

Hálózati Információs Rendszer

(HÁLIR)

Írta:
Tolnai Béla

Kulcsszavak: vízellátás, térképdigitalizálás, adatbázisok,

1. Bevezetés

Az 1868-ban alapított Fővárosi Vízművek által üzemeltetett hálózat mai hossza: cca. 4500 km. Az azóta eltelt időszak alatt a főváros növekedésével párhuzamosan, folyamatosan alakult ki ez a rendkívüli méretű, nagyvárosi elosztórendszer. Felépítése nem homogén. A vezetékek életkora rendkívül eltérő és a vezetékanyagok is a legkülönbözőbbek. Ehhez párosul a talán elhanyagoltnak is mondható állapot, amely különösképpen nehezíti az üzemeltetés és a karbantartás amúgy is bonyolult kihívásait. A nagyrészt örökölt feladatot uralni, egy jó nyilvántartás nélkül szinte elképzelhetetlen.

A főváros és a vízellátás szempontjából hozzátartozó agglomeráció nagy területen fekszik, minek következtében a hálózat térbeli kiterjedése rendkívül nagy. "A hálózatot megfelelő mélységben ismerni helyismeret nélkül nem lehet" - hallottam folyvást kezdő mérnök koromban. Nem vitatva ezt a megállapítást, azonban a helyismeret jelentőségének túlzott kihangsúlyozása mindig a nyilvántartás nem kellő színvonalára vezethető vissza. Ahogy a csőtörés lokalizálásának sem fokmérője a lezárás ténye - hanem hogy azt mennyi idő alatt sikerül végrehajtani -, úgy pusztán a helyismeret sem pótolhatja a korrekt nyilvántartást. A közös nyelv a naprakész hálózati térképekkel és a helyszíni kitáblázással teremthető meg. (Rajzolásai ismeretek hiányában ez persze mit sem ér.)

A napi üzemeltetés megköveteli az információkhoz való gyors hozzáférhetőséget. Éppen a rendszer mérete következtében ez az igény veti fel a legnehezebb problémákat. A feltételeknek eleget tenni a számítógépek adta lehetőségek kihasználásával tudunk csak. Ezek a felismerések vezettek a HÁLIR kifejlesztésének gondolatához. Jelen összeállításban a kitűzött célokról, a kialakítás körülményeiről valamint a felvállalt feladat nehézségeiről szólnunk.

2. A térinformatikai rendszerek jelentőségéről

A vállalat műszaki-gazdasági folyamatai időben és térben játszódnak le. Jellegükben az egyes feladatok jelentős mértékben eltérnek egymástól.

A **folyamatirányítás** a mérhető és érzékelhető paraméterek (mérések, jelzések) alapján felügyeli, működteti a technológiai folyamatot. Sajátsága a valósídejű környezet.

A **közterületi munkavégzés nyomonkövetésénél** is döntő szerepet játszanak az egyes fázisokat jelző időpontok, a hangsúly azonban eltolódik a szöveges információk feldolgozásának irányába.

Teljesen más karaktert mutat fel a **vízdíjszámlázás**. A nagy számú fogyasztó nyilvántartására speciális adatbázis szolgál, a fogyasztások rendszeres számlázása pedig már átvezet a gazdasági területre.

Az **állóeszköznnyilvántartás, a költségelemzés, a készletgazdálkodás és a bérletszámolás** már jellegetesen közgazdasági (számveteli) feladatok.

Az eltérő sajátosságok ellenére mégis található közös felület, amely alkalmas a különbségek áthidalására. Ezt használják ki a térinformatikai rendszerek. A térbeli azonosító(k) segítségével teremtik meg a "közös nevezőt" és a hídverő szerepét játszva egységes rendszerré képesek integrálni a tulajdonságaikban eltérő feladatokat.

A műszaki-gazdasági mutatók összevetésekor nagy jelentőséggel bír azok időbeli összetartozása. Ezért különösképpen kell ügyelni arra, hogy a nem tipikusan idő tulajdonságú részfolyamatok esetén az időkoordináta bevezetésére kerüljön. Ez többnyire meg is teremethető.

Célszerű továbbá a különböző részrendszerek működését autonóm módon megszervezni, összekapcsolásukról jól definált felületeken keresztül gondoskodni. Ezáltal nem kényszerítjük túlzott alkalmazkodásra egyik résztvevőket sem. Erre a későbbiekben, a programrendszerek kapcsolatának leírásakor még részletesen visszatérünk.

Térinformatikai rendszerek megjelenésükben grafikus rendszerek. A rajz az információközlés "legbeszédesebb" formája. Az egyes elemek tulajdonságainak leírását struktúrált adatbázisokban találjuk. Az információhoz való hozzáférés független az adatok sajátosságától, mindkét oldalról lehetséges. A grafikus és szöveges jellemzők együttes megjelenítése teszi a **GIS (Geographic Information System)** programokat igazán használhatóvá.

3. A HALIR megvalósításának célja, kiindulási feltételek

A hálózati elemek nyilvántartása célszerűen térképen történik, hisz az elemek egyik legjellemzőbb tulajdonsága a térbeli elhelyezkedés. Az un. alaptérkép háttérül szolgál a szakági tartalom ábrázolásához. Az alaptérkép az alkalmazásoknak megfelelően több méretarányban áll rendelkezésre és általában közös tulajdona a közművállalatoknak, a városnak valamint a földhivatalnak. A szakági tartalommal kiegészített szelvények vállalati nyilvántartásként szolgálnak. Egy alaptérképre több közművállalat vezeték- ill. kábelhálózatát felrajzolva központi közműnyilvántartás hozható létre. Egy nagyváros gazdaságos "működtetése" nem is képzelhető el ezen adottság nélkül. A naprakészség hagyományos eszközökkel (tustoll, rajzfólia) és technológiával nehezen biztosítható. A nyilvántartás már fentebb említett sokkal korszerűbb, digitalizált megvalósításához is hasonló előfeltételek szükségesek. Rendelkezésre kell álljon a digitalizált alaptérkép. A méretarány itt elveszíti szerepét, hisz a nagyítás/kicsinyítés a számítógép segítségével lépcsőzés nélkül, könnyen megvalósítható. A digitalizálás alapjául szolgáló kiindulási térképmű méretaránya azonban nem közömbös. Nagy méretarány (1:500) esetén egy nagyságrenddel megnövekednek az előállítási költségek valamint sokkal szigorúbbak a hardware-vel szemben támasztott tárhelykapacitási, sebességi követelmények. Kis méretarány esetében a jelentkező kiadások ugyan kisebbek, de a használhatósági kör korlátozottabb. Ezért térinformatikai rendszerek létrehozásakor a jelentkező magas költségigény miatt szinte mindig elvégzik az un.

ráfordítás / eredmény

analízist. Anélkül, hogy e vizsgálatot most konkrétan elvégeznénk az alábbi táblázat segítségével megvilágíthatjuk a nagyságrendi viszonyokat.

Térkép	Méret- arány	Szelvény db szám	Jellemzés
Szakági	1: 500	5400	Részletes topográfia
Részletes áttekintő	cca. 1 : 2000	450	Részletes topológia, földrészlethatáros
Áttekintő	1: 4000	128	Részletes topológia, tömbhatáros
Hálózati	1: 15000	6	Nyomásövezeti vázlat
Átnézeti	1: 50000	3	Viztermelés/vizelosztás szemléltetése

Az átnézeti és a hálózati térképek felbontása durva ahhoz, hogy az alapvető célnak, a **hálózatban megtalálható összes elem ábrázolására** képesek legyenek. Az elemek választéka pedig rendkívül széles: a tűzcsapoktól a gépházakig terjed. A leginkább alkalmas kiindulási méretarány az M1:500 volna, mert a logikai kapcsolatok jelölésén túl a közterületi elhelyezkedés is megfelelő pontossággal ábrázolható. Az M1:4000-s áttekintő térkép a megkívánt topográfiai pontossággal nem rendelkezik ugyan, azonban az üzemtani gyakorlat szempontjából a nyilvántartási feladatok jelentős része megoldható a segítségével. Praktikusnak ez annyit tesz, hogy e felbontás még jól szemlélteti a vezeték elhelyezkedését az utcában, azonban hogy a vezeték az utca melyik oldalán hol halad nem állapíthatjuk meg. Az áttekintő térkép legsúlyosabb korlátja, hogy postai címfelbontása nem kielégítő a tömbhatáros ábrázolásmód következtében. A közművi alkalmazásoknak jobban megfelelne a részletes áttekintő térkép méretaránya, amelyen a felbontás földrészlethatáros.

Ha összehasonlítjuk a Budapest területét lefedő A1-s térképi szelvények darabszámát akkor rögtön felöltik a már jelzett nagyságrendi különbség.

A ráfordítás/eredmény analízis kapcsán fontos hangsúlyozni az időfaktor szerepét is. A nagyságrend nemcsak a költségeket emeli jelentősen, hanem kihatással van a megvalósítás időtartamára is. Az M1:500 méretarányú szelvények esetében az alaptérkép digitalizálása eltarthat 2-5 évig is és csak ezután következhet a szakági tartalom digitalizálása. A munkát jelentősen gyorsíthatja ugyan a scannelés

technikájának alkalmazása, azonban még így is egy a felhasználók széles körét kielégítő alaptérkép működőképessé megvalósítása éveket vesz igénybe.

Szóba kell hozni továbbá a finanszírozás szervezésének problémáit is. Az egészséges dolog az volna, ha a városi Önkormányzat vállalná ezt a szerepet. A FŐTÉR (Fővárosi Térinformatikai Rendszer) rendszerterve elkészült, amely az elképzelés szintjén ugyan rögzíti a teendőket, csupán a megvalósításhoz szükséges pénz hiányzik. A tervben a legszélesebb felhasználói kört kielégítő M1:500-s térképmű digitalizálása és annak folyamatos karbantartása szerepel. Az átmeneti időszakra a FŐTÉR a már elkészült M1:4000-s és az M1:50.000-s alaptérképeket kínálja fel. A megoldást jelentő nagy méretarány digitalizálására az Önkormányzat nem tud jelen anyagi helyzetében e célra áldozni, az érintett vállalatok önkéntes összefogására koordinátor nélkül számítani szintén nem lehet, így bezárult a kör. Fejlődni azonban kell. A ráfordítás/költség analízis alapján volt meghozható az a kompromisszumos döntés, miszerint legyen a szakági tartalom kiindulási méretaránya az M1:4000.

Az üzemtani követelményekből fakadóan a leendő térképműnek mind az alaptérképi, mind a szakági információtartalmát folyamatosan **aktualizálni kell**. A szakági rész frissítése alapvető vállalati érdek, azonban az alaptérkép naprakészségének fenntartása nem vállalati kategória, feltételezi a FŐTÉR-project működését. A már meglévő szintek életbentartása a **józan felismerésen túlmenően** nem igényel jelentősebb anyagi ráfordítást. A FŐTÉR rendszerbeállításának elmulasztása a vállalat műszaki-gazdasági folyamatait modellező programrendszerek normális használatát - és így a racionális vállalati tevékenységet is - veszélyeztetné. Ezért a FŐTÉR valamilyenfajta szűkített, esetleg áttételes úton elérhető szolgáltatásaira számítani kényszerűség. Gondoljunk csak a gyakori utcanév változások nyomonkísérésének nehézségére.

Ilyen előzmények és körülmények mellett kezdtünk bele a HÁLIR követelményrendszerének megfogalmazásába. A feladat megoldásra hét vállalkozó tett ajánlatot, melyek közül a Geometria Térinformatikai Rendszerház kapott megbízást.

4. A HÁLIR felépítése

A vízellátás technológiáját folyamatirányítási szempontból két részfolyamatra víztermelésre és vízelosztásra szokás bontani. Nyilvántartási feladatok strukturálására ez a felosztás túl durva, míg pusztán közterületi fogalmakhoz (pl. kerület, utca) kötött kartotékok pedig nem teszik lehetővé az adatok műszaki elemezhetőségét. Technológiai jegyeket is magánviselő, finomabb felosztást a **nyomásövezeti zóna** fogalma segítségével kapunk. A nyomásövezetek általános definíciója a következő:

A hálózat hidraulikailag azon elkülöníthető összefüggő része, amely a hálózat többi részéhez csak nyomásugráson keresztül csatlakozhat.

Az azonos nyomásviszonyokkal jellemzett hálózatrész elemeinek térképi ábrázolásban érvényesülő azonosság az egyforma színjelölésben nyilvánul meg. A zóna fogalma nem új, azonban általánosítására, használatának gyakorlati kiterjesztésére csak most a HÁLIR , a FER [1] ill. a HFNYR[2] kapcsán került sor. A nevezett programcsomagok alapján a zóna az az univerzális fogalom amelynek segítségével

- területazonosítás, helymegjelölés valósítható meg,
- a hálózat megfelelő finomságú részekre bontható,
- és előáll az az energetikai, hidraulikai alapegység, amelyen különböző fajlagos mutatók, vízmérlegek definiálása értelmes és célszerű.

Ezen indokok alapján lett a HÁLIR elsődleges particionálási jellemzője a nyomásövezeti zóna.

A teljes hálózat tehát zónákból épül fel. A zónán belül további elemek ún. entitások találhatóak. A HÁLIR az entitásoknak három fő csoportját különbözteti meg:

- a hálózati elemeket,
- az objektumokat vagy létesítményeket
- és az eseményeket.

Az entitások térképi megjelenése

- pont,
- line srting (vonal),
- cella (szimbolum),
- vagy poligon (vonalak által határolt terület) lehet.

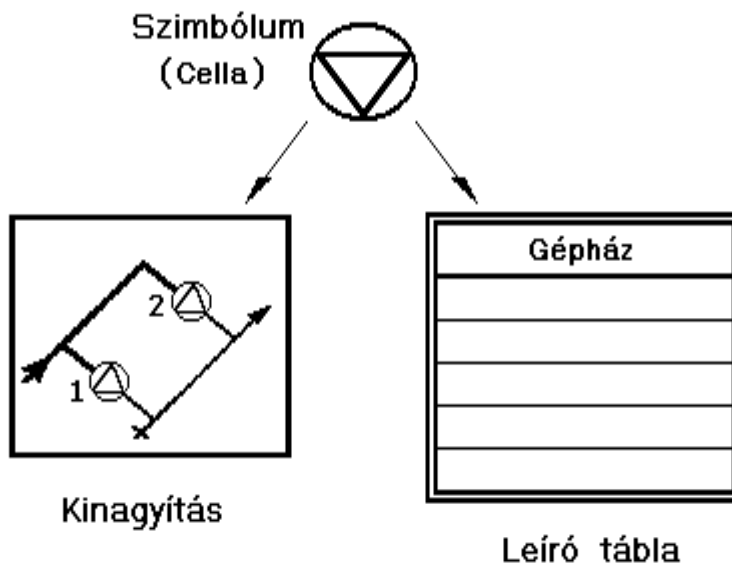
Logikai szétválasztásra pedig az ún. szintek szolgálnak. Az alábbi táblázat a HÁLIR entitásainak összefoglalása:

(CSŐ)HÁLÓZATI ELEMEK					
Szint	Entitás	Elem típus	Cella	Tábla	Rajz
1	Vezetékszakasz	line string	-----	HVExx	-----
1	Dugózás	cella	DG	-----	-----
1	Nyomáscsökkentő	cella	NYCS	HEBxx	-----
1	Redukció	cella	RD	-----	-----
2	Átmérő megírás	text	-----	-----	-----
3	Üritő	cella	UR	-----	-----
3	Üritővezeték	line string	-----	HLExx	-----
4	Megkerülővezeték	line string	-----	HLExx	-----
5	Bekészítés	line string	-----	HLExx	-----
6	Tolózár	cella	TZ	HEZxx	-----
7	Csapózár	cella	CSZ	HEZxx	-----
7	Gyűrűzár	cella	GYZ	HEZxx	-----
7	Visszacsapószelep	cella	VSZ	HEBxx	-----
8	Zónazár	ld. TZ,CSZ	ld.	ld.	-----
9	Tcs földfeletti vezetéken	cella	FTCSV	HTVxx	-----
9	Tcs földfeletti kihelyezve	cella	FTCSK	HTVxx	-----
10	Tcs földalatti vezetéken	cella	ATCSV	HTVxx	-----
10	Tcs földfeletti kihelyezve	cella	ATCSK	HEBxx	-----
11	Légtelenítő kihelyezve	cella	LT	HEBxx	-----
11	Légtelenítő vezetéken	cella	LTV	HEBxx	-----
12	Akna köralakú	cella	AK2	HAK..	-----
12	Akna négyszögletes	cella	AK1	HAK..	-----
12	Csatornaakna köralakú	cella	CA2	HCAxx	-----
12	Csatornaakna négyszögl.	cella	CA1	HCAxx	-----
13	Bekötés	line string	-----	HBExx	-----
14	Átvezetés	poligon	-----	HATxx	-----
16	Csomóponti rajz	cella	CSOMP	HCS..	####
21	Közkút	cella	KIF	HKKxx	-----
22	Locsolócsap	cella	LCS	HEBxx	-----
22	Locsoló vezeték	line string	-----	HLExx	-----
24	Feliratok	text	-----		-----
25	Vizátadás mérőn	cella	VO	HEBxx	-----
26	Nyomáscsökkentő	cella	NYCS	HEBxx	-----
27	Visszacsapó szelep	cella	VSZ	HEBxx	
45	Fiktív bekötés	line string	-----	HBExx	-----

OBJEKTUMOK					
Szint	Entitás	Elem típus	Cella	Tábla	Rajz
15	Aknakút	cella	AKUT	OKU..	####
15	Csáposkút	cella	CSKUT	OKU..	####
15	Csőkút	cella	CSOKUT	-----	####
15	Kútgépház	cella	KGH	OKU..	####
17	Gépház	cella	GH	OGH..	####
18	Víztorony	cella	VT	OVT..	####
19	Medence	cella	MED	OVT..	####
20	Telemechanikai állomás	cella	TM	OTM..	####
23	Vízisztítómű	cella	VIZT	OVM..	####
23	Vízkezelőmű	cella	VIZK	OVM..	####
23	Klórozó	cella	CL	OCL..	####

ESEMÉNYEK					
Szint	Entitás	Elem típus	Cella	Tábla	Rajz
30	Megjegyzés	cella	EME	EMJxx	-----
31	Csősérülés	cella	ECS	ICS..	-----
32	Vízminőségi panasz	cella	EHV	EVMxx	-----
37	Zárállapot	cella	EZA	EZAxx	-----
33	Nyomásmérés	cella	EHNY	ENYxx	-----
38	Csóállapot	cella	ECA	ECSxx	-----
39	Vezeték felújítás	cella	EVF	EFExx	-----
40	Műtárgy állapot	cella	EMA	EMUxx	-----
34	Bekötés fogyasztás mérés	cella	EBF	EBFxx	-----
35	Érdesség / átmérő	cella	EEA	EEAxx	-----
36	Vízvesztés elemzés	poligon	-----	EVVxx	-----
41	Aknák műszerezése	cella	EAM	EAMxx	-----

A térképre az egyes elemek a digitalizálás segítségével kerülnek fel, miáltal tulajdonságaik egy része, térbeli elhelyezkedésük meghatározást nyer. Az elemekről további információkat az adattáblák és a rajzi nagyítások tartalmaznak. Az adattáblákat az adatbázisban találjuk és néhány elem kivételével minden elemnek van ilyen leíró recordja. A fenti táblázatban a "Tábla" mező utal erre. A hálózati csomópontok és az objektumok a térképen nem ábrázolhatók kellő részletességgel, mert ezt a kiindulási méretarány nem teszi lehetővé. Ezen hátrány áthidalására rendeztük be a nagyításokat tartalmazó "fotoalbumot". A fotoalbum kényszerűség szüleménye, de előnye is van, pótolja az ezidáig hiányzó térképhez kötött egységes objektumrajzokat. Az 1. ábra az előbbieket magyarázatára szolgál.



1. ábra

Az összes leíró tábla felépítését ehelyütt nem lehet megmutatni. Egy konkrét példán azonban mutassuk be az leíró tulajdonságokat. Legyen ez a leggyakoribb elem a vezetékszakasz.

Mező név	Tip	Hossz	Megnevezés	Kód	Kötelező
KOZTER	Num	6	Fóter közterület kód	H. kód	K
SORSZAM	Num	3	Közterület sorszám		K
FUNKCIO	Num	1	Funkció	H. kód	
BURKOLAT	Num	1	Burkolat	IBU..	
ATMERO	Num	2	Átmérő	IAT..	K
HOSSZ	Num	8(1)	Megadott hossz [m]		K
ANYAG	Num	2	Anyag	ICA..	K
EPEV	Kar	4	Üzembehelyezés éve		K
PALLER	Kar	10	Pallérkönyvi szám		
TAKARAS	Num	3(1)	Takarási mélység [m]		K
KPMAGA	Num	5(1)	Kezdőpont adott m. [mBf]		K
KPMAGB	Num	5(1)	Kezdőpont becs. m. [mBf]		vagy K
VPMAGA	Num	5(1)	Végpont adott mag. [mBf]		K
VPMAGB	Num	5(1)	Végpont becs. mag. [mBf]		vagy K
MUNKASZ	Kar	10	Munkaszám		K
MEGJ	Kar	20	Megjegyzés		

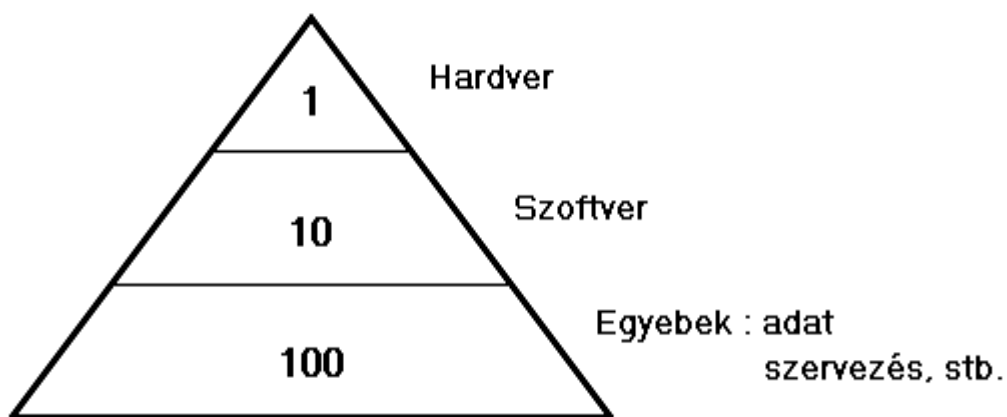
5. Erőforrások

A rendszer az általános terminológiának megfelelően a következőket tekinti erőforrásnak:

- hardver,
- szoftver
- egyebek: adatok, szervezési kérdések, stb.

Az egyes erőforrások a rendszerstruktúra felállításakor meghatározó szerepet játszanak. A hardver-szoftver--adatmodell függőségi viszonyban állnak egymással, egyik a másikra hatással van. A szoftver eleve meghatározza az adatmodell kívánatos felépítését, követelményeket támaszt a hardverrel szemben. Az adatmodell lehet bármilyen korszerű, ha a kezdeti feltöltés adatok hiányában nem hajtható végre, a rendszer a gyakorlatban használhatatlan lesz.

Nem közömbös az erőforrások kapcsán azok létrehozásának ráfordításait vizsgálni. Az arányokat az alábbi ábra szemlélteti:

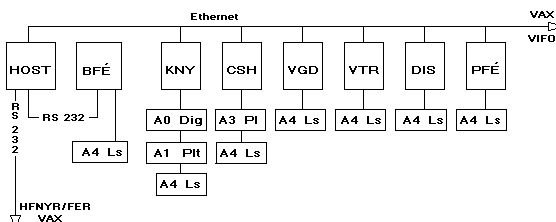


2. ábra

Megállapíthatjuk, hogy a ráfordítások (költség+munka) piramisa durván nagyságrendi lépcsőzöttségű. Fontos felhívni a figyelmet arra, hogy a hardver és a szoftver együttesen is csak a jéghegy csúcsát jelentik. A jó minőségű hardver, és a szinte korlátlan lehetőségekkel bíró korszerű szoftver ugyan elengedhetetlen kelléke a sikernek, de a project megvalósítása során a legtöbb veríték, a legtöbb pénz mégis az adatok előállításához tapad. Eddigi tapasztalataink is teljes mértékben alátámasztották a nemzetközi irodalomból ismert ábra mondanivalóját.

5.1 Hardver

A konfigurációs vázlat nemcsak a rendszer gépi felépítését mutatja, hanem segítségével nyomon követhető működésének módja is.



3. ábra

A főgépet (HOST) a munkaállomásokkal Ethernet-hálózat kapcsolja össze. A munkállomások rendre a következők:

BFÉ	Budai Főépítésvezetőség
KNY	Közműnyil. és Felmérő Cs.
CSH	Csőhálózati O.
VGD	Vizgazdálkodási O.
VTR	Viztermelési O.
DIS	Diszpécser Szolgálat
PFÉ	Pesti Főépítésvezetőség

A munkaállomások közül a sorban első és a második lényegesen különbözik a többitől:

- A KNY munkállomás szoftverből kiosztott adathozzáférési jogosítványa nagyobb mint a többié. Itt történik az adatok karbantartása, míg a többi terminálon javarészt csak lekérdezési funkciók gyakorolhatók.
- A Budai Főépítésvezetőség helyileg nem az Üzemviteli Központban helyezkedik el. A távolság cca. 9 km. A kapcsolat postai bérelt érpáron soros átvitelrel valósul meg.

Hardver egységek jellemző adatai:

Fő- vagy servergép (IBM/AT):

- 80386 CPU,
- 80387 matematikai coprocesszor,
- 16 MB RAM
- 2*200 MB hard diszk

Munkállomás (IBM/AT):

- 80386 CPU,
- 80387 matematikai coprocesszor,
- 8 MB RAM
- 80 MB hard diszk

Kiegészítő elemek:

- Ls: Laser nyomtató
- Plt: Plotter
- Dig: Digitalizáló tábla

5.2 Szoftver

A HÁLIR program megjelenésében egy felhasználói célprogram. Szolgáltatásainak széles skáláját később tárgyaljuk. A felhasználói felület mögött, a háttérben az alábbi programmodulokat találjuk:

- Operációs rendszer
 - a host gépen: SCO UNIX 3.2.1 + ORACLE SERVER V 6.0
 - a munkaállomásokon: DOS 3.31
- Hálózati szoftver
 - a host gépen
 - Unix terminal protokoll: FTP PC-TCP
 - a munkaállomásokon
 - a grafikus adatállomány elérésére: PC-NFS
 - a szöveges állomány elérésére: SQL-NET
- Grafikus környezet: MicroStation 4.0 : MDL programnyelv
SQL lekérdezőnyelv
- Adatbáziskezelő: ORACLE 6.0

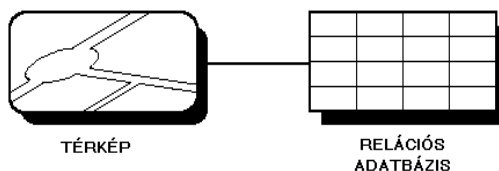
A 4. ábra bal oldalán az egymásra illeszkedő programmodulok láthatók, míg a jobb oldalon az egyes felhasználói alkalmazói területek figyelhető meg. Az operátori és az alkalmazói mérnöki szintek foglalják magukba a technológus felhasználót.



4. ábra

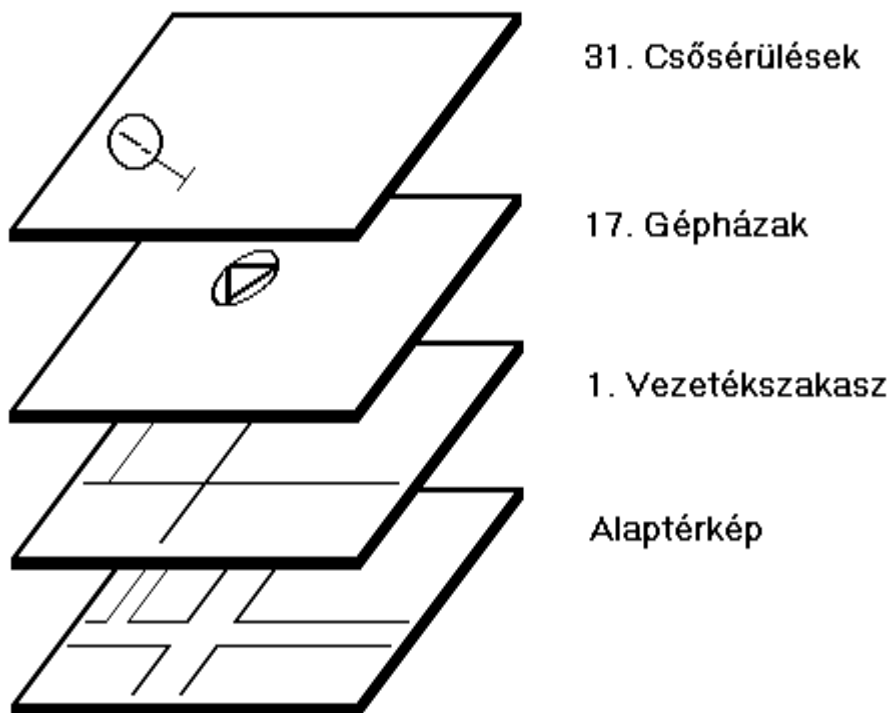
5.3 Az adatbázis

Térinformatikai rendszerek adatmodellje pont-, vonal- és felületszerű elemekből és a hozzájuk kapcsolt relációs adatbázisból áll. Ebben az adatbázisban találjuk mindazon leíró adatokat, amelyek alapján a legkülönbözőbb időbeli és térbeli analíziseket végezhetjük el. Az adatmodell általános felépítését [4] alapján az alábbi ábra szemlélteti:



5. ábra

Nagyfőmegű információt egyszerre megjeleníteni nem lehet, mert ez esetben "a fától nem látnánk az erdőt". Ezért a térinformatikai rendszereknél a grafikus információk struktúráltan, un. layer-ken helyezkednek el. Az egyes szinteken logikailag összetartozó tulajdonságok találhatók. Megjelenítéskor ezek a rétegek szabadon ki/be kapcsolhatók, az éppen vizsgálni kívánt összefüggések szerint. Az adatmodellezés ezen eljárása analóg az írásvetítőn tetszőlegesen egymásra rakott fóliákkal. A Halir szintek kiosztását a 4. fejezetben található táblázatok adják meg, az elv szemléltetéséül a 6. ábra szolgál:



6. ábra

Az adatbázist két nagyobb egységre szokás bontani. Az ún. **alapatdbázisban** találjuk a térképpel kapcsolatos információkat, míg a **szakági adatbázisban** tárolt adattömeg teszi a térinformatikai alkalmazást konkrétá. Mindkét részhalmaz logikailag tovább struktúrált. A felépítésnek ezen alacsonyabb szintjein már alkalmazásfüggő felbontást találunk.

ALAPADATOK

M1:500,2000 alaptérkép

Budapest + külsőterületek	Főtér
------------------------------	-------

A térképek nem léteznek, a Főtér project terv szinten előirányozta.

M1:4000 alaptérkép

Budapest	Főtér
Budaörs	Halir
Budakeszi	Halir
Halásztelek	Halir

A főváros közigazgatási határai az alaptérkép már az induláskor rendelkezésre állt. A három hálózatilag Budapesthez kapcsolt agglomerációs település 4000-s méretarányú digitalizálása a Halir része. A jövő feladatát képező folyamatos karbantartás tulajdonképpen a Főtér feladata volna. **A realitás azonban az, hogy egyelőre a naprakészség biztosításában a vállalat magára hagyott marad.** Ha Budapest vonatkozásában lesz is valamiféle központi adatszolgáltatás, Budaörs, Budakeszi és Halásztelek esetében valószínűleg a Halir kell magára vállalja a karbantartó szerepét. Ezt jelzi a táblázat második oszlopa.

M1:15000 alaptérkép

Budapest + külsőterületek	
------------------------------	--

A térkép jelenleg nincsen még digitalizálva. Ez az állomány azonban a 4000-s gépi adatok szűkítésével probléma nélkül előállítható. A következő lépések egyike lesz ennek a feladatnak a végrehajtása.

M1:50000 alaptérkép

Budapest + külsőterületek	Főtér
Csepel-sziget	Halir
Szentendrei- sz.	Halir

Budapest és a külsőterületekre vonatkozóan adottságként kínálta fel a Főtér ezt a méretarányú térképet. A Csepel- és a Szentendrei-szigetek digitalizálását a Geometria végezte el. Az adaktualizálás ennek megfelelően a Főtér ill. a Halir feladata.

Közterületgráf

Budapest 1...22	Főtér
Budaörs 30	Halir

Budakeszi 31	Halir
Halásztelek 32	Halir

A közterület gráfról az 1: 4000-s alaptérképre vonatkoztatott megállapítások 100%-ban állnak..

Utcajegyzék			
Dunaharaszti	33	PVCSV	Mérő
Üröm	34	DMRVV	Mérő
Szigetszentmikl.	41	PVCSV	Mérő
Nagykovácsi	42	PVCSV	Mérő
Diósd	43	PVCSV	nincs (Fogy.)
Pócsmegyer	44	TERM	Fogy.
Surány	45	TERM	Fogy.
Szigetmonostor	46	TERM	Fogy.
Horány	47	TERM	Fogy.
Ecser	48	PVCSV	Mérő
Törökbálint	49	PVCSV	nincs
Kisororoszi	51	TERM	Fogy.
Dunakeszi	52	DMRVV	Mérő
Vác	53	DMRVV	Mérő
Szigetujfalu	54	PVCSV	Mérő
Tököl	55	PVCSV	Mérő
Érd	56	PVCSV	Mérő
Kerepestarcsa	57	DMRVV.	Mérő
Csömör	58	DMRVV CSÓH.	Mérő Fogy.

A fővárost övező kisebb települések közül ebben a táblázatban azok szerepelnek, amelyek valamilyen módon csatlakoznak Budapest hálózatához. A táblázat első oszlopában a megnevezéseket, a másodikban az általánosított kerületszámokat találjuk. A helyi hálózat karbantartója - ezt a következő oszlop adja meg - idegen vállalat (PVCSV, DMRVV) vagy a Viztermelési Osztály (TERM) . Ennek megfelelően a vízáadás történhet közvetlenül a fogyasztónál (Fogy) ill. egy tételben főmérőn át (Mérő). Csömör esete felemás. A község vezeték-hálózatának egy részét a Csőhálózati Osztály tartja karban. Itt a számlázás fogyasztói szinten történik .

Ezek az agglomerációs települések **nem képezik részét** a Halir térképállományának. A HFNYR és a VIFO működése azonban megköveteli a főváros és a teljes agglomeráció közterületeinek számbavételét . Ennek a követelménynek a **Halir az utcajegyzékkel kíván megfelelni**. Az utcajegyzék a közterületgráfot hivatott pótolni

A szakági adatbázist technológiai fogalmak alapján oszthatjuk logikai csoportokra. A **hálózati elemek** digitalizálással kerülnek fel a térképre. A kiindulási információ forrása a változási helyszinrajz. A **bekötések** is hálózati elemek . Külön csoportba kerülésüket a szöveges adatok speciális származása indokolja. Ezek az információk a VIFO felől érkeznek. Az **objektumok** szöveges adattábláit is külső programrendszer tölti fel. A file az interface felületen át a FER felől érkezik. Az **események** grafikus megjelenése a cella. A megfelelő cellát a térképen a történés helyén rájelöljük . Az esemény leírásául szolgáló szöveges információkat különféle bizonylatokról rögzítjük. A felelősségi kör egyértelmű meghatározása miatt **egy adott eseményt csak adott munkaállomáson** lehet a rendszerbe bevinni. A **kódtáblák és adattáblák** választéka rendkívül széles. Alapvetően a HALIR belső ill. külső tábláiról beszélhetünk. A külső kódtáblák közé azokat soroljuk, amelyeket más programrendszerek is használnak.

Az alábbi táblázatfűzér részletesen fejti ki az előbbi általánosságokat:

SZAKÁGI ADATOK

Hálózati elemek		
Grafikus adatok	digitalizálás	vált. helysz. rajz
Szöveges adatok	digitalizálás	vált. helysz. rajz
Csomóponti rajzok (jelölés)	digitalizálás	
Csomóponti rajzok	scannelés v. digitalizálás	vált. helysz. rajz

Bekötések

Grafikus adatok	digitalizálás	Őcső munkalap
Szöveges adatok	interface	VIFO file

Objektumok

Grafikus adatok (cella felvitel)	digitalizálás	vált. helysz. rajz
Szöveges adatok	interface	FER file
Objektum nagyítások	scannelés v. digitalizálás	hidraulikai kapcs. vázlat

Események		
Grafikus adatok (cella felvitel)	digitalizálás	bizonylat alapján (lásd alább)
Szöveges adatok		
Megjegyzés	bárhol	szabadon
Csősérülés	KNY	HFNYR file
Vizmin. panasz	DIS	mérési jkv.
Zárállapot	BFÉ, PFÉ	HFNYR adatlap
Nyomásmérés	DIS	mérési jkv.
Csóállapot	BFÉ, PFÉ	vált. helysz. rajz
Vezeték felujit.	KNY	vált. helysz. rajz
Műtárgy állapot	BFÉ, PFÉ	műtárgy felm. lap
Bek. fogy. mér.	DIS	mérési jkv.
Érdesség/átm.	BFÉ, PFÉ	HFNYR adatlap
Vízveszt. elemz.	CSH	mérési jkv.
Aknák műsz.	CSH	beépítési jkv.

Kódtáblák, adattáblák		
Belső kódok	menü alapján	kódkarbantartás funkció
Interface felület	menü alapján	export/import funkció

6. A menüszerkezet

HÁLÓZAT

- Rekonstrukció
- Hálózatfejlesztés
- Adatlap kiegészítés
- Csomópont karbantartás
- Övezeti határmódosítás
- Bp. 1:50.000-s karbantartás

BEKÖTÉSEK

- Felvétel
- Szanálás

OBJEKTUMOK

- Felvétel
- Szanálás

ESEMÉNY

- Csőszérülés
- Megjegyzés
- Hálózati vízminőség
- Zárási állapot
- Hálózati nyomás mérés
- Csőállapot
- Felújítás
- Műtárgy állapot
- Bekötések fogyasztása
- Érdesség, átmérő
- Veszteségelemzés
- Aknák műszerezése

HIDRAULIKUS MODELL

- Hidraulikus modell nyitás
- Hálózatszámítás eredménye

TERVEZÉS

- Terv indítás
- Terv referenciák
- Terv módosítás
- Tervezés

LEKÉRDEZÉS

Munkaterület

- Zónaválasztás
- Bpesti 50.000-s
- Céltérképek
- Részletrajzok
- 4.000-s szelvények
- Rajzkönyvi lapok
- Postai cím
- Ablakozás
- Ablakozás egy elemre
- Ablakozás szelvényre
- Ablakozás rajzkönyvi lapra
- Rétegek kapcsolás
- Ablakok kapcsolása

Céltérkép készítés

- Kirendeltségek, talajtérképek
- Kerületek vízhálózata
- Fogyasztók térképe

Részletrajzkészítés

- 4000-s szelvény készítés
- Rajzkönyvi lap készítés
- Csomópontok
- Objektum rajzok
- VM létesítményleírás
- Hálózatváltozási jkv.
- Riport paraméterezés
- Egyedi elem
- Elemek logikai csoportja
- Zónaszám meghatározás
- Szelvényszám meghatározás
- Közterület meghatározás
- Kádgörbe készítés
- Nyomvonal terhelés
- Plottfájl készítés

ÜZEMVITEL

- Kódtáblák karbantartása
- Dolgozó karbantartás
- Közterületi jellemzők
- Vezeték/burkolat funkció
- MS főmenü

KILÉPÉS

- Igen
- Nem

7. Inputok

A HALIR tulajdonképpen egy nyilvántartás. Gyakorlati használhatósága elsősorban az információtartalom megbízhatóságának mértékétől függ. Ezért ebben a fejezetben főként az adatok eredetével és az adatrögzítés szervezési kérdéseivel foglalkozunk.

Egy adatbázis akkor alkalmas funkciója betöltésére, **ha nemcsak a struktúrája létezik, hanem ha már fel is töltötték.** Nagyméretű adatbázisok esetén - és ilyen a Halir is - ez a feladat nem is olyan egyszerű. A műveletet két fázisban hajtjuk végre. A kezdeti feltöltés szakasza a rendszer üzemelődésével lezárul. Információ hiányában az elemek egy részének adattáblája azonban üres lesz. Ebbe a körbe javarészt a szerelvények tartoznak. Az adatok pótlása a HFNYR munkalap segítségével folyamatosan történik majd. A művezető még a visszatöltése előtt az információt is "kiemeli" a munkagödörből. A HFNYR munkalapon előre konfekcionáltan erre külön tartomány áll rendelkezésre. Ezen bizonylat alapján az adatrögzítés akkor történik meg, ha a kérdéses elem adattáblája még üres. A hiányzó adatok pótlása így egy másik folyamat által, a hibajavítással párhuzamosan történik. Folyamatos a feltöltése továbbá az eseményeknek is. Az adatok főbb csoportjainak kezdeti feltöltéséről az alábbi táblázat szolgál összefoglalásul:

KEZDETI FELTÖLTÉS	GRAFIKUS ADATOK	SZÖVEGES ADATOK
Hálózati elemek	teljes	részleges
Bekötések	teljes*	teljes*
Objektumok	teljes	teljes
Események	nincs	nincs

* A bekötések adattábláinak kezdeti feltöltése teljes. A feltöltésnek azonban speciális sajátosságai vannak. A szöveges ill. a grafikus adatok érkezési iránya különbözik egymástól. A bekötések digiadalizálása (felrajzolása) valamint a postai cím rögzítése az M1:500-s szelvényekről történt. Ez a kezdeti feltöltés első fázisa. A fogyasztók szöveges adatai a VIFO-ban található. A térkép és ezen VIFO adatbázisnak azonosítóval összerendelt kapcsolata sajnos nincsen. (Hogy miért nincsen, azt nem ennek a tanulmánynak kell firtatnia.) A második fázis a VIFO oldalán történik. Egyrészt programból kiosztásra kerül a hiányzó azonosító, másrészt a VIFO átveszi a HALIR közterületi kódjait. Miután a VIFO utcakódjainak frissítése nem követte a bekövetkezett változásokat és állománya a fogyasztói kategóriáknak megfelelően heterogén, ezért ez a második fázis is cca 15-20 %-s hibaráttával volt végrehajtható. A harmadik fázis tulajdonképpen egy összejelölési folyamat, amikor is a HALIR oldalon rögzített postai cím, valamint a VIFO adattábla postai címe alapján egy-egyértelmű megfeleltetés történik. Ez a művelet VIFO oldalon kiosztott bekötés azonosítóknak a térképre való rájelölésével hajtódik végre. A szöveges adattábla többi eleme ezután már automatikusan íródik át. A postai címek alapján való összerendelés folyamata egyértelmű esetben automatikus. A nem automatikusan párosítható elemek összerendelését a program interaktív módon segíti.

A munkaállomásokon dolgozó technológusoknak a rendszerrel szemben különböző elvárásaik vannak. Az elvárások döntően **az adatok naprakészségére, hitelességére** vonatkoznak. Az információ jóságának garantálására a Halir az alábbi eszközökkel rendelkezik:

- Minden rögzítésre kerülő adat sorszámozott bizonylatokról kerülhet csak a rendszerbe. A bizonylatok különböző típusait az 5. fejezetben a szakági adatbázis felépítését szemléltető táblázatban találjuk.

- Az egyes funkciókhoz való hozzáférés korlátozott. Ez a szabályozás az egyes adatokhoz felelőst rendel. Az **adatfelelős rendelkezik csak módosítási ("írási")** jogosítvánnyal. **Adathozzáférési ("olvasási") korlátozásai a rendszernek nincsenek.** Az egyes funkciók gyakorlása a Microstation

filozófiában jelszóhoz kötött. A Halir ezzel szemben programból a munkaadásokra kiosztott felelősségi köröket definiál.

8. Outputok

E fejezetben csak az outputok egy részéről lesz szó, mert az adatexportot a programrendszerek kapcsolatánál tárgyaljuk. A lekérdezési lehetőségek felsorolása és rendkívül szűkszavú ismertetése a Halir szolgáltatásainak széles skáláját hivatott bemutatni. A lekérdezés lehet fix vagy ad-hoc, vonatkozhat a grafikus vagy a szöveges állományokra, de kombinált kimenetet is definiáltunk.

8.1. Fixen beépített grafikus lekérdezések

4000 -s szelvény rajzolás

A szelvénytárban továbbra is megtalálhatók lesznek a 4000-s szelvények. Az aktualizálás a plotteren történő kirajzolást jelenti.

1: 50000 -s térkép rajzolás

Az átnézeti térkép három A1-s térképlapból áll.

Rajzkönyv rajzolás

A rajzkönyv három kötetből áll, formátuma A4. Az első kötetben a térkép van. Egy 4000-s szelvényt 4 db rajzkönyvi lap fed le. Az első kötetben utcajegyzék és a szelvényszámokat mutató szelvényhálót is találunk. A második kötet a csomóponti rajzokat, a harmadik az objektum rajzokat tartalmazza.

Közterületgráfhoz kötött céltérképek

A közterületgráf behálózza és lefedi a város egész területét. A csőhálózati kirendeltségek területi illetékességét, a talajviz, a talajagresszivitás, a talajminőség valamint a forgalmi terhelés változásának alakulását teszik szemléletessé ezek a céltérképek.

Vezetékszakaszhoz kötött céltérképek

A vezetékszakasz gráfján a csőanyag minőség megoszlása, az átmérő vázrajz, a vezeték feletti burkolat megoszlása valamint életkora mutatható meg.

Kerületek vízhálózata

Önkormányzati igény lehet egy kerület vezetékhálózatának kirajzolása. Ezt szolgálja a területkijelölésnek e módja.

Fogyasztókhoz kötött céltérképek

A bekötések tulajdonságai különböző logikai relációkba hozhatók. A relációk eredménye ezen a térképen tanulmányozható.

Szakaszterhelések

A vezetékszakaszok terhelését a róla leágazó bekötések fogyasztásának összege adja. A megfogalmazható kérdés itt az lehet, hogy melyek azok a szakaszok amelyek terhelése egy adott értéknél nagyobb. Az igen válasz a szakasz kivastagításában jelentkezik.

Hálózatszámítási eredménytérképek

(lásd a Munkafolyamatoknál)

Események térképe

Az események tipusoként külön szinteken helyezkednek el. Így a szintkapcsoló útján a megjelenítés is szeparált lehet.

8.2. Ad-hoc grafikus lekérdezések

Az ad-hoc grafikus lekérdezések csoportjába azok a rajzhoz kötött lekérdezések tartoznak, amelyeket a felhasználó vagy előre megfogalmazott de nem illeszkedik egyik fix

lekérdezésbe sem, vagy a térkép nézegetése közben az ott látottak ill. egyéb segédinformációk alapján fogalmaz meg.

8.3. Fix szöveges lekérdezések

Vezeték hosszak csőanyag és átmérő bontásban

A táblázat oszlopai a csőanyagok, sorait az átmérőválaszték adja. A mátrix metszéspontjaiban vezeték hosszak találhatóak. A terület egy zónára vagy egy kerületre vagy a teljes hálózatra jelölhető ki.

Vezeték hosszak, szerelvények darabszáma

Ennek a táblának sorait a zónák vagy a kerületek határozzák meg. Az első oszlopban a vezeték hosszak, a többi oszlopban a szerelvény típusok darabszámai vannak.

Vezetékszakaszok életkora az anyag és átmérő függvényében

A vezetékszakaszok életkortartománya ötéves lépcsőzöttséggel alkotják a táblázat oszlopaikat. A sorok számát az átmérő vagy a csőanyag választék adja. A sorokpontokba a vezeték hosszak kerülnek összegezésre.

Vezetékszakaszok életkora a leírási kulcs alapján

Szükség van a leírási kulcs szerinti vezeték hosszak ismeretére is. Erre a kérdésre a csőanyag és az átmérő függvényében kell válaszolni. Ez a több lapos tábla zónára, kerületre vagy a teljes hálózatra állítható elő.

Bekötések/fogyasztók leválogatása

Ez a lista az adott szűrési feltételeknek megfelelő bekötéseket válogatja le.

Létesítmények jellemző adatai

Ilyen lista a létesítmények típusdarabszámának megfelelő db van. A létesítmények leíró tulajdonságai ezáltal nemcsak egyedileg hanem listába tömörítve is megjeleníthetők.

Cső sérülések korrelációs táblázatok

A sérülések gyakoriságának több tényezőtől függhet. Az kiváltó okok elemzésére a HALIR korrelációs táblázatokat állít össze. A talajminőség, a talajvíz, a talajagresszivitás, a forgalmi terhelés, a csőanyag, a csőátmérő és a vezeték életkor hatásának vizsgálatát építettük be előre.

8.4. Ad-hoc szöveges lekérdezések

A rendszerben lehetőség van az adatoknak az SQL nyelv lehetőségeit kihasználó, de felhasználóbarát, rugalmas lekérdezések megvalósítására.

8.5. Kombinált szöveges/grafikus lekérdezések

Kádgörbe

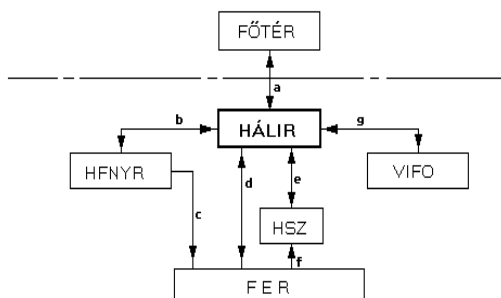
A kádgörbe egy kijelölt, homogén építésű évű nyomvonalra vonatkozik. Ez egy olyan diagram, ahol az építési évtől kezdődően egészen a tárgyévig terjedő időszak alkotja az abszcissa értelmezési tartományát, az ordinátán sérülés számokat találunk.

Nyomvonal szakaszterhelések

Ezzel a funkcióval egy tetszőlegesen kijelölt nyomvonal terhelését kapjuk meg. Az eszköz használata csak elosztóvezetéken értelmes.

9. A csatlakozás felülete más programrendszerekhez

A 7. ábra a vállalat műszaki (részben gazdasági) folyamatát a különböző felhasználói programcsomagok egymáraépülésének bemutatásával reprezentálja. Az egyes szoftver elemek önállóan működnek, köztük kétirányú laza kapcsolat van.



7. ábra

A hierarchia csúcán a **FŐTÉR** (Fővárosi Térinformatikai Rendszer) található. **A sajátos egyenlőre csak terv szintjén létező project** feladata alapvetően a fővárosi közmű vállalatok digitalizált térképpel való ellátása, valamint az egységes közműnyilvántartás megteremtése volna. Emellett számtalan más, térképhez kapcsolható speciális funkció is szerepel a tervekben, mint népességeloszlás ábrázolása, bűncselekmények elkövetésének területi eloszlása, stb. A közigazgatást segítő általános, grafikus outputtal rendelkező programról van tehát szó. A **HÁLIR** (Hálózati Információs Rendszer) a FŐTÉR vállalati megfelelője. A vízdíjak számlázására a **VIFO** (Vízfogyasztási Rendszer) programcsomag hivatott. A kezelt fogyasztói adatbázis rekordjainak száma rendkívül nagy, mintegy 200.000 tétel található benne. A közterületi hálózati hibajavítások nyomonkövetésére készült a **HFNYR** (Hibafeltevő- és Nyilvántartó Rendszer). Segítségével elemezhető többek között a sérülések gyakorisága, oka. Mindenkor megállapítható az adott közterületi munka állásának pillanatnyi helyzete. A technológiai folyamat felügyeletét a **FER** (Folyamatellenőrző Rendszer) látja el. A vízelosztás irányítását az URH-s mérésadatgyűjtő rendszer végzi. A víztermelés területileg szétosztottan az északi ill. a déli víztermelő rendszerekből áll. A **HSZ** (hálózatszámítás) modul a HALIR és a FER közé ékelődött, amely a hálózat hidraulikai modellezését, a statikus üzemállapot szimulációját végzi el. A modulokat összekötő vonalszakaszokon a nyilak az adatáramlás irányait jelzik. Az adatokat két nagy csoportba sorolhatjuk. A kódtáblák és adattáblák dBase formátumu file-k. A bennük tárolt információért az **adatgazda** a felelős. Az **alkalmazó** hasonlóképpen az adatgazdához szoftvercsomagot takar, a **forráshely** ezzel szemben a 8. ábra hardver elemeire utal. Az adatcsere nem rendszeres. A táblák tartalma az adatgazda oldalán módosulnak. Az adatcsere során operátori közreműködéssel az alkalmazónál lévő régi file felülíródik az újjal. Az adatcsere soros vonalon vagy hálózaton történik (lásd 8. ábra).

KÓDTÁBLÁK, ADATTÁBLÁK

	File_név	Adat-gazda	Forrás hely	Alkalmazó
Víztárolók	viztar.dbf	FER	HSZ	FER, HALIR
Kutak	kutak.dbf	FER	HSZ	FER, HALIR
Klorozók	klorozok.dbf	FER	HSZ	FER, HALIR
Vizminőségi létesítm.	vizmin.dbf	FER	HSZ	FER, HALIR
Gépházak	gephaz.dbf	FER	HSZ	FER, HALIR
Állomások	alladat.dbf	FER	HSZ	FER, HALIR
Zónák	zonak.dbf	FER	HSZ	FER, HFNYR, HALIR
Kerületek	kerulet.dbf	HALIR	HOST	HFNYR, HALIR, VIFO
Csőanyagok	csoanyag.dbf	HALIR	HOST	HFNYR, HALIR, VIFO
Átmérők	atmerok.dbf	HALIR	HOST	HFNYR, HALIR, VIFO
Közterületek	utcanev.dbf	HALIR	HOST	HFNYR, HALIR, VIFO
Javítási munkák típusa	javmun.dbf	HFNYR	HSZ	HFNYR, HALIR
Hibaokok	hibaok.dbf	HFNYR	HSZ	HFNYR, HALIR
Szervezeti egységek	szerv.dbf	HFNYR	HSZ	HFNYR, HALIR
Bekötési főelzárók	foelz.dbf	HALIR	HOST	HFNYR, HALIR, VIFO
Burkolatok	burkolat.dbf	HALIR	HOST	HFNYR, HALIR, VIFO
Fogyasztási idősorok	tne.dbf	HSZ	HSZ	HSZ, HALIR
Irodalmi érdekességek	k.dbf	HSZ	HSZ	HSZ, HALIR
Vizmérők típusa, mérete	tip_atm.dbf	VIFO	VIFO	HALIR, VIFO
Fogyasztói kategóriák	kategor.dbf	VIFO	VIFO	HALIR, VIFO
Fogyasztói típusok	fogy_tip.dbf	VIFO	VIFO	HALIR, VIFO
Bekötések jellege	bek_jell.dbf	VIFO	VIFO	HALIR, VIFO
Alaptérkép, közt.gráf	kozter.dbf	FÖTÉR	HOST	HALIR

	File_név	Található a HALIR-ban
Víztárolók	viztar.dbf	\\vizmu\dbfin\obj
Kutak	kutak.dbf	\\vizmu\dbfin\obj
Klorozók	klorozok.dbf	\\vizmu\dbfin\obj
Vizminőségi létesítm.	vizmin.dbf	\\vizmu\dbfin\obj
Gépházak	gephaz.dbf	\\vizmu\dbfin\obj
Állomások	alladat.dbf	\\vizmu\dbfin\obj
Zónák	zonak.dbf	\\vizmu\dbfin\obj
Kerületek	kerulet.dbf	\\vizmu\dbfout\kozter
Csőanyagok	csoanyag.dbf	\\vizmu\dbfout\kodok
Átmérők	atmerok.dbf	\\vizmu\dbfout\kodok
Közterületek	utcanev.dbf	\\vizmu\dbfout\kozter
Javítási munkák típusa	javmun.dbf	\\vizmu\dbfin\kodok
Hibaokok	hibaok.dbf	\\vizmu\dbfin\kodok
Szervezeti egységek	szerv.dbf	\\vizmu\dbfin\kodok
Bekötési főelzárók	foelz.dbf	\\vizmu\dbfout\kodok
Burkolatok	burkolat.dbf	\\vizmu\dbfout\kodok
Fogyasztási idősorok	tne.dbf	\\vizmu\dbfin\kodok
Irodalmi érdekességek	k.dbf	\\vizmu\dbfin\kodok
Vizmérők típusa, mérete	tip_atm.dbf	\\vizmu\dbfin\kodok
Fogyasztói kategóriák	kategor.dbf	\\vizmu\dbfin\kodok
Fogyasztói típusok	fogy_tip.dbf	\\vizmu\dbfin\kodok
Bekötések jellege	bek_jell.dbf	\\vizmu\dbfin\kodok
Alaptérkép, közt.gráf	kozter.dbf	\\vizmu\dbfin\foter

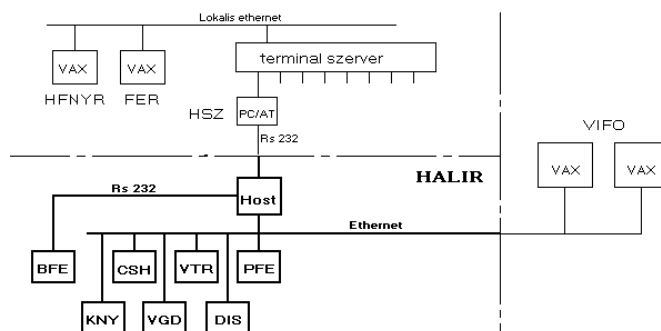
A rendszeres adatcsere is filetranszfer útján valósul meg. A táblázatban a honnan a küldő, míg a hova a fogadó szoftverkörnyezetet jelenti. A ciklus az adatcsere gyakorisága.

RENDSZERES ADATCSERE

MEGNEVEZÉS	HONNAN	HOVA	CIKLUS
Csősérülések	HFNYR	HALIR	havonta
Modellkatalógus	HALIR	HSZ	eseti
Csomópontok	HALIR	HSZ	eseti
Csőszakaszok	HALIR	HSZ	eseti
Modellkatalógus eredmények	HSZ	HALIR	eseti
Csomópontok eredmény	HSZ	HALIR	eseti
Csőszakaszok eredmény	HSZ	HALIR	eseti
Lakásszám, vezetékhozz	HALIR	FER	eseti
Új bekötések, elvágások	VIFO	HALIR	havonta
Bekötések fogyasztása	VIFO	HALIR	havonta
Zónafogyasztások	HALIR	FER	havonta
Önfelhasználás	HFNYR	FER	havonta
Elfolyt víz	HFNYR	FER	havonta

MEGNEVEZÉS	File név	Található a HALIR-ban
Csősérülések	cs920510.dbf	\\vizmu\dbfin\csoserul
Modellkatalógus	?	\\vizmu\dbfin\hidr
Csomópontok	?	\\vizmu\dbfin\hidr
Csőszakaszok	?	\\vizmu\dbfin\hidr
Modellkatalógus eredmények	?	\\vizmu\dbfout\hidr
Csomópontok eredmény	?	\\vizmu\dbfout\hidr
Csőszakaszok eredmény	?	\\vizmu\dbfout\hidr
Lakásszám, vezetékhozz	lak_vezh.dbf	\\vizmu\dbfout\vizmerl
módosult bekötések, új bekötések, elvágások	im.hbe (dbf) if.hbe (dbf) id.hbe (dbf)	\\vizmu\dbfin\bekotes
Bekötések fogyasztása	?	\\vizmu\dbfin\fogyaszt
Zónafogyasztások	zonf9205.dbf	\\vizmu\dbfout\vizmerl
Önfelhasználás	?	
Elfolyt víz, önfelhasználás	?	

A HALIR gépparkja hálózatba kapcsolt PC-kből áll. A FER/HFNYP proramrendszer közös hardveren fut. A központi erőforrás 2db VAX, a munkaállomások PC-k, míg a telemechanikai állomások Nouvo-Pignone típusuak. A hálózatszámítást a FER termináljain végezzük. A 8. ábrán ezen terminálok közül csak egy van kirajzolva, az amelyik HALIR irányú kapcsolattal is bír. A VIFO központi erőforrása szintén VAX bázisú. A bekötésekkel kapcsolatos nagymennyiségű adatsere miatt a HALIR és a VIFO közötti átviteli csatorna Ethernet hálózat.



8. ábra

10. Munkafolyamatok

Munkafolyamatokról beszélni csak annyiban helyénvaló, amennyiben összefüggő cselekvéssorozatról vagy egy technológiai elem többféle funkciójáról beszélünk. A munkafolyamatok segítségével jobban megmutathatók a nagyobb és összetettebb egységek.

10.1. Térképek, a rajzkönyv, az objektum és csomóponti rajzok karbantartása

A grafikus információk karbantartása a változási helyszínrajz alapján történik. Változási helyszínrajz készül hálózatépítés, átalakítás kapcsán, de változási helyszínrajz az alapja a felfedezett térképi hibák javításának is. A hibák pl. a kinyomtatott részletrajzokon (hard copy) adhatók meg. Adatmódosítási bizonylatként ez a vázlat csak a megfelelő hitelesítő, főnöki ellenjegyzéssel szolgálhat.

Az adatok "bedolgozása" csak az erre kijelölt munkaállomáson történhet, miáltal egyértelműen behatárolható az adatfelelősség. A HALIR erre a feladatra Közműnyilvántartó és felmérő csoportot (KNY) jelöli ki. **Az adatbevitel szigorú szabályokkal bíró un. tranzakcióval zajlik.** A módosítás előtti és utáni állapotról "grafikus" jegyzőkönyv készül. Az egyes elemek adattábláiban vannak kötelező kitöltésű mezők. Az adatrögzítés csak ezen attributumok megadásával zárható le. A jelenlegi pallérrajzhoz képest a változási helyszínrajz információtartalma bővebb, **tartalmaznia kell** a szerelvények adattábláit is.

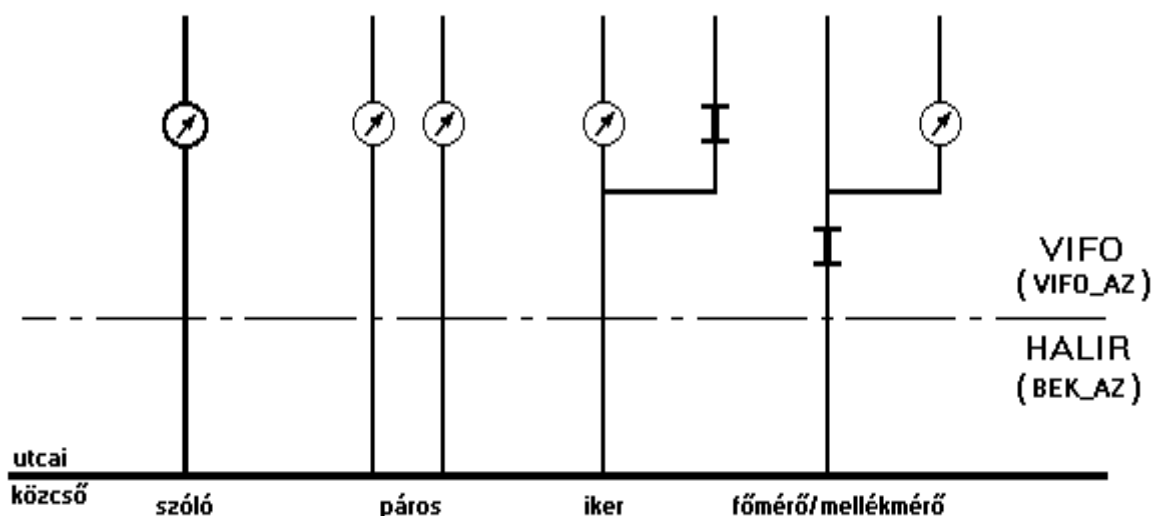
A változások érvényrejuttatása nem automatikus folyamat, nem elegendő azt csak a legkisebb méretarányon végrehajtani. Az alábbi táblázat a különböző megjelenési formák adataktualizálását elemzi:

Rajzi megjelenés	Szerepe	A változás bizonylata	Változás végrehajtódik	Karbantartás módja
1:500 térkép	helymeghat.	vált. helyszínrajz	kézi úton	hagyományos
1:4000 térkép	nyilvántartás	1 : 500	kézi úton	elektronikus
1:15000 térkép	szemléltetés	1: 4000	kézi úton	hagy. / (elektr.)
1:50000 térkép	szemléltetés	1: 4000	kézi úton	elektronikus
rajzkönyv	helysz. segédlet	1: 4000	automatikusan	elektronikus
obj. rajzok	nagyítás	vált. helyszínrajz	kézi úton	elektronikus
csp. rajzok	nagyítás	vált. helyszínrajz	kézi úton	elektronikus

A változási helyszínrajz az 1:500-s térkép valamint a két nagyítás, az objektum rajz és a csomóponti rajz alapbizonylata. A szakági térkép karbantartása hagyományosan, míg a nagyítások aktualizálása a gépi rajzfile átszerkesztése útján elektronikusan történik. **A HALIR bázisát képező 1:4000-s térképen a szükséges átvezetések az 1:500-s alapján kell végrehajtani.** Fontos ennek a szabálynak a betartása azért, mert van veszélye a hagyományosan ill. elektronikusan karbantartott állományok információ tartalmának szétesésére. Csak a szigorúan betartott sorrendiséggel, a szervezési folyamat fázisainak kényszerkapcsolatával biztosíthatjuk a párhuzamos nyilvántartás korrektségét. A átnézeti térkép megújítása a program segítségével történik, a hálózati nyomásövezeti vázlat esetében ez csak lehetőség. A két nagyobb méretarány elektronikus követésébe a kisebb-nagyobb automatizmusok beépíthetők ugyan, de a tapasztalat azt mutatja, hogy az egyes megjelenési formák "független" kezelése kevesebb manuális munkával jár. A nagyobb méretarányok felé haladva az információ tartalom egyre szűkül. Nem a gépi leválogatásokkal van a baj, hanem nyomdai megjelenés miatt szükséges torzítások, átszerkesztések okozzák a jelentős munkatöbbletet. Ez a ráfordításnövekmény nagyobb, mint a független karbantartás összes munkaigénye. **A vállalat jelenlegi gyakorlatához képest új feladatot jelent a művezetőknél lévő rajzkönyvi kötetek lapjainak intézményes cseréjének megszervezése.** Ez a rajzi változásokat követő rendszeres kirajzolást, sokszorosítást és terjesztést jelent.

10.2 Bekötések kezelése

Bekötéseknek az utcai elosztóvezetésekről leágazó fogyasztói lecsatlakozásokat nevezzük. A térképen a bekötéseket egy vonaldarab szimbolizálja. Egy bekötésről akár több fogyasztó is leágazhat. Ezen elvi és gyakorlati lehetőségeket a 9. ábra szemlélteti.



Vízórával mért fogyasztás



Nem mért fogyasztás (becsült)

9. ábra

Az ábrán megfigyelhetjük a HALIR és a VIFO eltérő alapegységeit. A HALIR bekötés-, míg a VIFO fogyasztócentrikus. Az egyértelműség megkívánja, hogy mind a bekötések, mind a fogyasztók külön azonosítót kapjanak. A célszerűség folytán mindkét azonosító (BEK_AZ, VIFO_AZ) mindkét rendszerben szerepel. Az adatcsere hol az egyik, hol a másik segítségével zajlik. A HALIR-nak alapfilozófiája szerint minden bekötést tartalmaznia kell, hasonlóképpen a VIFO mindenfajta fogyasztónak kell nyilvántartója legyen. Az alapfeltételek maradéktalan teljesítése érdekében mindkét oldalon néhány fogalom általánosítására került sor. A VIFO fogyasztói kategóriák száma jelentősen felbővült:

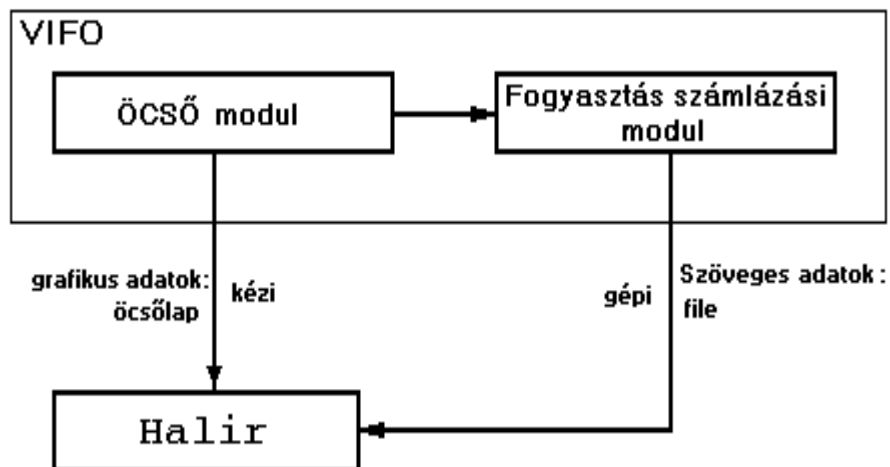
Kód	Katagória megnevezése	Leolvasás gyakorisága	Számlázás gyakorisága
0	Előközművesítés	nincs	nincs
1	Kontingált ipari	2 havi	1 havi
2	Vízműfejlesztést fizető ipari.	2 havi	1 havi
3	Gazdálkodó szervezetek.	2 havi	1 havi
4	Közületek	2 havi	1 havi
5	IKV	2 havi	2 havi
6	Társasházak	2 havi	2 havi
7	Kismagánfogyasztók	6 havi	2 havi
8	Atadott víz	1 havi	1 havi
9	Ipari minosegu víz	1 havi	1 havi
10	Méretlen tűzi	nincs	eseti
11	Parklocsolás	nincs	éves
12	Közkút átalány	nincs	2 havi
13	FKFV locsoló átalány	nincs	éves
14	Tűzivíz tűzcsapon	nincs	eseti
15	Átadott víz	1 havi	1 havi
20	FVM szociális	1 havi	nincs

Az Előközművesítés leendő fogyasztókat takar amelyeknek még nincs kiosztott VIFO azonosítója . Az ledugózott összekötőcsőről fogyasztás nincs, de a térképen ez a leágazás szerepel és ezért már a BEK_AZ mezőnek van értéke.

Az 1...7 kategóriák a fogyasztásmérővel felszerelt fogyasztókat testesítik meg. A fogyasztásmérő ezidáig kizárólag vízmérőt jelentett, amelyek leolvasását a Vízértékesítési Osztály végzi. A mért fogyasztók közé kell a jövőben sorolni a közvetlen vízáadásokat is, független attól, hogy a fogyasztást gépházi területen található indukciós mérő méri.

A 10-zel kezdődő fogyasztói kategóriák bevezetését a teljesség indokolta. Ezek egy része nem mért, a fogyasztás értéke becsléssel kerül meghatározásra. Miután a gyakorinak is nevezhető nyomásövezeti átsorolások miatt a VIFO-ban nem találunk a zónára vonatkozó információt, ezért a HALIR igyekszik lekezelni az ebből fakadó nehézségeket. A fix helyhez nem köthető fogyasztások, mint pl. az FKFV locsoló átalány zónásítása fiktív bekötések definiálása oldja meg. A fogyasztás kiszámlázása tulajdonképpen valós fogyasztó felé történik, a vízvételzés helyét a zóna súlypontjába helyezett egyetlen bekötés, a fiktív bekötés modellezi.

A fogyasztói adatok adatgazdája a dolog természeténél fogva a VIFO. A HALIR onnan két irányból fogad információkat. A szöveges adatokat a fogyasztás számlázási modul szolgáltatja a már tárgyalt interface kapcsolatok jegyében. A grafikus adatokat az öcső munkalap hordozza. Az öcső lapról a bekötés térképi felrajzolása csak a szöveges adatbázis record megléte mellett lehetséges. A 10. ábra teszi ezt a folyamatot képiessé.



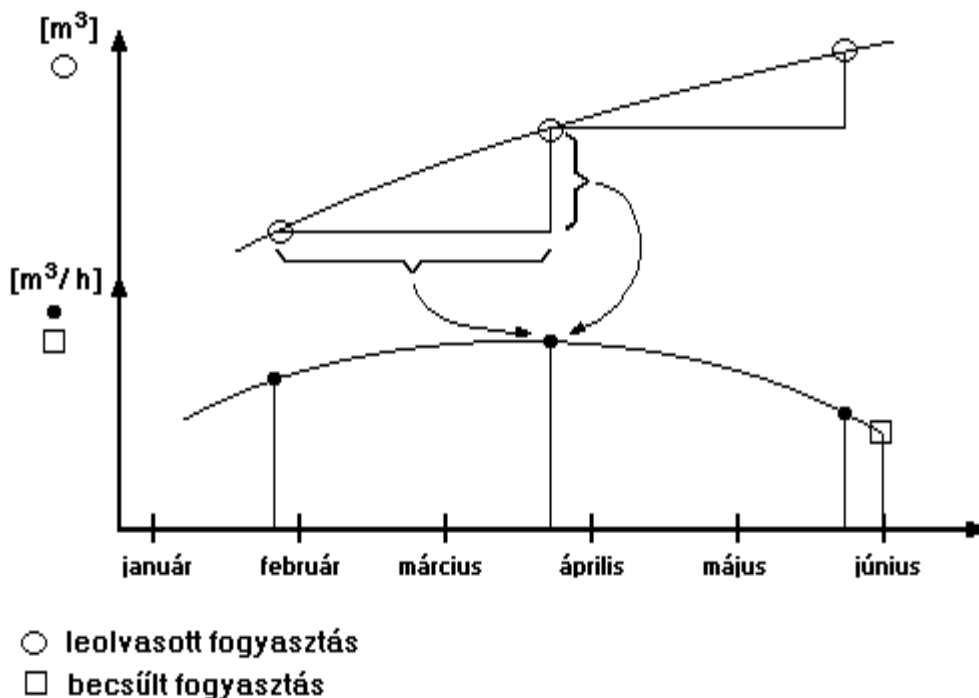
10. ábra

10.3. Fogyasztásadatok feldogozása

A fogyasztásadatokat az alábbi területek használják:

- zónánkénti vízmérleg
- hálózatszámítás: csomóponti súlytényezők
- szakaszterhelések

A vízmérleg termelési és fogyasztásadatok összevetését jelenti. A korrekt összehasonlítás időbeli össztartozást is feltételez. A FER-nél képződő termelési számoknak a naptárhoz kötött ciklusa pontos. A fogyasztói oldal leolvasási gyakorisága kategóriánként változó és a nagy mérőszámból fakadóan a ciklusidő sem állandó. A fogyasztók leolvasása nem egy adott hóvégi időponthoz rendelt tevékenység, hanem egy időtartammal bíró folyamat. A FER felől diktált merev ciklust a VIFO oldalon egyfajta kiegyenlítéssel követhetjük. Ennek magyarázatára szolgáljon az alábbi ábra:



11. ábra

A VIFO-ban a hónap végén lefut a függvénykiértékelő eljárás, azaz meghatározásra kerül minden fogyasztó "mérés alapján becsült" fogyasztása. Különösebb magyarázat nélkül is megérthető az alap gondolat. A pontban hóvégére vonatkoztatott az értékek kerülnek át a HALIR-ba, ahol a zónánkénti összegzéseket végezzük el. A vízmérleg, mint nyomtatott táblázatot a FER-ben találjuk. A zónák fogyasztási adatainak átadása szintén gépi (lásd rendszeres adatcsere táblázatot).

A hálózatszámítás inputadatainak meghatározásánál kulcsfontosságú szerepet játszik a csomóponti fogyasztások meghatározása. Miután közvetlen mérésre lehetőség nincs, ezért különböző megfontolásokra hagyatkozhatunk. A mért betáplálási és továbbemelési adatok különbsége adja a zóna teljes fogyasztását. Hogy az egyes csomópontokra ebből mekkora hányad esik, ezt közvetve súlyfaktorok segítségével számítjuk ki. Ezt a csomóponti tényezőt a csomópont környékére eső és a zónában található összes fogyasztó fogyasztásának aránya adja.

A kombinált lekérdezéseknél találjuk a vezetékszakaszhelisési funkciót. Ennek az eszköznek a használata elosztóvezetésekre értelmes. A nyomvonal kijelölése után elindul egy számoló algoritmus, amely a szakaszon lecsatlakozó bekötések fogyasztásait összeadja.

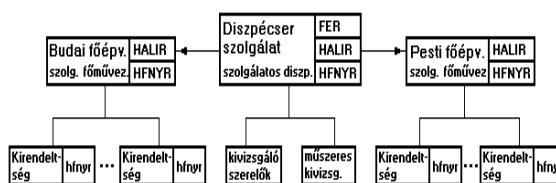
10.4. Hálózatszámítás

A hálózatszámítás elvéről és gyakorlatáról [5]-ben részletes leírást találunk. Ebben a fejezetben a hálózatszámítást mint alkalmazandó eljárást, mint rendszeresen végrehajtandó folyamatot tekintjük. A hálózatszámítás az input adatok előállításával kezdődik. A bemenetet a csomóponti és az ágadatok képezik. A topológiai törvényszerűségeket és a leíró jellemzőket praktikusán két adatfájlban fogadja a szimulációs eljárás. Egy méretezhető hálózat esetén az input adatok egy változatának előállítása is heteket vesz igénybe. A HALIR ebben a fáradtságos munkában segít. Adatbázisából adott szűrőfeltételek mellett programozott leválogatás történik. A HALIR ezen interaktív eljárásának outputja két fájl (lásd rendszeres adatcsere táblázatot), amely egyben a HSZ inputja. Az üzemeltetési hálózatszámításhoz szükséges mérési információkat a FER szolgáltatja. A hidraulikai szimuláció eredménye hagyományosan nyomtatott lista és eredmény fájl. Miután a HSZ környezetben grafikus eszközök nincsenek, ezért az eredmény fájl struktúrája és tartalma megegyezik a HALIR-ban a nyomásfelület és a hálózati gráfon szemléltetett sebességterületek megjelenítési követelményeivel. A szimuláció hálózati egysége a nyomásvezetési zóna, azaz a HALIR-ban egy csomóponti és csőszakasz fájl páros egy zónára vonatkozik. Ettől eltérő

modellezést a HSZ oldalon, az ottani eszközkészlettel valósíthatunk meg. Ilyen lehet pl. két határos zóna együttes kezelése. Ehhez csak egyetlen megszorításnak kell eleget tenni. A csomóponti sorszámok 5 karakteresek. Az első két karakter a zónaszám, a maradék három pedig a zónán belüli sorszám. Így a zónák összekapcsolásakor nem lesz két azonos csomóponti sorszám.

10.5. A csőhálózati munka operatív szervezéséről

A HALIR noha igyekszik a teljes technológiai folyamatot visszatükrözni, mégis javarészt a csőhálózat nyilvántartása a feladata. Hogyan képzelhető el egy olyan, a napi tevékenységet támogató működési modell, amelyben a statikus tulajdonságot felmutató HALIR-nak operatív szerepe lehet? Tekintsük az alábbi ábrát:



12. ábra

A Diszpécser Szolgálat feladata a fogyasztói bejelentések fogadása, a panaszok kivizsgálása, a technológiai folyamat felügyelete, felel a vizellátás biztonságáért. A szolgálatot teljesítő diszpécserek (3 fő) munkáját a FER, a HFNYR és a HALIR segíti. A programrendszerek munkaállomásai és a hírközlési eszközök (telefon, URH) egy helyen a diszpécser helységben találhatóak.

A két csőhálózati főépítésvezetőségen ugyancsak folyamatos munkarendben a főművezető dolgozik. A Diszpécser Szolgálat előzetes minősítése alapján rangsorolja az elvégzendő feladatok sorrendjét. Ő rendelkezik az erőforrások (létszám, munkagépek, stb.) felett, kiadja és megköveteli a minőségi munkát. Számonkéri a HFNYR munkalap kitöltésének korrektségét. Az információ kontrollja, a hiányzó felírások pótlása e fázisban végezhető el legkönnyebben. A főművezető a rendelkezésre álló hírközlő eszközök útján a közterületi munkavégzést operatív módon is nyomonköveti.

A HFNYR információk visszairása a kirendeltségeken történik. A munkalapokon található HALIR adatokat azonban csak a főépítésvezetőségeken van mód bevinni. A munkalapokat - amelyek adathordozóul szolgálnak a munkagödör és a számítógépi terminál között - ezért a kirendeltségekről a főépítésvezetőségekre szállítani kell. Az operátor a főművezetői kontrollt követően végezheti csak el az adatrögzítést

A főművezető a munkavégzésre vonatkozó instrukcióit rajzos formában is közölheti a helyszínen dolgozó munkacsoporttal. A laser nyomtatón lehvott térképi részlet a munkalaphoz csatolható. A kirendeltségek grafikus információval való kiszolgálására a rajzkönyvön kívül a telefaxon kiküldött hard copy lehet alkalmas.

A röviden vázolt szervezési modell csak nyomokban működik. Nincs meg a folyamatos munkarendben dolgozó főművezetői munkakör, A főépítésvezetőségeken a jelenlegi teremelrendezés nem koncentrálja egy helyre a hírközlési és a számítógépi eszközöket. Nem egyenszilárdságú a munka szervezése a két csőhálózati főépítésvezetőségen. Talán a HALIR az egységesítés irányába tereli, segíti a meglévő különbségeket.

11 Összefoglalás

A HALIR-ral kapcsolatosan még nem állnak rendelkezésre üzemeltetési tapasztalatok. így konkrét kiigazítási, hibajavítási igényekről beszámolni nem lehet. Pillanatokkal a rendszerbeállítás előtt azonban már látszik néhány probléma. Valószínűleg előbb-utóbb **a hardver szüknek fog mutatkozni**. A gépi eszközök fejlesztésének iránya az Intergraf Microstation lehet. A hardver megújításakor, kiegészítésekor szükség lesz a hajlékonylemez archíválásra áttermi mágnesszalagos (streamer kazetta) vagy optikai (laserdisc) bázisu eszközökre.

A szoftver nagyjavítására egy tartós üzemi szakasz lezárása után kell számítani. Ekkor fogjuk beépíteni a még szöbajóhető feladatokat is. Soroljunk fel néhányat közülük:

- tanácsadó algoritmus kidolgozása a csőtörések zárásához,
Ennek előfeltétele az elzáró szerelvények számozásának kidolgozása, valamint a számozásnak helyszíni kitáblázáson való átvezetése.
- a saját kezelésben lévő gyenge- és erősáramú kábelek, tarfóházak, valamint az ELMÜ enegia vételezések nyilvántartása.
- stb.

Távlatban, az 500-s alaptérkép elkészültével az áttérés feladatát kell majd megoldani. Ez a szakági grafikus tartalom pontosító digitalizálását jelenti. A szöveges adatbázis feltöltését már nem kell újból elvégezni.

Az információ szemponjaink szerint csoportosítható az alábbi módon is:

- statikus információk (dokumentációk)
 - térképek (hálózati elemek esetében)
 - villamos kapcsolási rajzok
 - egyéb létesítményi tervek
 - állóeszköznnyilvántartás
 - stb.
- dinamikus információk
 - folyamatmérések, jelzések (FER feladatköre)
 - fogyasztásadatok (VIFO dolgozza fel)
 - költségadatok
 - stb.

Mint látjuk a HALIR annak ellenére, hogy elnevezésében viseli az információ szót, csak szűk körben érintett. A fenti csoportosításnak az lehet a célja, hogy felhívja a figyelmet az eddig még fel nem fedezett lehetőségekre.

A 7. ábra a HALIR kapcsolatrendszerét mutatja. Ezt a kapcsolatrendszert az előbbieken úgy mutattuk be, **mintha már minden elemében létezne**. Tudni kell azonban, hogy minegyik programcsomag ömagában is nagyon bonyolult, kiépítése időben zajlik. A teljes műszaki-(gazdasági) folyamat jobb áttekintése valamint a másik rendszerből az alkalmazkodás kikényszerítése miatt szabad és kell is az összefüggéseket úgy tárgyalni, mintha már minden funkció mindenütt működne. Természetesen elképzelhető, hogy nem minden a leírtak szerint valósul meg. A folytonos visszacsatolások révén **az "építkezés" iteratív lépések sorozata**.

12. Irodalomjegyzék

- [1] Tolnai, B.: A hibafellevő- és nyilvántartó rendszer
A FVM Műszaki Közleményei, 1991.
- [2] Tolnai, B.: Folyamatirányítás a Fővárosi Vízműveknél
A FVM Műszaki Közleményei, 1991.
- [3] Karig, G.,
Rudas, P.: A FVM hálózati információs rendszerének
konceptuális rendszerterve 1990.
- [3] Gánics, M.,
Karig, G.: A FVM hálózati információs rendszerének
rendszerterve 1991.
- [4] Elek, I.: A térinformatikai rendszerek tervezése
Térinformatika 1991.dec.
Hungis alapítvány
- [5] Mátyus, S.: Vizellátás I-III.
FVM belső tananyag, 1987.



Hálózati Információs Rendszer

(HÁLIR)

Kivitelező:

Geometria
Térinformatikai Rendszerház

Rudas & Karig
Kft.

Készült:

1990-1992.