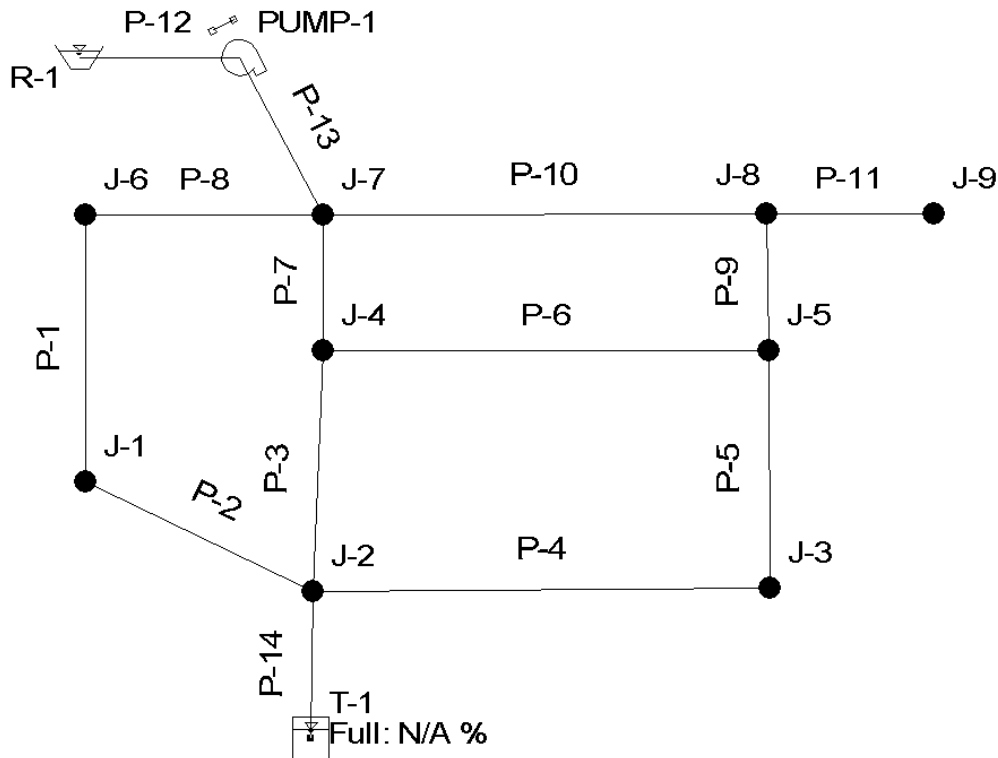


## Tulekahju analüüs (EPANET)

Vee-ettevõtte tunneb huvi, kas esitatud pumbast piisab ka tulekahju olukorras. Tulekahju võib eksisteerida maksimaalselt ühes tarbimispunktis korraga. Vajatav lisavooluhulk on 15 l/s.

Võrguskeem, mis EPANET-i tarkvarasse tuleb sisse lugeda, on esitatud *joonisel 1*.



Joonis 1. Võrguskeem.

Mahuti läbimõõt on 15 m (ringikujulise ristlõikega). Minimaalne veetase on 99 m. Maksimaalne on 104 m, ja algne 103,4 m. Baaskõrgus 98 m ning kasutamata ruumala ("inactive volume") on 10 m<sup>3</sup>. Pumba maapinna kõrgusmärk on 70 m.

- Viia mudelisse joonisel 1 toodud skeem.
- Soorita süsteemi esmane hüdrauliline analüüs, veendumaks, et kõik töötab.
- Lisa pumbatingimused.
- Eeldades, et tuletõrjeolukorras vajatakse tarbimispunktis 15 l/s lisavett, kontrollida, kas on tagatud minimaalne rõhk tarbimispunktides tulekahju korral (s.o 10 mH<sub>2</sub>O). Kui ei ole, mida teha?

Pumba kohta käiv lisainfo:

Tõstekõrgus (m)	Vooluhulk (l/min)	Seaded
40	0	<i>Ei tööta, kui T-1 on suurem 103,5 m-st Töötab, kui T-1 on madalamal 99,5 m-st</i>
35	3000	
24	6000	

Tarbimisgraafik:

Ajahetke (h)	Kordaja	Ajahetk (h)	Kordaja
0	0.80	13	1.30
1	0.60	14	1.40
2	0.50	15	1.50
3	0.50	16	1.60
4	0.55	17	1.80
5	0.60	18	1.80
6	0.80	19	1.40
7	1.10	20	1.20
8	1.50	21	1.00
9	1.40	22	0.90
10	1.30	23	0.80
11	1.40	24	0.80
12	1.40		

Sõlmede kohta käiv info			Torude kohta käiv info			
Sõlm	Maapind (m)	Tarbimine (l/min)	Toru	Pikkus (m)	Diameeter (mm)	Karedus
J-1	73	151	P-1	300	200	130
J-2	67	227	P-2	305	200	130
J-3	85	229	P-3	225	200	130
J-4	61	212	P-4	301	200	130
J-5	82	208	P-5	225	200	130
J-6	56	219	P-6	301	200	130
J-7	67	215	P-7	225	200	130
J-8	73	219	P-8	301	200	130
J-9	55	215	P-9	200	200	130
			P-10	301	200	130
			P-11	300	200	130
			P-12	1	250	130
			P-13	3 000	300	130
			P-14	300	300	130

## Tingimuste lisamine võrguelementidele

Tingimused, mida võrguelementidele saab lisada on kahte liiki:

- 1) „Üherealised” (*simple*)
- 2) Reegli põhised (*rule based*)

Nn üherealised (*simple controls*) tingimused seovad võrguelemendi (link tüüpi) parameetri teatud etteantava väärtusega.

Üldkuju saab kirja panna järgmiselt (iga rida tähistab erinevat tingimust):

- a) **LINK** linkID status **IF NODE** nodeID **ABOVE/BELOW** value
- b) **LINK** linkID status **AT TIME** time
- c) **LINK** linkID status **AT CLOCKTIME** clocktime **AM/PM**

Tegemist on siis ettemääratud kirjutamisviisiga kontrollida teatud elementi läbi teise elemendi parameetri. Näiteid võib vaadata EPANET *help* failist.

Nn reegli põhised tingimused võivad sisaldada mitut rida kontrollimaks teatud elemendi käitumist. Põhimõtteliselt on võimalik ka üherealiste tingimustega kirjeldada teatud elemendi tööd. Siiski võib elemendi reguleerimine olla häiritud, kui vastavad parameetrid, mis tingimustes seotakse, omavad liiga väikseid vahemikke (näiteks *rõhu1* korral on klapp kinni ning *rõhu2* korral klapp avatud ning nende kahe rõhu vaheline erinevus väga väike). Just siis ongi mõistlikum kasutada nn reegli põhiseid tingimusi, mille üldkuju on järgmine:

```
RULE ruleID
IF tingimus_1
AND tingimus_2
OR tingimus_3
AND tingimus_4
etc.
THEN tegevus_1
AND tegevus_2
etc.
ELSE tegevus_3
AND tegevus_4
etc.
PRIORITY prioriteet
```

ruleID	=	ID, mis defineerib konkreetse reegli
tingimus_n	=	tingimuslik seos
tegevus_n	=	täidetav operatsioon (tegevus)
prioriteet	=	eelisõiguse väärtus (vahemikus 1 - 5)

Märkused:

- Reeglipõhise tingimuse kirjeldamiseks on peavad olema minimaalselt IF ning THEN tingimus. Ülejäänud on vabatahtlik.
- AND ning OR kombinatsioon võib reegli sisus olla kui tahes palju.
- Juhul kui kombineeritakse AND ning OR operaatoritega, siis OR operaator omab eelisõigust AND ees. Näiteks: IF A or B and C = IF (A or B) and C. Juhul kui soovitakse siiski just varianti, kus A omab eelisõigust (B and C) ees, siis saab selle kirjeldada kahe eraldi reeglina.
- Prioriteedi väärtus määrab, millist samaväärset reeglit kasutatakse kõige pealt kui ühe elemendiga on neid seotud rohkem kui 1. Suurem number tähendab ka kõrgemat prioriteeti. Reegel, millele pole lisatud prioriteeti, omab alati madalamaid õigusi mistahes väärtusele seatud prioriteediga reegli ees. Kui on kaks reeglit, mis omavad ühte ja sama prioriteeti, kasutatakse neist esimesena kirja pandud.

Lisainfot ning näiteid tingimuste kohta leiad EPANET *help* failist.

Meie lisame pumbale reeglipõhised tingimused järgmisel kujul.

RULE 01

```
IF TANK 47 HEAD < 99.5  
THEN PUMP 24 STATUS IS OPEN
```

RULE 02

```
IF TANK 47 HEAD > 103.5  
THEN PUMP 24 STATUS IS CLOSED
```