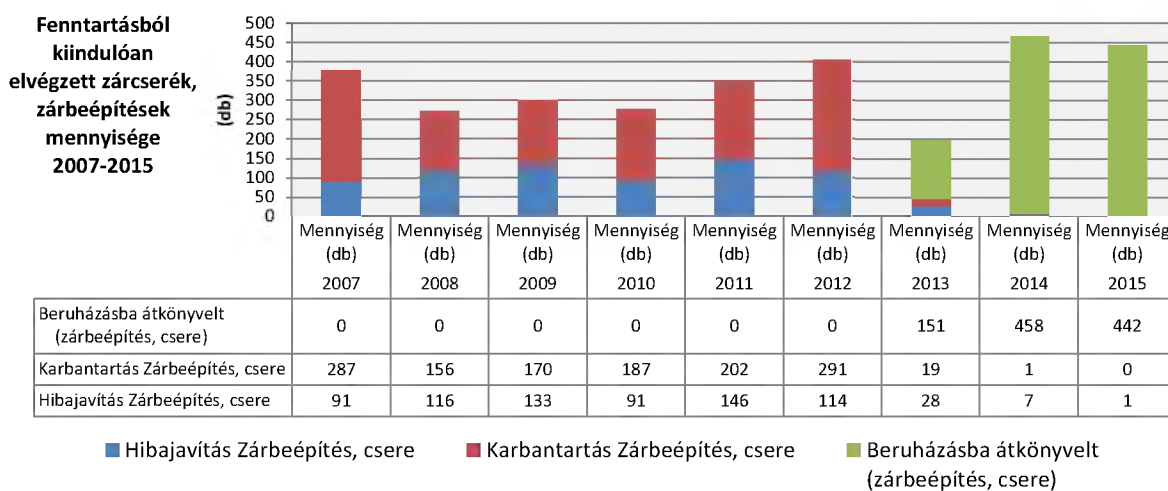
A 2016-ban és 2017-ben az akcióttervtől kissé elmaradó teljesítést követően továbbra is az évenkénti 350 db elzáró cserét irányozzuk meg, összességében 200 mFt beruházási forrásigénnyel.



62. sz. ábra

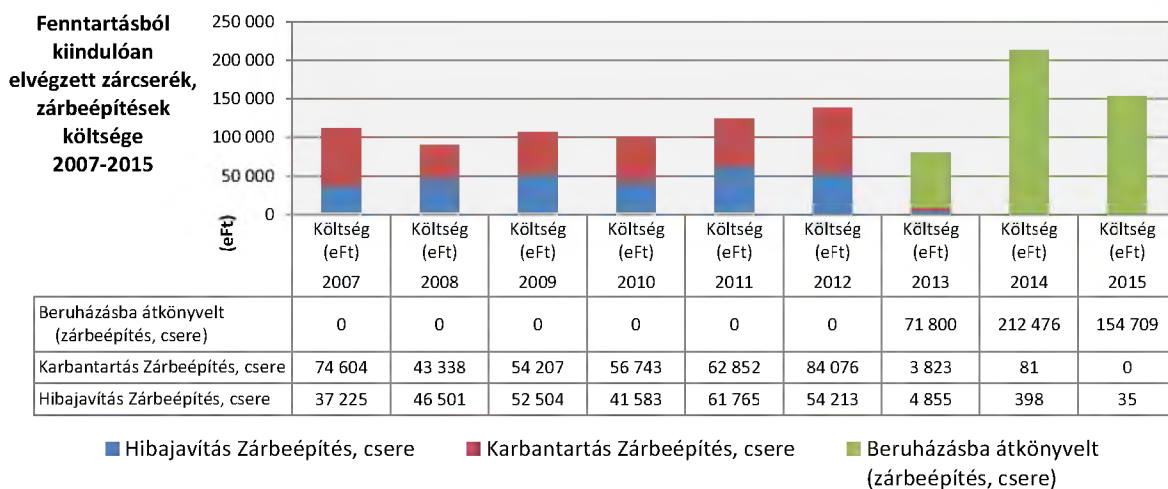
### 10.1.4 Kalkuláció alapjául szolgáló fajlagos mutatók

#### 10.1.4.1 Zárócsere, zárbeépítések mennyisége 2007-2015 időszakban



63. sz. ábra

#### 10.1.4.2 Zárkering, zárbeépítések költsége 2007-2015 időszakban



64. sz. ábra

A kalkuláció alapjául a 2013-2015 időszakban elvégzett zárkering, zárbeépítések mennyiségéből és költségéből kalkulált fajlagos zárkering költség szolgált. Ez az érték 405 eFt/db.

## 11. Bekötővezetékek pótlás-felújítási keretprogramja

### 11.1 Ólom a vízhálózatban

A 201/2001. Korm. rendelet legújabb módosítása jelentős változásokat hozott többek között az ólom határérték vonatkozásában:

- A rendelet 10.§ (11) bekezdése szerint: „Az ólomra vonatkozó 1. számú melléklet B) részében meghatározott határérték betartását az **üzemeltetőnek 2013. december 25-től kell biztosítania.**”
- A fent hivatkozott rendelet szerint a határérték a fogyasztói csapon vételezett víz esetében 25 µg/l-ről 10 µg/l-re változott.

A fentiekkel ellentétben az 58/2013 (II.27.) Korm. rendelet 57.§ (1) bekezdése alapján: „A víziközmű-szolgáltató szolgáltatási kötelezettsége és a szolgáltatás minőségéért való felelőssége a közműves ivóvízellátás esetében a szolgáltatási pontig áll fenn.”

- A szolgáltatási pontot a rendelet 1.§ 37. pontja alapján határozhatjuk meg.
- Megállapítható, hogy a szolgáltató felelőssége a szolgáltatási pontig terjed, az ólom határértéket pedig ezen „túl”, a felhasználó érdekkörében lévő ponton kell mérni.
- Az 58/2013 (II.27.) 57.§ szabályozza a **szolgáltató ellenőrzési lehetőségét** (akár a felhasználó tulajdonában lévő szakaszon is), és a felhasználó ellenőrzési, **karbantartási kötelezettségét** is.
- A 201/2001. Korm. rendelet alapján az ÁNTSZ Országos Tisztifőorvosi Hivatala (továbbiakban: OTH), valamint a területileg illetékes Népegészségügyi Szervek is jogosultak ellenőrzésre, valamint 2013. december 1-től a feltárt problémák esetén a teljes eljárási költség áthárítására
- A rendelet 4.§ (7) bekezdése alapján az OTH közegészségügyi szempontból határozatban hagyja jóvá az ivóvíz-biztonsági tervet. – Nyilvánvaló, hogy a hatóság a jövőben az ivóvízbiztonsági terv jóváhagyásakor az ólom-határértékkel is fog foglalkozni.

#### 11.1.1 Ágazati kitekintés

Az ólombekötések szanálásának felgyorsítása elsősorban külső források bevonásával lehetséges. A problémát ágazati projektjavaslat formájában az illetékes döntéshozók elé terjesztettük. Magyarországon az üzemelő hálózatokban lévő ólom bekötések száma 42-45 ezer db. Ennek felszámolása ágazati szinten 8-9 milliárd forintot igényel. Ezzel párhuzamosan további 100 ezer fogyasztói belső hálózat érintett a problémában, amelynek megoldása nagyságrendileg magasabb forrást igényel.

#### 11.1.2 Összegzés

A Fővárosi Vízművek Zrt. vízelosztó hálózatán nyilvántartásunk szerint 2018. júniusban 4 030 db ismert ólom anyagú bekötővezeték üzemel, a nem ismert anyagú bekötővezetékek esetében az ólom anyagúak feltételezett száma 700 db, összesen 4 730 db, mely mennyiségek alapján az ismert és feltételezett ólom anyagú bekötővezetékek kiváltásának becsült összes költsége mintegy 1,0 Mrd Ft. Ekkora összeg a Társaság saját forrásaiból csak több évre ütemezve áll rendelkezésre.

2013 évben egy ólom bekötés csere akció keretében a feladatra 396 MFt-ot tudtunk

fordítani, ebből közel 3 828 db bekötés (közterületileg egyszerűbben kezelhető, rövid oldali bekötések) cseréje volt megvalósítható.

A probléma rövidebb távú kezelése, az ólom bekötés csere program felgyorsítása érdekében pályázati lehetőség feltárása, pályázati forrás igénybevétele szükséges annak rendelkezésre állása esetén.

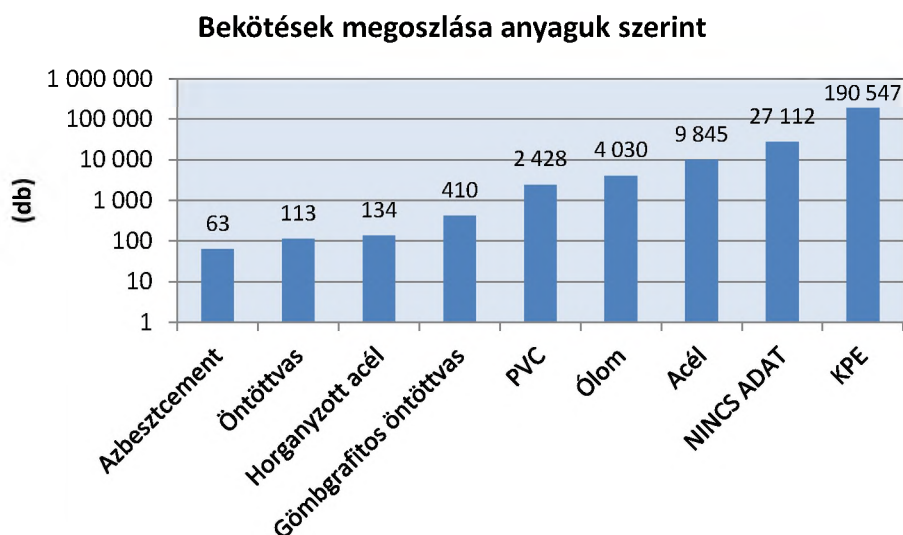
## 11.2 Bekötővezetékek a Fővárosi Vízművek által üzemeltetett hálózaton

A Fővárosi Vízművek műszaki információs rendszerében nyilvántartott bekötések száma

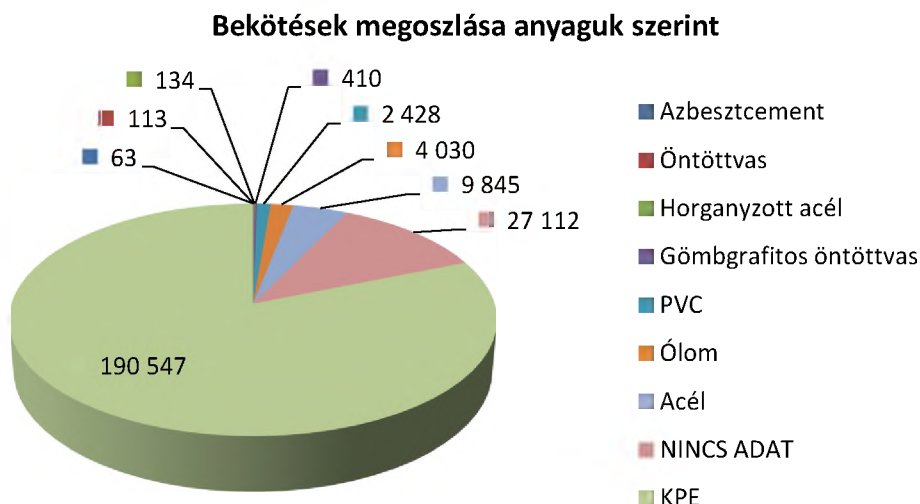
234 682 db. A műszaki nyilvántartások korábbi nem teljes körű vezetése miatt a bekötés állományról rendelkezésre álló információk hiányosak, a meglévő idősebb adatok megbízhatósága, különösen a csőanyag, kérdéses. Korrekt, megbízható adatok az 1990-es évek óta épített, többnyire KPE anyagú bekötésekről állnak rendelkezésre.

### 11.2.1 Bekötővezetékek megoszlása anyag szerint

A műszaki nyilvántartás szerint, 2018. júniusban a bekötővezetékek anyag szerinti megoszlása az alábbi. A hiányzó anyag adatok aránya ~12%.



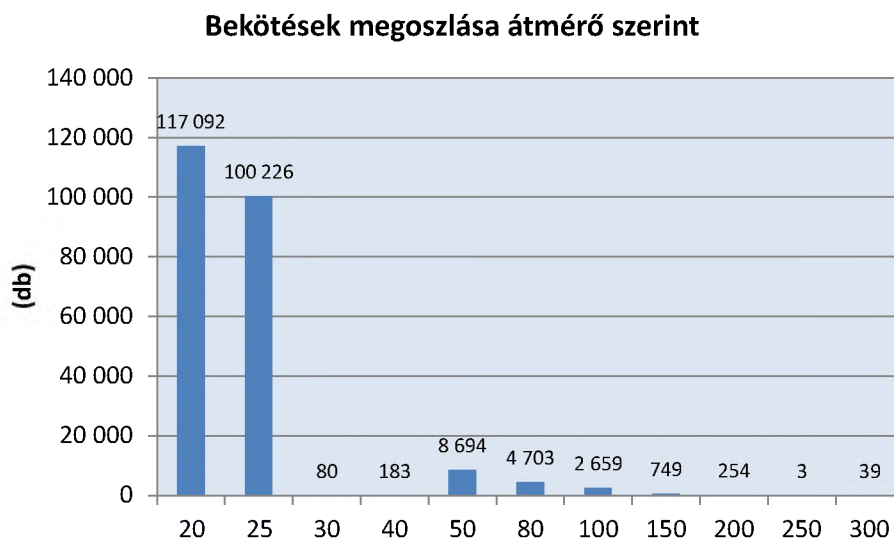
65. sz. ábra



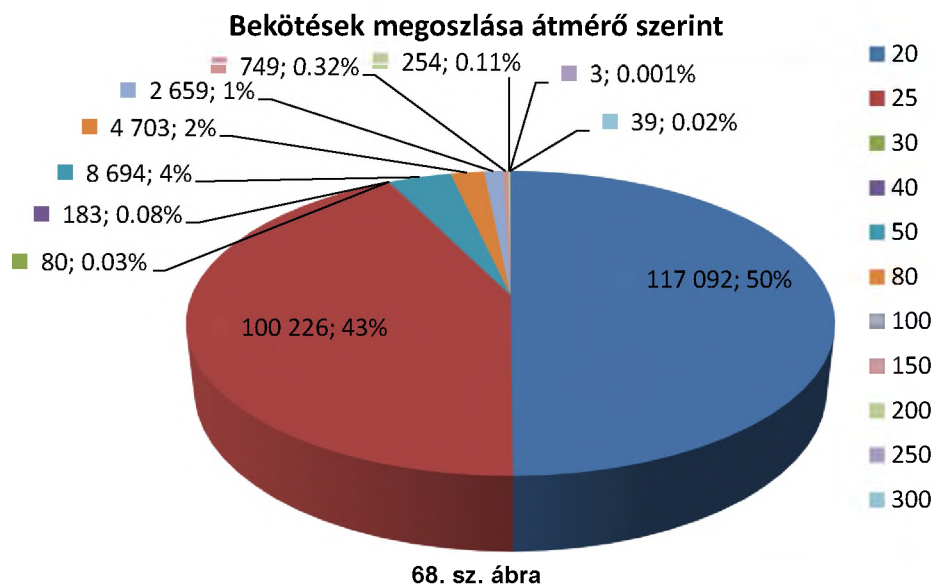
66. sz. ábra

### 11.2.2 Bekötővezetékek megoszlása átmérő szerint

A műszaki nyilvántartás szerint, 2018. júniusban a bekötővezetékek átmérő szerinti megoszlása az alábbi. Az átmérő adatok megbízhatósága, a térképi ábrázolás nagyobb megbízhatósága miatt jobb, mint a csőanyagoké.



67. sz. ábra



### 11.3 Ólomkérdés a hazai ivóvízhálózatban

A fent részletezett adatok alapján a Főváros ivóvízhálózatában továbbra is találhatóak ólom anyagú, illetve részben ólom anyagú passzdarabokat tartalmazó bekötővezetékek. A MAVIZ által 2013-ban végzett kérdőíves felmérése alapján kiderült, hogy annak ellenére, hogy a legnagyobb méretű szolgáltató a Fővárosi Vízművek Zrt, több vidéki (nagyvárosok, városok) szolgáltatót is súlyosabb mértékben érint az ólombekötések kérdése.

Magyarországon az üzemelő hálózatokban lévő ólom bekötések száma 42-45 ezer db. Ennek felszámolása ágazati szinten 8-9 milliárd forintot igényel. Ezzel párhuzamosan további 100 ezer fogyasztói belső hálózat érintett a problémában, amelynek megoldása nagyságrendileg magasabb forrást igényel.

A bekötések közvezetéki szakasza mellett, legalább ilyen mértékben érintettek a korabeli belső hálózatok. Az érintett fogyasztók jelentős száma indokolja, hogy a probléma megoldására központi források is elkülönítésre kerüljenek, illetve pályázati források formájában támogassák a szükséges feladatok megvalósítását. Jelenleg ilyen pályázati forrás nem áll rendelkezésre, illetve az ágazati irányító szervek átalakítása miatt ennek kiírása bizonytalan. Azonban a program felgyorsítása csak külső forrással valósulhat meg. A pályázatok hatékony kihasználását nehezítheti, hogy az esetleg szükséges átfutási idők, közbeszerzések, jogi eljárások miatt a megvalósítás hosszadalmas lehet.

### 11.4 Lehetőségek

A Fővárosi Vízművek által üzemeltetett hálózaton 2018. júniusban 4 030 db ismert ólom anyagú bekötővezeték üzemelt, a nem ismert anyagú bekötővezetékek esetében az ólom anyagúak feltételezett száma 700 db.

Az ólom bekötések felszámolására az alábbi lehetőségeink vannak:

- Ólom bekötővezetékek cseréje saját forrás felhasználásával jelenlegi tervezési metodika szerint
  - A becsült 4 730 db bekötés cseréje külön akció, vagy pályázati forrás bevonása nélkül a jelenlegi fenntartási, és beruházási tervek alapján több év alatt valósulhat meg (akár 10-15 éven felül). Ez alapján a következő 10-15 évben érhet bennünket hatósági elmarasztalás,

esetleg bírságolás, bár az elmúlt 2 évben felmerült oldott ólomra vonatkozó, határértéket túllépő vízminőségi kifogás esetében a hatóság nem élt ezzel.

- Ólom bekötővezetékek cseréje saját forrás felhasználásával akcióterv indításával
  - Lehetőség van a 2019-2023 időszakban 1, 2, 3 vagy akár 5 éves akciótervet indítani, és saját beruházási forrásból felgyorsítani az ólom bekötővezetékek felszámolását, de ez a beruházási prioritások jelentős megváltoztatásával biztosítható.
- Ólom bekötővezetékek cseréje pályázati forrásból
  - Lehetőség, amennyiben nyílik erre forrás, pályázati pénzből fedezni az ólom bekötővezeték cserék elvégzését.
  - Ez forrás függvényében, felgyorsíthatja az ólom bekötővezetékek felszámolásához szükséges időt, akár 1, vagy 2 évre is.
  - Ebben az esetben viszont időben kezelni szükséges azt a kockázatot, hogy jelenleg nem rendelkezik a Társaság a feladat elvégzésére bevonható, keretszerződött külső partnerrel, és/vagy a szükséges belső erőforrással. A bevonni kívánt külső partner(ek)kel kötendő keretszerződések megkötéséhez közbeszerzési eljárás lefolytatása szükséges. Ennek átfutási idejével is számolni szükséges.

## 11.5 Pénzügyi forrás igény 5 éves program esetén

	2019	2020	2021	2022	2023
Tervezett csere mennyiség (db)	946	946	946	946	946
Forrás igény (eFt)	200 000	200 000	200 000	200 000	200 000

46. sz. táblázat

1. Sz. Melléklet Gépház Kockázati tábla

Gépház	Település (vkr)	ÜM	Építés éve	Utolsó felújítás éve	Üzemel / Tartalék 1 - üzemel 0 - tartalék	Életkor (utolsó felújítás óta)	Beépített kapacitás (m3/h)	Napi átemelés (m3/nap)	Csúcs órai átemelés (m3/h)	Kihasználtság	Ellennyomó medence (1-van 0-zárt hálózat	Helyettesítő gh. van ( 1 - igen, 0 - nem)	Betáplálási gépház ( 1 - igen 2 - nem)	Gépészet állapot	Erősáram állapot	Irányítás-technika állapot	WQ állapot	Építés állapot	Átlag állapot	Hibaszámszám (db/év)	Hiba költség (Ft/év)
Csepeli gépház	Budapest	DÜM	1980		1	39	23690	82 090	5 500	23,22%	1	0	1	2,50	3,57	4,07	3,39	2,42	3,18	19,07	5 025 947
Gilice téri Új gépház, Kepe zóna	Budapest	PÜM	1980	1997	1	22	630	8 484	850	134,92%	1	0	2	3,10	3,32	3,75	6,00	3,00	3,36	1,60	296 260
Káposztásmegyeri IV-es (Nagynyomású) gépház	Budapest	ÉÜM	1973	2010	1	9	33400	133 815	10 000	29,94%	1	0	1	3,06	3,13	3,34	3,00	3,67	3,17	9,33	1 596 532
Rákosszentmihályi gépház	Budapest	PÜM	1972	2012	1	7	5400	32 868	2 800	51,85%	1	0	2	2,28	4,16	3,55	4,00	2,73	3,40	2,80	498 140
Érdi vízatadás	Budapest	DÜM	2007		1	12	1700	9 408	1 150	67,65%	0	0	2	2,31	3,00	3,20	6,00	6,00	2,62	1,07	310 601
Káposztásmegyeri I-es gépház	Budapest	ÉÜM	1896	2008	1	11	5000	57 163	5 000	100,00%	1	1	1	3,03	3,77	3,81	4,07	3,83	3,66	5,07	1 415 558
Békásmegyer, Alap gépház	Budapest	ÉÜM	1977	2016	1	3	10800	68 042	5500	50,93%	1	0	1	3,75	3,16	3,81	4,00	3,63	3,58	7,20	1 552 215
Kőbányai gépház	Budapest	PÜM	1910	2004	1	15	6200	15 703	1 600	25,81%	1	0	2	3,47	3,88	3,48	3,75	2,83	3,55	3,87	473 112
Gilice téri Régi Kepe gépház	Budapest	PÜM	1930	1980	1	39	1224	3 529	1 200	98,04%	1	0	2	3,00	3,07	3,38	6,00	3,00	3,11	0,67	199 083
Mátyásföldi gépház	Budapest	PÜM	1950	2005	1	14	1668	7 160	750	44,96%	1	0	2	3,28	3,71	3,75	3,00	2,29	3,40	1,47	333 828
Ferihegyi Rákoshegyi gépház /ÚJ/	Budapest	PÜM	1988	2017	1	2	2280	10 298	1 200	52,63%	0	0	2	3,46	3,36	3,71	3,00	3,00	3,44	1,07	102 906
Békásmegyer, Róka gépház	Budapest	ÉÜM	1936	1999	1	20	1656	4 960	600	36,23%	1	0	2	3,80	3,38	3,71	6,00	3,00	3,65	1,87	379 181
Radnóti u. gépház	Budapest	BÜM	1952	1993	1	26	1160	1 500	500	43,10%		0	1	3,22	2,78	3,82	3,40	3,00	3,31	1,20	99 159
Budaújlak Csatárka gépház	Budapest	BÜM	1881	2000	1	19	1200	6 990	600	50,00%	1	0	2	3,43	4,00	4,00	3,00	3,75	3,82	1,47	223 631
Énekes utcai gépház	Budapest	PÜM	1999	1999	1	20	48	191	20	41,67%	0	0	2	3,50	3,36	3,53	3,00	2,75	3,40	0,93	77 901
Budaújlak Alsóközsefhegy A akna	Budapest	BÜM	1879	2000	1	19	1200	7 500	900	75,00%	1	0	1	3,50	3,95	4,30	4,00	3,00	3,87	1,47	598 318
Horánygyöngye nyomásfokozó gépház	Budapest	SÜM	1972	2001	1	18	60	8	15	25,00%	0	0	1	3,07	3,50	3,50	4,50	3,40	3,40	2,00	269 879
Kálvária téri (Illés utcai) gépház	Budapest	PÜM	1975	2012	1	7	218	936	75	34,40%	0	0	2	2,32	4,38	3,74	3,00	3,80	3,71	1,33	272 997
Budaörs, Beregszászi gépház	Budaörs	BÜM	2000	2000	1	19	90	161	48	53,33%	0	0	2	3,56	4,00	4,00	4,00	4,00	3,85	0,93	101 668
Kelenhegyi gépház	Budapest	BÜM	1975	2001	1	18	5040		5 000	99,21%	1	0	1	3,89	4,00	4,00	4,00	3,75	3,94	1,07	110 474
Testvérhegy II. gépház	Budapest	BÜM	1975	2017	1	2	222	535	75	33,78%	0	0	2	3,69	3,71	3,91	4,00	4,17	3,81	1,07	234 447
Budaújlak Felsőközsefhegy gépház	Budapest	BÜM	1881	2000	1	19	1250	2 344	370	29,60%	1	0	2	3,71	3,76	3,80	6,00	3,75	3,76	1,73	506 895
Vécsey úti gépház	Budapest	PÜM	1972	1999	1	20	90	256	25	27,78%	0	0	2	3,00	3,75	3,59	3,00	3,60	3,41	1,07	147 527
Káposztásmegyeri II-es gépház	Budapest	ÉÜM	1903	2009	1	10	10000	52 734	5 000	50,00%	1	1	1	3,02	3,46	3,76	3,83	3,44	3,37	2,27	992 715
Alsóteleki u. gépház	Budapest	PÜM	1997		1	22	48	104	20	41,67%	0	0	2	3,29	3,79	3,33	3,00	3,60	3,49	0,67	99 299
Vidám u. gépház	Budapest	BÜM	1988	1988	1	31	72	136	16	22,22%	0	0	2	3,40	3,43	4,00	4,00	3,25	3,66	1,33	200 983
Újpesti gépház	Budapest	PÜM	1981	2011	1	8	750	4 985	380	50,67%	0	0	2	3,50	4,12	3,67	3,00	4,20	3,83	0,67	191 505
Gilice téri Új gépház Lakatos zóna	Budapest	PÜM	1980	1997	1	22	1890	1 516	680	35,98%	1	0	2	3,08	3,11	3,47	3,00	3,00	3,19	0,80	231 511
Kisoroszi,Nyomásfokozó gépház	Budapest	SÜM	1978	2012	1	7	96	142	20	20,83%	0	0	1	3,00	2,30	3,00	3,25	3,25	2,93	1,20	234 370
Újpalotai gépház	Budapest	PÜM	1971	2002	1	17	1560	6 562	400	25,64%	0	0	2	2,97	3,89	3,80	3,00	3,00	3,41	0,93	184 603
Horányligeti nyomásfokozó gépház	Budapest	SÜM	1972	2000	1	19	180	218	50	27,78%	1	0	1	3,20	3,65	3,63	4,00	3,00	3,43	1,73	229 213
Budaörsi úti gépház	Budapest	BÜM	1973	2013	1	6	3492	15 756	1500	42,96%	1	0	2	3,88	4,06	4,00	4,00	4,13	4,03	1,20	236 682
Losonci u.gépház	Budapest	BÜM	1905	1967	1	52	900	5 022	450	50,00%	1	0	2	3,91	3,94	4,00	4,00	4,00	3,96	0,93	375 954
Fenyőgyöngye II. gépház	Budapest	BÜM	1963	2017	1	2	32,6	14	8	24,54%	0	0	2	3,80	3,80	4,00	4,00	3,50	3,86	0,53	92 573
Budafoki gépház	Budapest	BÜM	1985	2009	1	10	2600	15 359	1200	46,15%	1	0	2	3,84	4,16	4,00	4,33	4,67	4,08	1,07	85 571
Krisztina gépház, Diana zóna	Budapest	BÜM	1933	2003	1	16	1500	7 067	750	50,00%	1	0	2	4,08	4,00	4,00	6,00	4,00	4,03	0,93	66 124
Délpesti ipari gépház	Budapest	PÜM	1961	2000	1	19	6264	2 929	1 500	23,95%	1	0	1	3,39	2,53	3,30	6,00	2,45	2,95	1,33	335 448
Kőbányai ÚFA gépház	Budapest	PÜM	1970	1987	1	32	6840		2 000	29,24%	1	0	2	3,31	2,87	3,63	3,00	3,00	3,17	0,80	133 429
Tököli átadás	Budapest	DÜM	2009		1	10	800	4 128	450	56,25%	0	0	2	4,15	4,67	4,00	5,00	5,00	4,40	0,93	109 147
Ilonatelepi gépház, Kórház zóna	Budapest	PÜM	1981	2002	1	17	170	220	70	41,18%	1	0	2	3,43	3,33	3,84	3,00	3,00	3,53	0,67	40 294
Csáktornya Park gépház	Budapest	PÜM	1975	2003	1	16	24	47	5	20,83%	0	0	2	3,14	3,18	3,63	3,00	3,00	3,29	0,80	187 033
Sibrik úti gépház	Budapest	PÜM	1976	2002	1	17	1085	1 726	150	13,82%	0	0	2	3,10	3,31	3,68	3,00	3,00	3,29	1,20	198 712
Krisztina gépház, Lipóti zóna	Budapest	BÜM	1933	2003	1	16	3800	18 095	1 350	35,53%	1	0	2	3,38	3,73	4,29	4,00	4,00	3,68	0,80	51 921
Szépvölgyi úti gépház	Budapest	BÜM	1971	1993	1	26	100	119	40	40,00%	1	0	2	4,00	3,83	3,91	4,00	4,00	3,92	0,80	89 086
Budaújlak Alsóközsefhegy C akna	Budapest	BÜM	1879	2000	1	19	1200	7 500	900	75,00%	1	0	1	4,00	6,00	4,00	6,00	6,00	4,00	0,67	81 429
Diana Sváb- (Szabadság-)hegy alsó gépház	Budapest	BÜM	1912	2000	1	19	680	2 329	280	41,18%	1	0	2	4,00	4,00	4,00	6,00	4,00	4,00	0,80	51 082
Testvérhegy I. gépház	Budapest	BÜM	1971	2012	1	7	500	1 092	240	48,00%	1	0	2	4,20	4,73	4,00	5,00	4,25	4,36	1,07	83 380
Krisztina gépház, Sasi zóna	Budapest	BÜM	1933	2003	1	16	1800	7 067	500	27,78%	1	0	2	3,38	4,00	4,20	6,00	4,00	3,81	0,80	81 794
Hungária gépház	Budapest	PÜM	1982	1996	1	23	230	312	22	9,57%	0	0	2	2,78	3,00	3,41	3,00	3,00	3,03	0,93	104 119
Surányi nyomásfokozó gépház	Budapest	SÜM	1971	2009	1	10	400	398	110	27,50%	1	0	1	3,00	3,22	3,00	3,40	3,50	3,11	0,67	106 128
Ferihegyi Rákoscscaba gépház /RÉGI/	Budapest	PÜM	1970	2002	1	17	2160	4 372	450	20,83%	0	0	2	3,38	3,58	3,64	3,00	3,00	3,47	0,53	21 353
Budakeszi u. gépház	Budapest	BÜM	1910	2007	1	12	1690	4 170	400	23,67%	1	0	2	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	0,93	496 207
Ruthén gépház, Ruthén zóna	Budapest	BÜM	1978	2000	1	19	192	629	55	28,65%	0	0	2	3,94	4,00	4,00	4,00	3,60	3,93	0,53	65 685
Ráckevei gépház	Budapest	DÜM	1984		1	35	10800	55 001	3 500	32,41%	1	0	1	4,25	4,00	3,50	6,00	5,00	4,17	1,20	514 764
Széchenyi gépház	Budapest	PÜM	1976	2002	1	17	1136	1 930	180	15,85%	0	0	2	3,51	3,35	3,80	3,00	2,80	3,50	0,67	167 338
Nagykovácsi gépház, Adyligeti zóna	Budapest	BÜM	1996	2006	1	13	330	744	90	27,27%	0	0	2	4,00	3,78	4,00	4,00	4,00	3,95	0,53	35 325
Ilonatelepi gépház, Kistarcsai zóna	Budapest	PÜM	1981	2002	1	17	342	619	250	73,10%	0	0	2	3,50	4,00	3,89	6,00	3,00	3,86	0,27	8 160
Ruthén gépház, Fenyőgyöngye zóna	Budapest	BÜM	1978	2000	1	19	192	1 166	130	67,71%	1	0	2	3,89	3,89	4,00	4,00	3,75	3,90	0,27	226 631
Testvérhegy III. gépház	Budapest	BÜM	1972	2001	1	18	64	156	35	54,69%	0	0	2	4,00	4,07	4,00	4,00	4,00	4,03	0,27	15 640
Mádi úti gépház	Budapest	PÜM	1971	1996	1	23	76	80	10	13,16%	0	0	2	2,71	3,57	3,07	3,00	3,00	3,00	0,53	89 991
Budaörs, Odvashegyi gépház	Budaörs	BÜM	1995	2006	1	13	95	54	16	16,84%	0	0	2	3,89	4,00	4,00	4,00	3,86	3,96	0,80	65 383
Árpád u. gépház XXI.	Budapest	PÜM	1974	2002	1	17	1980	3 098	380	19,19%	1	0	2	3,45	3,79	3,81	3,00	3,29	3,61	0,67	98 696
Gúla utca felső gépház	Budapest	BÜM	1996	1996	1	23	72	112													



1. Sz. Melléklet Gépház Kockázati tábla

Gépház	Település (vkr)	ÜM	Építés éve	Utolsó felújítás éve	Üzemel / Tartalék 1 - üzemel 0 - tartalék	Életkor (utolsó felújítás óta)	Beépített kapacitás (m3/h)	Napi átemelés (m3/nap)	Csúcs órai átemelés (m3/h)	Kihasználtság	Ellennyomó medence (1-van 0-zárt hálózat	Helyettesítő gh. van ( 1 - igen, 0 - nem)	Betáplálási gépház ( 1 - igen 2 - nem)	Gépészet állapot	Erősáram állapot	Irányítás-technika állapot	WQ állapot	Építés állapot	Átlag állapot	Hibaszá m (db/év)	Hiba költsé g (Ft/év)
Bükkfa utcai gépház	Budapest	BÜM	1970	2003	1	16	1400	7 447	580	41,43%	1	0	2	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	0,40	20 649
Sánc utcai gépház	Budapest	BÜM	2001	2001	1	18	192	1 779	110	57,29%	1	0	2	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	0,27	200 107
Újpalotai nyomásfokozó gépház	Budapest	PÜM	2010	2010	1	9	9	24	4	44,44%	0	0	2	4,15	4,27	4,00	4,00	4,00	4,12	0,27	10 769
Zápor u. gépház.	Budapest	BÜM	1971	2012	1	7	1890	3 251	470	24,87%	1	0	2	4,00	3,91	4,10	4,00	3,80	3,97	0,53	96 328
Budaörs, Széchenyi Alsó gépház	Budaörs	BÜM	1986	1986	1	33	184	532	125	67,93%	0	0	2	3,96	3,83	4,00	4,00	3,83	3,92	0,13	2 514
Pesti úti gépház	Budapest	PÜM	1969	2003	1	16	560	1 046	120	21,43%	1	0	2	4,00	3,92	3,81	3,00	4,00	3,90	0,53	77 289
Budaörs, Széchenyi Felső gépház	Budaörs	BÜM	1996	1996	1	23	33	40	20	60,61%	0	0	2	3,80	4,00	3,90	6,00	3,75	3,86	0,13	75 680
Gúla utca alsó gépház	Budapest	BÜM	1996	2015	1	4	102	62	20	19,61%	0	0	2	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	0,27	19 928
József Attila gépház	Budapest	PÜM	1963	2009	1	10	1800	7 427	550	30,56%	0	0	2	4,60	4,71	4,40	4,00	4,50	4,56	0,67	55 949
Füredi u.gépház	Budapest	PÜM	1975	2002	1	17	60	64	7	11,67%	0	0	2	2,86	3,44	3,69	3,00	3,00	3,24	0,40	121 865
Üteg utcai gépház	Budapest	PÜM	1983	2000	0	19	3528	2 848	250	7,09%	0	0	2	3,21	2,88	3,32	3,00	3,00	3,11	0,53	96 147
Diana Sváb- (Szabadság-)hegy felső gépház	Budapest	BÜM	1912	2000	1	19	440	893	150	34,09%	1	0	2	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	0,27	1 382
Diana Sváb- (Szabadság-)hegy torony gépház	Budapest	BÜM	1912	2000	1	19	660	1 452	150	22,73%	1	0	2	4,00	4,00	4,00	6,00	4,00	4,00	0,40	387 031
Nagyszénászugi gépház	Budakeszi	BÜM	2004	2004	1	15	90	108	20	22,22%	0	0	2	4,00	4,00	3,67	4,00	4,20	3,94	0,27	4 354
Budaörs, Törökugrató gépház, Törökugrató zóna	Budaörs	BÜM	2005	2013	1	6	330	776	180	54,55%	1	0	2	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	0,13	24 451
Fejér Lipót gépház	Budapest	BÜM	1990	1990	1	29	40	42	5	12,50%	0	0	2	4,00	4,00	4,00	4,00	3,33	3,93	0,40	34 421
Pócsmegyeri nyomásfokozó gépház	Budapest	SÜM	1960	2010	1	9	180	195	20	11,11%	0	0	1	3,85	3,85	3,80	4,00	3,75	3,84	0,53	104 309
Sashegyi felső gépház	Budapest	BÜM	2002	2015	1	4	114	273	18	15,79%	0	0	2	4,00	3,78	4,00	4,00	4,00	3,93	0,13	24 903
Hadak felső gépház	Budapest	BÜM	1975	2015	1	4	79,6	38	5	6,28%	0	0	2	3,75	3,20	3,71	4,00	3,75	3,64	0,13	67 287
Krisztina gépház, Vári zóna	Budapest	BÜM	1933	2003	1	16	3980	9 295	900	22,61%	1	0	2	3,78	4,00	4,29	6,00	4,00	4,00	0,27	3 814
Rákoskert felső (TSZ) gépház	Budapest	PÜM	2003	2003	1	16	180	183	35	19,44%	0	0	2	3,79	3,29	3,75	6,00	3,17	3,57	0,13	2 514
Gazdagréti gépház	Budapest	BÜM	1985	2011	1	8	1144	3 130	380	33,22%	1	0	2	3,93	4,00	4,00	4,00	4,00	3,98	0,13	2 514
Mihalkovics gépház	Budapest	PÜM	1998		1	21	48	84	10	20,83%	0	0	2	4,00	4,00	3,89	3,00	3,60	3,89	0,13	2 514
Irhás alsó gépház	Budapest	BÜM	1985	1999	1	20	240	303	50	20,83%	0	0	2	4,00	3,83	3,83	4,00	4,00	3,91	0,13	25 872
Eötvös u.gépház	Budapest	BÜM	1913	2012	1	7	72	35	8	11,11%	0	0	2	4,89	4,65	4,11	4,00	4,71	4,63	0,40	22 779
Nagykikinda gépház /Bikszádi u.	Budapest	BÜM	1973	1999	1	20	2200	302	250	11,36%	0	1	2	3,88	3,58	4,00	4,00	3,86	3,80	0,13	96 486
Mézeskalács téri gépház	Budapest	PÜM	2005	2005	1	14	179	125	12	6,70%	0	0	2	4,08	3,93	3,94	4,00	3,88	3,98	0,13	14 647
Harsánylejtő gépház, 1-es zóna	Budapest	BÜM	2011	2011	1	8	144	30	60	41,67%		0	2	5,00	4,94	5,00	5,00	5,00	4,98	0,40	14 348
Ilonatelepi gépház, Auchan gépek	Budapest	PÜM	1981	2004	0	15	51	34	30	58,82%	0	0	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
Balpart I gépház	Budapest	ÉÜM	1899	2011	1	8	2500		0	0,00%	1	0	2	3,50	2,91	3,09	3,15	3,00	3,19	4,67	703 662
Budaörs, Törökugrató gépház, Csiki zóna	Budaörs	BÜM	2005	2005	1	14	109	429	60	55,05%	0	0	2	3,80	4,00	4,00	4,00	4,00	3,97	0,00	0
Cinkotai úti gépház	Budapest	PÜM	1968	2004	1	15	316			0,00%	0	0	2	3,67	3,80	3,78	6,00	3,88	3,73	0,27	41 231
Felsősváb- (szabadság-) hegyi búvárgépház	Budapest	BÜM	1882	2017	1	2	118			0,00%	1	0	2	4,00	4,00	4,00	4,00	2,50	3,79	0,40	47 363
Hadak alsó gépház	Budapest	BÜM	1975	1975	1	44	408			0,00%	0	1	2	3,33	3,76	4,00	6,00	3,17	3,56	0,40	82 734
Harsánylejtő gépház, 3-as zóna	Budapest	BÜM	2011	2011	1	8	116			0,00%		0	2	4,83	4,69	4,83	5,00	4,40	4,73	0,00	0
Harsánylejtő medence gépház 2-es zóna	Budapest	BÜM	2011	2011	1	8	77			0,00%	0	0	2	5,00	4,92	4,80	6,00	5,00	4,92	0,13	32 143
Irhás felső gépház	Budapest	BÜM	1985	1999	1	20	58	120	20	34,48%	0	0	2	4,00	4,00	3,71	6,00	4,00	3,88	0,00	0
Kő utcai gépház	Budapest	BÜM	1975	2000	0	19	24			0,00%	0	1	2	4,00	6,00	3,88	6,00	3,67	3,89	0,27	13 287
Mikes utcai gépház	Budapest	BÜM	1990	2000	1	19	90	297	30	33,33%	0	1	2	4,00	3,92	4,00	4,00	4,00	3,97	0,00	0
Nagykovácsi gépház, Nagykovácsi zóna	Budapest	BÜM	1996	2006	1	13	300			0,00%	0	0	2	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	0,13	8 061
Ráckeve, Nyomásfokozó gépház	Budapest	DÜM	1984		1	35	102			0,00%	0	0	1	3,76	2,90	3,67	4,12	2,83	3,46	6,13	1 024 456
Rókahegy-Árpádligeti gépház	Budapest	BÜM	1980	2016	1	3	120	205	30	25,00%	0	0	2	3,50	3,63	4,00	4,00	4,00	3,82	0,00	0
Tököli gépház	Tököl	DÜM	1984		1	35	2040	4 128		0,00%	0	0	2	1,50	1,36	1,53	6,00	1,50	1,47	0,13	45 178
Biatorbágy Baross	Biatorbágy	BÜM	1989	2011	1	8	344	124	40	11,63%		0	2	3,80	2,67	3,25	5,00	2,20	3,09	0,00	0
Biatorbágy Rozália	Biatorbágy	BÜM	2000	2009	1	10	318			0,00%		0	2	3,09	4,00	3,00	5,00	1,00	2,90	0,00	0

Medence	Kamra	Kerítés, kapu állapot	Védterület állapot	Külső állapot	Belső állapot	Csővezeté k állapot	Elzáró szerelvén y állapot	Nyílászáró k állapot	Elekt r és vill ber állapot	Biztonsági ber állapot	Úritővezeté k és -zár állapot	Kamrahatároló szerk állapot	Lépcsők, hágcsók állapot	Vízteri ajtók állapot	Áramlásirá nyító állapot	Töltő csővezetékek állapot	Fogyasztó csővezetékek állapot	Egyéb berendezé sek állapot	Födém felület állapot	Fal felület állapot	Padló felület állapot	Oszlop felület állapot	Szellőzés, legkezelés, klímák állapota
Barlangmedence 1. kamra	1. kamra	Jó	Jó	Jó	Megfelelő	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Megfelelő	Megfelelő	Megfelelő	Jó	Nincs	Jó
Barlangmedence 1. kamra	1. kamra	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Megfelelő	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Megfelelő	Megfelelő	Megfelelő	Megfelelő	Nincs	Megfelelő
Barlangmedence 2. kamra	2. kamra	Jó	Jó	Jó	Megfelelő	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Megfelelő	Megfelelő	Megfelelő	Nincs	Jó
Barlangmedence 2. kamra	2. kamra	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Kiváló	Megfelelő	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Megfelelő	Megfelelő	Megfelelő	Megfelelő	Nincs	Megfelelő
Biatorbágy - Baross Gábor medence	1. kamra	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Kiváló	Jó	Nincs	Megfelelő	Megfelelő	Megfelelő	Megfelelő	Megfelelő	Megfelelő	Nincs	Megfelelő
Biatorbágy - Baross Gábor medence	2. kamra	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Kiváló	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Nincs	Megfelelő	Megfelelő	Megfelelő	Megfelelő	Megfelelő	Megfelelő	Nincs	Jó
Biatorbágy - Rozália park medence	Kamra	Jó	Jó	Jó	Megfelelő	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Nincs	Javítandó	Javítandó	Javítandó	Megfelelő	Jó	Megfelelő	Nincs	Jó
Budafoki viztorony	Belső gyűrű	Jó	Megfelelő	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Nincs	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Nincs	Jó
Budafoki viztorony	Külső gyűrű	Jó	Megfelelő	Jó	Jó	Jó	Jó	Sürgős	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Nincs	Jó	Jó	Jó	Megfelelő	Jó	Jó	Nincs	Jó
Cinkotai úti medence	1. kamra	Megfelelő	Megfelelő	Megfelelő	Jó	Megfelelő	Kiváló	Megfelelő	Megfelelő	Jó	Jó	Megfelelő	Kiváló	Megfelelő	Megfelelő	Megfelelő	Megfelelő	Megfelelő	Jó	Megfelelő	Jó	Megfelelő	Megfelelő
Cinkotai úti medence	II-es medence	Megfelelő	Kiváló	Megfelelő	Megfelelő	Megfelelő	Kiváló	Jó	Megfelelő	Jó	Kiváló	Jó	Kiváló	Jó	Nincs	Jó	Jó	Nincs	Javítandó	Jó	Jó	Jó	Jó
Csatárka medence	1. kamra	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Nincs	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Nincs	Jó
Csatárka medence	2. kamra	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Nincs	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Nincs	Jó
Csatárka medence	2. kamra	Megfelelő	Jó	Jó	Megfelelő	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Nincs	Megfelelő	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Nincs	Megfelelő
Csatárka medence	1. kamra	Megfelelő	Jó	Jó	Megfelelő	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Nincs	Megfelelő	Megfelelő						
Csepeli Nyersvízgyépház	Kaszád levegőztető 1B	Nincs	Nincs	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Kiváló	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Nincs	Jó	Nincs	Jó	Jó	Nincs	Jó
Csepeli Nyersvízgyépház	Kaszád levegőztető 1A	Nincs	Nincs	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Nincs	Jó	Jó	Nincs	Jó	Nincs	Jó	Jó	Nincs	Jó
Csepeli Nyersvízgyépház	Kaszád levegőztető 2B	Nincs	Nincs	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Kiváló	Jó	Jó	Nincs	Jó	Jó	Jó	Jó	Nincs	Jó	Jó	Nincs	Jó
Csepeli Nyersvízgyépház	Kaszád levegőztető 2A	Nincs	Nincs	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Kiváló	Jó	Jó	Nincs	Jó	Jó	Nincs	Jó	Nincs	Jó	Jó	Nincs	Jó
Csepeli Nyersvízgyépház	2B Ózonbekeverő, pihentető medence	Nincs	Nincs	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Nincs	Jó	Jó	Nincs	Nincs	Jó	Jó	Jó	Jó	Nincs	Jó
Csepeli Nyersvízgyépház	2A Ózonbekeverő, pihentető medence	Nincs	Nincs	Jó	Jó	Jó	Jó	Nincs	Jó	Jó	Jó	Jó	Nincs	Jó	Jó	Nincs	Nincs	Jó	Jó	Jó	Jó	Nincs	Jó
Csepeli Nyersvízgyépház	1B Ózonbekeverő, pihentető medence	Nincs	Nincs	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Kiváló	Jó	Nincs	Jó	Jó	Nincs	Nincs	Jó	Jó	Jó	Jó	Nincs	Jó
Csepeli Nyersvízgyépház	1A Ózonbekeverő, pihentető medence	Nincs	Nincs	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Nincs	Jó	Jó	Nincs	Nincs	Jó	Jó	Jó	Jó	Nincs	Jó
Csepeli Nyersvízgyépház	1. Nyersvíz medence	Nincs	Nincs	Jó	Jó	Jó	Megfelelő	Nincs	Nincs	Jó	Nincs	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Megfelelő	Jó	Nincs	Jó
Csepeli Nyersvízgyépház	2. Nyersvíz medence	Nincs	Nincs	Jó	Jó	Jó	Megfelelő	Jó	Jó	Jó	Nincs	Jó	Jó	Jó	Jó	Kiváló	Jó	Jó	Jó	Megfelelő	Jó	Nincs	Jó
Csepeli Nyersvízgyépház	Kaszád levegőztető 1A	Nincs	Nincs	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Kiváló	Nincs	Jó	Jó	Nincs	Jó	Nincs	Kiváló	Kiváló	Nincs	Jó
Csepeli Nyersvízgyépház	Kaszád levegőztető 1B	Nincs	Nincs	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Nincs	Jó	Jó	Nincs	Jó	Nincs	Kiváló	Kiváló	Nincs	Jó
Csepeli Nyersvízgyépház	Kaszád levegőztető 2A	Nincs	Nincs	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Nincs	Jó	Jó	Nincs	Jó	Nincs	Kiváló	Kiváló	Nincs	Nincs
Csepeli Nyersvízgyépház	Kaszád levegőztető 2B	Nincs	Nincs	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Nincs	Jó	Jó	Nincs	Jó	Nincs	Kiváló	Kiváló	Nincs	Jó
Csepeli szivómedence 1. kamra	1. medence 1. kamra	Nincs	Jó	Jó	Jó	Jó	Megfelelő	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Megfelelő	Megfelelő	Jó	Megfelelő	Jó	Javítandó	Jó	Jó	Jó	Javítandó
Csepeli szivómedence 1. kamra	1. medence 2. kamra	Nincs	Jó	Jó	Jó	Megfelelő	Jó	Megfelelő	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Megfelelő	Jó	Megfelelő	Jó	Megfelelő	Jó	Jó	Jó	Javítandó
Csepeli szivómedence 2. kamra	2. medence 3. kamra	Nincs	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Megfelelő	Jó	Jó	Jó	Javítandó	Jó	Jó	Jó	Jó	Megfelelő	Jó	Jó	Jó
Csepeli szivómedence 2. kamra	2. medence 3. kamra	Nincs	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Megfelelő	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Megfelelő	Jó	Jó
Csepeli szivómedence 2. kamra	2. medence 4. kamra	Nincs	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Megfelelő	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Megfelelő	Jó	Jó	Kiváló

Medence	Kamra	Kerítés, kapu állapot	Védterület állapot	Külső állapot	Belső állapot	Csővezeté k állapot	Elzáró szerelvény ek állapot	Nyílászáró k állapot	Elekt r és vill ber állapot	Biztonsági ber állapot	Úritővezeté k és -zár állapot	Kamrahatároló szerk állapot	Lépcsők, hágsók állapot	Vízteri ajtók állapot	Áramlásirá nyító állapot	Töltő csővezeték ek állapot	Fogyasztó csővezeték ek állapot	Egyéb berendezé sek állapot	Földem felület állapot	Fal felület állapot	Padló felület állapot	Oszlop felület állapot	Szellőzés, légkezelés, klímák állapota
Csepeli szűrőház	Homokszűrő elosztócsatorna	Nincs	Nincs	Jó	Jó	Jó	Jó	Nincs	Nincs	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Nincs	Nincs	Jó	Jó	Jó	Megfelelő	Nincs	Jó
Csepeli szűrőház	Gyorsbekeverő medence 1	Nincs	Nincs	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Megfelelő	Nincs	Nincs	Jó	Jó	Jó	Jó	Nincs	Jó
Csepeli szűrőház	Gyorsbekeverő medence 2	Nincs	Nincs	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Megfelelő	Nincs	Nincs	Jó	Jó	Jó	Jó	Nincs	Jó
Csepeli szűrőház	Homokszűrő 1.	Nincs	Nincs	Jó	Megfelelő	Jó	Jó	Nincs	Jó	Jó	Jó	Jó	Nincs	Nincs	Jó	Nincs	Jó	Jó	Nincs	Jó	Nincs	Nincs	Jó
Csepeli szűrőház	Homokszűrő 2.	Nincs	Nincs	Jó	Megfelelő	Jó	Jó	Nincs	Jó	Jó	Jó	Jó	Nincs	Nincs	Jó	Nincs	Jó	Jó	Nincs	Jó	Nincs	Nincs	Jó
Csepeli szűrőház	Homokszűrő 3.	Nincs	Nincs	Jó	Megfelelő	Jó	Jó	Nincs	Jó	Jó	Jó	Jó	Nincs	Nincs	Jó	Nincs	Jó	Jó	Nincs	Jó	Nincs	Nincs	Jó
Csepeli szűrőház	Homokszűrő 4.	Nincs	Nincs	Jó	Jó	Jó	Jó	Nincs	Jó	Jó	Jó	Jó	Nincs	Nincs	Jó	Nincs	Jó	Jó	Nincs	Jó	Nincs	Nincs	Jó
Csepeli szűrőház	Homokszűrő 5.	Nincs	Nincs	Jó	Jó	Jó	Jó	Nincs	Jó	Jó	Jó	Jó	Nincs	Nincs	Jó	Nincs	Jó	Jó	Nincs	Jó	Nincs	Nincs	Jó
Csepeli szűrőház	Homokszűrő 6.	Nincs	Nincs	Jó	Jó	Jó	Jó	Nincs	Jó	Jó	Jó	Jó	Nincs	Nincs	Jó	Nincs	Jó	Jó	Nincs	Jó	Nincs	Nincs	Jó
Csepeli szűrőház	Homokszűrő 7.	Nincs	Nincs	Jó	Jó	Jó	Jó	Nincs	Jó	Jó	Jó	Jó	Nincs	Nincs	Jó	Nincs	Jó	Jó	Nincs	Jó	Nincs	Nincs	Jó
Csepeli szűrőház	Homokszűrő 8.	Nincs	Nincs	Jó	Megfelelő	Jó	Jó	Nincs	Jó	Jó	Jó	Jó	Nincs	Nincs	Megfelelő	Nincs	Jó	Jó	Nincs	Jó	Nincs	Nincs	Jó
Csepeli szűrőház	Homokszűrő 10.	Nincs	Nincs	Jó	Jó	Jó	Jó	Nincs	Jó	Jó	Jó	Jó	Nincs	Nincs	Jó	Nincs	Jó	Jó	Nincs	Jó	Nincs	Nincs	Jó
Csepeli szűrőház	Öblítővízmedenc e	Nincs	Nincs	Jó	Jó	Jó	Jó	Nincs	Nincs	Jó	Kiváló	Jó	Megfelelő	Jó	Megfelelő	Nincs	Jó	Jó	Jó	Jó	Megfelelő	Nincs	Jó
Csepeli szűrőház	Homokszűrő 9.	Nincs	Nincs	Jó	Jó	Jó	Jó	Nincs	Jó	Jó	Jó	Jó	Nincs	Nincs	Jó	Nincs	Jó	Jó	Nincs	Jó	Nincs	Nincs	Jó
Csepeli szűrőház	Szénszűrő elosztócsatorna	Nincs	Nincs	Jó	Jó	Megfelelő	Jó	Nincs	Jó	Jó	Kiváló	Jó	Jó	Jó	Jó	Nincs	Javitandó	Jó	Jó	Megfelelő	Megfelelő	Nincs	Jó
Csepeli szűrőház	Öblítővízmedenc e																						
Dayka Gábor úti medence	Kamra	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Megfelelő	Jó	Megfelelő	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó
Dayka Gábor úti medence	Kamra	Jó	Jó	Megfelelő	Megfelelő	Megfelelő	Megfelelő	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Megfelelő	Jó	Megfelelő
Diana úti régi medence	1. kamra (régi)	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Nincs	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Nincs	Jó
Diana úti régi medence	2. kamra (régi)	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Nincs	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Nincs	Megfelelő
Diana úti új medence	1. kamra (új)	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Nincs	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó
Diana úti új medence	2. kamra (új)	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Kiváló	Jó	Jó	Jó	Nincs	Kiváló	Kiváló	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó
Dunab. - Fácános utcai "A" medence	1. kamra	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Javitandó	Jó	Jó	Jó	Javitandó	Nincs	Kiváló	Kiváló	Nincs	Megfelelő	Megfelelő	Kiváló	Jó	Jó	Jó	Nincs	Jó
Dunab. - Fácános utcai "A" medence	2. kamra	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Javitandó	Nincs	Kiváló	Kiváló	Nincs	Megfelelő	Megfelelő	Kiváló	Jó	Jó	Jó	Nincs	Jó
Dunab. - Szarvas utcai "B" medence	Kamra 1	Jó	Jó	Jó	Jó	Megfelelő	Megfelelő	Jó	Jó	Jó	Jó	Nincs	Kiváló	Kiváló	Nincs	Jó	Jó	Kiváló	Jó	Jó	Jó	Nincs	Jó
Dunab. - Szarvas utcai "B" medence	Kamra 2	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Megfelelő	Jó	Jó	Jó	Jó	Nincs	Kiváló	Kiváló	Nincs	Jó	Jó	Kiváló	Jó	Jó	Jó	Nincs	Jó
Eötvös úti viztorony	2. kamra	Nincs	Nincs	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Nincs	Jó	Jó	Nincs	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó
Eötvös úti viztorony	1. kamra	Nincs	Nincs	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Nincs	Jó	Jó	Nincs	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó
Fenyőgyöngye II. régi medence	1. kamra (régi)	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Megfelelő	Jó	Jó	Megfelelő	Jó	Jó	Jó	Nincs	Jó	Jó	Megfelelő	Jó	Megfelelő	Jó	Nincs	Jó
Fenyőgyöngye II. régi medence	2. kamra (régi)	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Megfelelő	Jó	Jó	Megfelelő	Jó	Jó	Jó	Nincs	Jó	Jó	Megfelelő	Jó	Megfelelő	Jó	Jó	Jó
Fenyőgyöngye II. új medence	Kamra (Acél)	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Nincs	Jó	Jó	Nincs	Jó	Jó	Megfelelő	Jó	Megfelelő	Jó	Nincs	Jó
Gilice régi medence	Medence víztér régi	Jó	Jó	Jó	Megfelelő	Jó	Jó	Megfelelő	Megfelelő	Jó	Jó	Jó	Kiváló	Jó	Nincs	Kiváló	Kiváló	Nincs	Kiváló	Jó	Kiváló	Kiváló	Jó
Gilice régi medence	Medence víztér régi	Jó	Jó	Megfelelő	Megfelelő	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Megfelelő	Nincs	Jó	Jó	Nincs	Jó	Javitandó	Jó	Jó	Jó
Gilice új medence	Medence víztér új	Jó	Jó	Javitandó	Jó	Kiváló	Jó	Megfelelő	Jó	Jó	Jó	Jó	Kiváló	Jó	Nincs	Megfelelő	Jó	Nincs	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó
Gruber József medence 1. kamra	1. kamra	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Megfelelő	Jó	Jó	Jó	Nincs	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Megfelelő	Jó	Megfelelő
Gruber József medence 2. kamra	2. kamra	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Megfelelő	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Nincs	Jó	Jó	Jó	Kiváló	Kiváló	Kiváló	Kiváló	Megfelelő
Ilonatelep régi medence	Medence víztér régi	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Megfelelő	Jó	Jó	Megfelelő	Jó	Jó	Megfelelő	Nincs	Jó	Jó	Nincs	Jó	Jó	Kiváló	Nincs	Jó
Ilonatelep új medence	Medence víztér új	Jó	Jó	Jó	Megfelelő	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Megfelelő	Jó	Kiváló	Jó	Nincs	Megfelelő	Megfelelő	Nincs	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó

Medence	Kamra	Kerítés, kapu állapot	Védterület állapot	Külső állapot	Belső állapot	Csővezeté k állapot	Elzáró szerelvény ek állapot	Nyílászáró k állapot	Elekt r vill ber állapot	Biztonsági ber állapot	Úritővezeté k és -zár állapot	Kamrahatároló szerk állapot	Lépcsők, hágcsók állapot	Vízteri ajtók állapot	Áramlásirá nyító állapot	Töltő csővezeté k állapot	Fogyasztó csővezeté k állapot	Egyéb berendezé sek állapot	Földm felület állapot	Fal felület állapot	Padló felület állapot	Oszlop felület állapot	Szellőzés, légkezelés, klímák állapota
Irhások medence	1. kamra	Javitandó	Megfelelő	Megfelelő	Megfelelő	Javitandó	Jó	Jó	Jó	Jó	Megfelelő	Megfelelő	Jó	Jó	Nincs	Megfelelő	Jó	Megfelelő	Megfelelő	Megfelelő	Jó	Megfelelő	Megfelelő
Kálvária medence	Kamra 2	Megfelelő	Sürgős	Javitandó	Jó	Jó	Jó	Jó	Nincs	Jó	Javitandó	Nincs	Jó	Jó	Nincs	Javitandó	Javitandó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó
Káposztásmegyer I-II. gépház szivómedence	Km. I-II. szivómedence / 2. rekesz (iker)	Nincs	Nincs	Nincs	Kiváló	Jó	Megfelelő	Megfelelő	Kiváló	Kiváló	Nincs	Kiváló	Kiváló	Megfelelő	Nincs	Nincs	Nincs	Jó	Kiváló	Kiváló	Kiváló	Nincs	Nincs
Káposztásmegyer I-II. gépház szivómedence	Km. I-II. szivómedence / 3. rekesz (iker)	Nincs	Nincs	Nincs	Kiváló	Jó	Jó	Megfelelő	Kiváló	Jó	Nincs	Kiváló	Kiváló	Kiváló	Jó	Jó	Jó	Nincs	Kiváló	Kiváló	Kiváló	Nincs	Kiváló
Káposztásmegyer I-II. gépház szivómedence	Km. I-II. szivómedence / 3. rekesz (iker)	Nincs	Nincs	Nincs	Kiváló	Jó	Jó	Megfelelő	Kiváló	Kiváló	Nincs	Kiváló	Kiváló	Megfelelő	Nincs	Nincs	Nincs	Jó	Kiváló	Kiváló	Kiváló	Nincs	Nincs
Káposztásmegyer I-II. gépház szivómedence	Km. I-II. szivómedence / 2. rekesz (iker)	Nincs	Nincs	Jó	Kiváló	Jó	Megfelelő	Megfelelő	Kiváló	Kiváló	Nincs	Kiváló	Kiváló	Megfelelő	Nincs	Nincs	Nincs	Jó	Kiváló	Kiváló	Kiváló	Nincs	Nincs
Káposztásmegyer I-II. gépház szivómedence	Km. I-II. szivómedence / 3. rekesz (iker)	Nincs	Nincs	Jó	Kiváló	Jó	Megfelelő	Megfelelő	Kiváló	Kiváló	Nincs	Kiváló	Kiváló	Megfelelő	Nincs	Nincs	Nincs	Jó	Kiváló	Kiváló	Kiváló	Nincs	Nincs
Káposztásmegyer I-II. gépház szivómedence	Km. I-II. szivómedence / 1. rekesz (Tart.)	Nincs	Nincs	Jó	Kiváló	Jó	Megfelelő	Megfelelő	Kiváló	Kiváló	Nincs	Kiváló	Kiváló	Megfelelő	Nincs	Nincs	Nincs	Jó	Kiváló	Kiváló	Kiváló	Nincs	Nincs
Káposztásmegyeri IV. gépház szivómedence	Km. IV. szivómedence / 1. rekesz (Tart.)	Nincs	Nincs	Nincs	Megfelelő	Jó	Megfelelő	Megfelelő	Megfelelő	Jó	Nincs	Jó	Jó	Megfelelő	Nincs	Nincs	Nincs	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Nincs
Káposztásmegyeri IV. gépház szivómedence	Km. IV. szivómedence / 2. rekesz (Iker)	Nincs	Nincs	Nincs	Jó	Jó	Megfelelő	Megfelelő	Megfelelő	Jó	Nincs	Jó	Megfelelő	Megfelelő	Nincs	Nincs	Nincs	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Nincs
Kozma utcai ipari medence	Medence víztér II.	Jó	Jó	Megfelelő	Javitandó	Megfelelő	Jó	Megfelelő	Megfelelő	Jó	Megfelelő	Jó	Jó	Megfelelő	Jó	Megfelelő	Megfelelő	Nincs	Megfelelő	Jó	Jó	Kiváló	Jó
Kő utcai medence	Belső kör	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó
Kő utcai medence	Külső kör	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó
Krisztina öreg medence	Kamra (öreg)	Kiváló	Jó	Megfelelő	Jó	Jó	Megfelelő	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Nincs	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Nincs	Jó
Lakatos úti víztorony	Medence víztér belső	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Kiváló	Jó	Kiváló	Jó	Nincs	Jó	Jó	Nincs	Jó	Jó	Jó	Nincs	Jó
Lakatos úti víztorony	Medence víztér belső	Jó	Jó	Jó	Jó	Megfelelő	Megfelelő	Megfelelő	Jó	Jó	Kiváló	Jó	Jó	Jó	Nincs	Jó	Jó	Nincs	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó
Lipóti régi medence	Medence víztér (öreg)	Jó	Jó	Megfelelő	Megfelelő	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Megfelelő	Jó	Jó	Jó	Megfelelő	Megfelelő	Jó	Jó	Megfelelő	Jó	Jó	Megfelelő
Lipóti régi medence	Medence víztér (öreg)	Jó	Jó	Megfelelő	Megfelelő	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Megfelelő	Megfelelő	Jó	Jó	Jó	Megfelelő	Megfelelő	Jó	Jó	Megfelelő	Jó	Nincs	Megfelelő
Lipóti új medence	Medence víztér (új ) 1	Jó	Jó	Jó	Jó	Megfelelő	Jó	Sürgős	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Megfelelő	Megfelelő	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó
Lipóti új medence	Medence víztér (új ) 2	Jó	Megfelelő	Jó	Megfelelő	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Megfelelő	Jó	Jó	Megfelelő	Megfelelő	Megfelelő	Megfelelő	Megfelelő	Megfelelő	Megfelelő	Megfelelő	Jó
Lipóti új medence	Medence víztér (új ) 1	Jó	Jó	Jó	Megfelelő	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Megfelelő	Jó	Jó	Jó	Jó
Losonci úti régi medence	2. kamra (öreg)	Jó	Jó	Jó	Javitandó	Jó	Jó	Jó	Megfelelő	Megfelelő	Jó	Jó	Jó	Jó	Nincs	Jó	Jó	Sürgős	Jó	Jó	Jó	Jó	Megfelelő
Losonci úti régi medence	1. kamra (öreg)	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Megfelelő	Megfelelő	Jó	Jó	Jó	Jó	Nincs	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Nincs	Megfelelő
Losonci úti régi medence	1. kamra (öreg)	Jó	Jó	Megfelelő	Megfelelő	Jó	Jó	Jó	Jó	Nincs	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó
Losonci úti régi medence	2. kamra (öreg)	Jó	Jó	Megfelelő	Megfelelő	Jó	Jó	Jó	Jó	Nincs	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó
Losonci úti új medence	2. kamra (új)	Jó	Jó	Jó	Megfelelő	Megfelelő	Jó	Jó	Jó	Jó	Megfelelő	Jó	Megfelelő	Jó	Nincs	Javitandó	Javitandó	Jó	Jó	Jó	Jó	Nincs	Kiváló
Losonci úti új medence	1. kamra (új)	Jó	Jó	Jó	Megfelelő	Megfelelő	Jó	Jó	Jó	Jó	Megfelelő	Jó	Megfelelő	Jó	Sürgős	Javitandó	Javitandó	Jó	Jó	Jó	Jó	Nincs	Nincs
Losonci úti új medence	1. kamra (új)	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó
Losonci úti új medence	2. kamra (új)	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó
Pesti úti medence	Medence víztér	Jó	Jó	Jó	Jó	Kiváló	Kiváló	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Kiváló	Megfelelő	Nincs	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Nincs	Jó
Pesti úti medence	Medence víztér	Jó	Jó	Jó	Jó	Kiváló	Kiváló	Jó	Jó	Jó	Kiváló	Jó	Jó	Megfelelő	Nincs	Kiváló	Kiváló	Nincs	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó
Püsphegyi medence	2. kamra	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Megfelelő	Megfelelő	Nincs	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó
Püsphegyi medence	1. kamra	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Megfelelő	Megfelelő	Nincs	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Javitandó	Jó	Megfelelő

Medence	Kamra	Kerítés, kapu állapot	Védterület állapot	Külső állapot	Belső állapot	Csővezeté k állapot	Elzáró szerelvény ek állapot	Nyílászáró k állapot	Elektr és vill ber állapot	Biztonsági ber állapot	Úritővezeté k és -zár állapot	Kamrahatároló szerk állapot	Lépcsők, hágsók állapot	Vízteri ajtók állapot	Áramlásirá nyító állapot	Töltő csővezeté k állapot	Fogyasztó csővezeté k állapot	Egyéb berendezé sek állapot	Födém felület állapot	Fal felület állapot	Padló felület állapot	Oszlop felület állapot	Szellőzés, légkezelés, klímák állapota
Ráckeve tisztavíz medence	Ráckeve tisztavíz medence	Nincs	Nincs	Jó	Jó	Jó	Megfelelő	Megfelelő	Jó	Jó	Kiváló	Jó	Nincs	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Kiváló	Jó	Jó	Nincs	Megfelelő
Ráckeve tisztavíz medence	Ráckeve tisztavíz medence	Nincs	Nincs	Jó	Jó	Jó	Megfelelő	Nincs	Jó	Jó	Jó	Jó	Nincs	Megfelelő	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Nincs	Megfelelő
Rókahegyi medence	2. kamra	Jó	Jó	Jó	Javítandó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Nincs	Jó	Jó	Jó	Javítandó	Jó	Jó	Nincs	Jó
Rutén utcai medence	1. kamra	Megfelelő	Jó	Megfelelő	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Javítandó	Jó	Jó	Jó	Nincs	Megfelelő	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Nincs
Rutén utcai medence	2. kamra	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Nincs	Jó	Jó	Javítandó	Jó	Jó	Jó	Jó	Nincs
Sashegyi medence	1. kamra	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Nincs	Megfelelő	Megfelelő	Javítandó	Jó	Jó	Jó	Nincs	Jó
Sashegyi medence	2. kamra	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Nincs	Jó	Megfelelő	Megfelelő	Jó	Jó	Jó	Nincs	Jó
Sashegyi medence	1. kamra	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó
Sashegyi medence	2. kamra	Megfelelő	Megfelelő	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Nincs	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Nincs	Megfelelő
Szabadsághegyi alsó régi medence	Kamra (őreg)	Javítandó	Megfelelő	Megfelelő	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Megfelelő	Megfelelő	Jó	Jó	Nincs	Megfelelő	Megfelelő	Megfelelő	Jó	Megfelelő	Jó	Nincs	Jó
Szabadsághegyi alsó régi medence	Kamra (őreg)	Megfelelő	Megfelelő	Megfelelő	Megfelelő	Megfelelő	Megfelelő	Jó	Jó	Jó	Megfelelő	Megfelelő	Jó	Jó	Nincs	Megfelelő	Megfelelő	Megfelelő	Megfelelő	Megfelelő	Megfelelő	Megfelelő	Megfelelő
Szabadsághegyi alsó új medence	1. kamra (új)	Jó	Megfelelő	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Megfelelő	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Nincs	Jó
Szabadsághegyi alsó új medence	2. kamra (új)	Javítandó	Megfelelő	Jó	Megfelelő	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Megfelelő	Jó	Jó	Jó	Jó	Megfelelő	Jó	Jó	Jó	Nincs	Jó
Szabadsághegyi alsó új medence	1. kamra (új)	Megfelelő	Javítandó	Megfelelő	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Nincs	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Nincs	Megfelelő
Szabadsághegyi alsó új medence	2. kamra (új)	Megfelelő	Javítandó	Megfelelő	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Nincs	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Nincs	Jó
Szépjuhászné új medence	Kamra (új)	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Megfelelő	Jó	Jó	Jó	Nincs	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Nincs	Jó
Szépülgői úti medence	Kamra	Jó	Jó	Jó	Megfelelő	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Nincs	Megfelelő	Jó	Megfelelő	Jó	Jó	Jó	Nincs	Jó
SZHBatta - Városi víztorony	Belső gyűrű	Nincs	Nincs	Megfelelő	Megfelelő	Javítandó	Javítandó	Megfelelő	Megfelelő	Nincs	Javítandó	Megfelelő	Javítandó	Jó	Nincs	Javítandó	Javítandó	Megfelelő	Megfelelő	Megfelelő	Megfelelő	Nincs	Javítandó
SZHBatta - Városi víztorony	Külső gyűrű	Nincs	Nincs	Megfelelő	Megfelelő	Javítandó	Javítandó	Megfelelő	Megfelelő	Nincs	Javítandó	Megfelelő	Javítandó	Jó	Nincs	Javítandó	Javítandó	Megfelelő	Megfelelő	Megfelelő	Megfelelő	Nincs	Javítandó
Testvérhegyi medence 1-2. kamra	Külső gyűrű	Megfelelő	Jó	Jó	Megfelelő	Jó	Kiváló	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Nincs	Jó	Jó	Megfelelő	Jó	Jó	Jó	Nincs	Jó
Testvérhegyi medence 1-2. kamra	Belső gyűrű	Megfelelő	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Megfelelő	Jó	Jó	Nincs	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó
Tisztavíz 1. medence 600 m3	Tisztavízmedence 1	Megfelelő	Megfelelő	Megfelelő	Megfelelő	Javítandó	Megfelelő	Jó	Megfelelő	Megfelelő	Megfelelő	Megfelelő	Jó	Jó	Jó	Megfelelő	Javítandó	Megfelelő	Megfelelő	Megfelelő	Megfelelő	Megfelelő	Kiváló
Tisztavíz 2. medence 600 m3	Tisztavízmedence 2	Megfelelő	Megfelelő	Megfelelő	Jó	Javítandó	Megfelelő	Jó	Megfelelő	Nincs	Megfelelő	Jó	Jó	Jó	Jó	Javítandó	Javítandó	Megfelelő	Jó	Jó	Jó	Jó	Kiváló
Tisztavízmedence 1000 m3	Tisztavízmedence 1000 m3	Megfelelő	Megfelelő	Megfelelő	Javítandó	Megfelelő	Javítandó	Javítandó	Javítandó	Nincs	Megfelelő	Megfelelő	Javítandó	Jó	Nincs	Megfelelő	Megfelelő	Javítandó	Javítandó	Megfelelő	Megfelelő	Megfelelő	Kiváló
Tököl - Tököl medence	Tököl 1. tisztavíz kamra	Nincs	Megfelelő	Megfelelő	Javítandó	Javítandó	Jó	Jó	Jó	Jó	Megfelelő	Jó	Jó	Jó	Javítandó	Javítandó	Javítandó	Jó	Javítandó	Javítandó	Jó	Jó	Jó
Tököl - Tököl medence	Tököl 2. tisztavíz kamra	Nincs	Megfelelő	Megfelelő	Javítandó	Javítandó	Jó	Jó	Jó	Jó	Megfelelő	Jó	Jó	Jó	Javítandó	Javítandó	Javítandó	Megfelelő	Javítandó	Megfelelő	Megfelelő	Megfelelő	Megfelelő
Törökugrató medence	1. kamra (250m3)	Kiváló	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Megfelelő	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Nincs	Jó
Törökugrató medence	2. kamra (250m3)	Kiváló	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Nincs	Jó
Rákoskerti TSZ medence régi	Medence víztér (rég)	Megfelelő	Megfelelő	Jó	Jó	Kiváló	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Kiváló	Jó	Nincs	Jó	Jó	Sürgős	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó
Rákoskerti TSZ medence új	Medence víztér (új)	Megfelelő	Jó	Megfelelő	Megfelelő	Jó	Megfelelő	Megfelelő	Jó	Javítandó	Jó	Jó	Kiváló	Jó	Nincs	Jó	Jó	Nincs	Jó	Jó	Jó	Nincs	Sürgős
Kőbányai telep, Új medence	Medence víztér új medence 1	Megfelelő	Megfelelő	Megfelelő	Megfelelő	Jó	Megfelelő	Megfelelő	Megfelelő	Megfelelő	Megfelelő	Megfelelő	Megfelelő	Megfelelő	Megfelelő	Megfelelő	Megfelelő	Megfelelő	Jó	Megfelelő	Kiváló	Megfelelő	Megfelelő
Kőbányai telep, Új medence	Medence víztér új medence 4	Jó	Jó	Megfelelő	Megfelelő	Jó	Megfelelő	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Kiváló	Jó	Nincs	Jó	Jó	Nincs	Megfelelő	Jó	Jó	Jó	Jó
Kőbányai telep, Új medence	Medence víztér új medence 2	Jó	Jó	Jó	Javítandó	Megfelelő	Megfelelő	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Kiváló	Jó	Nincs	Jó	Jó	Nincs	Megfelelő	Jó	Jó	Jó	Jó
Kőbányai telep, Új medence	Medence víztér új medence 3	Jó	Jó	Megfelelő	Javítandó	Jó	Megfelelő	Megfelelő	Jó	Jó	Jó	Jó	Kiváló	Jó	Sürgős	Jó	Jó	Nincs	Megfelelő	Jó	Jó	Megfelelő	Jó
Vári régi medence	1. kamra (őreg)	Jó	Jó	Megfelelő	Megfelelő	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Megfelelő	Jó	Jó	Nincs	Megfelelő	Jó	Jó	Megfelelő	Jó	Jó	Nincs	Jó
Vári régi medence	2. kamra (őreg)	Jó	Jó	Megfelelő	Megfelelő	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Nincs	Megfelelő	Megfelelő	Megfelelő	Megfelelő	Jó	Jó	Nincs	Jó
Vári új medence	2. kamra (új)	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Megfelelő	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Megfelelő

Medence	Kamra	Kerítés, kapu állapot	Védterület állapot	Külső állapot	Belső állapot	Csővezeté k állapot	Elzáró szerelvény ek állapot	Nyílászáró k állapot	Elektr és vill ber állapot	Biztonsági ber állapot	Úritővezeté k és -zár állapot	Kamrahatároló szerk állapot	Lépcsők, hágcsök állapot	Vízteri ajtók állapot	Áramlásirá nyító állapot	Töltő csővezetékek állapot	Fogyasztó csővezetékek állapot	Egyéb berendezé sek állapot	Födém felület állapot	Fal felület állapot	Padló felület állapot	Oszlop felület állapot	Szellőzés, légkezelés, klímák állapota
Vári új medence	1. kamra (új)	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Megfelelő	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Megfelelő
Százhalombatta MOL viztoronv	MOL viztoronv	Megfelelő	Megfelelő	Megfelelő	Javítandó	Javítandó	Javítandó	Megfelelő	Megfelelő	Nincs	Javítandó	Javítandó	Megfelelő	Megfelelő	Nincs	Javítandó	Javítandó	Javítandó	Nincs	Nincs	Nincs	Nincs	Javítandó
HORÁNYI VÍZTORONY	HORÁNYI VÍZTORONY	Jó	Jó	Kiváló	Kiváló	Nincs	Kiváló	Jó	Jó	Jó	Kiváló	Nincs	Kiváló	Kiváló	Jó	Kiváló	Nincs	Jó	Nincs	Nincs	Nincs	Nincs	Jó
Százhalombatta Óvárosi viztoronv	Viztoronv	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Nincs	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Jó	Nincs	Jó