

Sisekaitseakadeemia
Päästekolledž

Andrei Kalamajev

NARVA LINNA VEEVARUSTUSSÜSTEEM

Lõputöö

Juhendaja:
Peeter Randoja

Tallinn 2012

LÕPUANNOTATSIOON

SISEKAITSEAKADEEMIA

Kolledž: Päästekolledž	Kuu ja aasta: mai, 2012
Töö pealkiri: Narva linna veevarustussüsteem	
Töö autor: Andrei Kalamajev	allkiri:
<p>Lühikokkuvõte: Käesoleva lõputöö eesmärk on hinnata olemasolevat veevarustussüsteemi, välja tuua probleemid ja leida võimalus probleemide lahendamiseks, hinnata veevarustussüsteemi renoveerimist, hinnata üleminekut maaalustelt maapealsetele hüdrantidele, hinnata veekogude kasutamise võimalusi ja vajadusi.</p> <p>Uurimisküsimus: Kas Narva linna veevarustus suudab tagada vajaliku veehulga suuremate tulekahjude korral peale veevõrgu renoveerimist ja terasveetorude asendamist väiksema diameetriga plastiktorude vastu.</p> <p>Uurimistöö koosneb sissejuhatusest, neljast peatükist, kokkuvõttest, venekeelsest kokkuvõttest ja lisast.</p> <p>Töös on kasutatud eestikeelset ja võõrkeelset kirjandust, õigusaktidest saadud andmeid, süvaintervjuust saadud arvamusi ja ettepanekuid.</p>	
Võtmesõnad: hüdrant, hüdrauliline löök, hüdrantide tootlikus, kohalik pumpla, peatorustik, puhastusjaam, tööõhk, veehaare.	
Ключевые слова: гидрант, гидравлический удар, производительность гидранта, местная насосная станция, главный водопровод, очистительная станция, рабочее давление, место забора воды.	
Säilitamise koht:	
Kaitsmisele lubatud	Kolledži direktor:
Juhendaja allkiri: Peeter Randoja	

SISUKORD

LÕPUANNOTATSIOON	2
SISUKORD	3
MÕISTETE JA LÜHENDITE SELGITUS:	4
SISSEJUHATUS	6
1. VEEVARUSTUSSÜSTEEMI ISELOOMUSTUS	8
1.1. Pumbad, veehaare ja puhastusjaam.....	8
1.2. Veetrassid	12
1.3. Hüdrandid	13
2. HÜDRANTIDE VEEHULGA JA RÕHU MÕÕTMINE.....	17
2.1. Hüdrantide veehulga ja rõhu mõõtmise meetodika	17
2.2. Hüdrantide veehulga ja rõhu mõõtmise tulemused.....	19
3. OLEMASOLEVATE VEEVARUSTUSE SÜSTEEMI ANALÜÜS.....	24
3.1. Tulemuste analüüs tsoonide kaupa	24
3.2. Hinnang üleminekutele maa-alustelt hüdrantidelt maapealsetele hüdrantidele.....	25
3.3. Hinnata veekogude kasutamise võimalusi ja vajadusi.....	26
4. UURINGU JÄRELDUSED JA ETTEPANEKUD	27
4.1. Järeldused.....	27
4.2. Ettepanekud	28
KOKKUVÕTE	29
PEZJOME	30
VIIDATUD ALLIKATE LOETULU.....	32
TABELITE JA JOONISTU LOETELU	33
LISAD	34
Lisa 1. Veepuhastusjaama tehnoloogiline skeem	34
Lisa 2 Narva linn olemasolevad veevõrgud	35
Lisa 3 Hüdrantide rõhu ja veemõõtmise kohad.....	36
Lisa 4 Intervjuud.....	37

MÕISTETE JA LÜHENDITE SELGITUS:

Arteesiavesi – surve all olev põhjavesi (EVS 847-1. 2003:2)

Hüdrant – paikne seade kustutusvee võtmiseks veevarustuse välisveevõrgust

Hüdrauliliseks löögiks – nimetatakse rõhu muutust torustikus, mis on tingitud selles liikuva vedeliku kiiruse järsust muutusest (EVS 847-3. 2003:6)

Joogivesi – kõigile joogiveele esitatavatele nõuetele vastav vesi, olmevee alalik (EVS 847-1. 2003:2)

Kohalik pumpla – võimendi, mis pumpab süsteemis vett otse tarbijale (EVS 847-3. 2003:7)

Olmevesi – inimeste olmevajadusteks (joogiks, toiduvalmistamiseks, majapidamise ja hügieeni vajaduseks) kasutatav vesi. See vee kvaliteet peab vastama joogiveele esitatavatele nõuetele (EVS 847-1. 2003:2)

Peapumpla – II astme pumpla, mis asub harilikult puhastusseadmetest väljavoolul või kui puhastusseadmeid pole siis veehaarde väljavoolul (EVS 847-3. 2003:7)

Peatorustik – veetorustik, mis toimib veevarustuse piirkonnas kui põhiline jaotustorustik, harilikult ilma otseühenduseta tarbijaga (EVS 847-3. 2003:7)

Pinnasevesi – maakoore ülemise vettpidava kihi peal lasuv põhjavesi (EVS 847-1. 2003:2)

Pinnavesi – maismaavesi, välja arvatud põhjavesi ning siirdevesi, rannikuvesi ja keemilise seisundi hindamisel ka territoriaalvesi (Veeseadus, 11.05. 1994)

Päis – sängiveehaarde osa, mis asub veekogus ning mille konstruktsioon kindlustab vee sissevoolu veehaardesse (EVS 847-1. 2003:3)

Seina tuletõrjehüdrant - hoones paiknev tuletõrjehüdrant (üldjuhul DN 80 või DN 100), mille liitmik on toodud hoonest välja (EVS 812-6. 2005:6).

Sulgeseade – koostisosa, mis on ette nähtud voolu ja rõhu reguleerimiseks või sulgemiseks näiteks ventiil, rõhureduktor, õhueraldusklapp, hüdrant ehk vesik (EVS 847-3. 2003:9)

Sängiveehaare – veehaare, milles vee sissevool toimub läbi veekogus asuva ning kaldakaevuga vabavoolutorustiku abil ühendatud päise (EVS 847-1. 2003:3)

Tarnetoru – toru, tänavatorust tarbija veemõõdusõlmeni (EVS 847-3. 2003:7)

Teemaa – on maa, mis õigusaktidega kehtestatud korras on määratud tee koosseisus olevate rajatiste paigutamiseks (Teeseadus 17.02.1999)

Torustik – koosneb torudest, liitmikest, toruarmatuurist ja seadmetest (EVS 847-3. 2003:9)

Tuletõrjehüdrant – seade, mis on ettenähtud vee saamiseks veevõrgust päästetöö tegemiseks või õppuse läbiviimiseks [3]

Tuletõrjeveevärk – tehniliste vahendite ja rajatiste kogum, mis tagab kustutusvee saamise/andmise tulekahju puhkemisel (EVS 812-6. 2005:7)

Töörõhk - ühisveevärgis (edaspidi veevärgis) eri aegadel ja eri kohtades esinev rõhk (EVS 847-3. 2003:3).

Tüvitorustik – mis ühendab veeallikat (veeallikaid), puhastusseadmeid, veemahutit (veemahuteid) ja veevarustuse piirkonna ning millel harilikult ei ole otseühendust tarbijatega (EVS 847-3. 2003:7)

Tänavatorustik ehk veevõrk - veetorud, mis ühendavad peatoru (-sid) tarnetorudega (EVS 847-3. 2003:3).

Veeallikas – veekogu või põhjaveekiht, millest võetakse vett (EVS 847-1. 2003:3)

Veehaare – rajatis vee võtmiseks veekogust või põhjaveekihist (EVS 847-1. 2003:3)

Veevõrk – on alates peatorustikust, kuni tarnetorudeni koos neile paigaldatava toruarmatuuriga veevärgi kõige mahukam osa (EVS 847-3. 2003:7)

Ühisveevärk – ehituste ja seadmete süsteem, mille kaudu toimub kinnistuse veega varustamine, mis on vee ettevõtja hallatav või teenindab vähemalt 50 elanikku (Ühisveevärgi ja -kanalisatsiooni seadus 10.02.1999)

Ühitatud veehaare – veehaare, milles veehaarde kaev ja I astme pumpla on kokku ehitatud (EVS 847-1. 2003:3)

Viitamisel kasutatakse järgmiseid lühendeid:

EVS 847-1. 2003 – Ühisveevärk. Osa 1: Veehaarded.

EVS 847-3. 2003 – Ühisveevärk. Osa 3: Ühisveevärgi projekteerimine.

EVS 812-6. 2005 – Ehitise tuleohutus. Osa 6: Tuletõrje veevarustus.

EVS 620-3. 1996 – Tuletõrje- ja päästevahendid. Tuletõrjehüdrandid.

[3] – Nõuded tuletõrjehüdrandi tüübi valikule, paigaldamisele, tähistamisele ja korrashoiule. Jõustunud 01.09.2010-RTI, 29.12.2011, 115

EVS - Eesti Vabariigi Standard

EN - Euroopa standardi tähises sisalduv tähekombinatsioon

IPK – Ida Päästekeskus

VPJ- Veepuhastusjaam

Veevõtukohtade tüübid:

LO-LA – looduslik lahtine

LO-KI – looduslik kinnine

TE-LA – tehisklik lahtine

TE-KI – tehisklik kinnine

SISSEJUHATUS

Narva on oma suuruselt kolmas linn Eestis. Elanike arv Narvas on umbes 64000 seega on veevarustus eluliselt tähtis teenus. Veevarustus on süsteem, mis võimaldab kasutada vett erineval sihtotstarbel ja erinevate tarbijate jaoks – linna elanikud, ettevõtted jne. Vesi on tähtis inimesele joogiveena, samas tarbivad tööstused veelgi rohkem vett tootmisprotsessis jahutamiseks, segamiseks, energiatootmiseks ja seal hulgas ka tulekahjude kustutamiseks. Enamus kaasaegseid veevarustussüsteeme asuvad asustatud piirkondades ja on tsentraliseeritud tagades vett suurele hulgale tarbijaile. Veevarustuse looduslikud veeallikate on: maapealsed veekogud (jões, veehoidlad, järved, meri) ja maaalused (põhja-ja arteesia vesi). Et rahuldada elanikkonna vajadusi siis selleks sobib kõige paremini põhjavesi. Kuid selleks, et veega varustada suuri keskuseid maa-alustest allikatest tihti ei piisa ja ei ole ka majanduslikult otstarbekas. Seetõttu linnade ja tööstusrajoonide veevarustamiseks kasutatakse peamiselt maapealseid allikaid värske veega. Looduslikest allikatest saadud vesi puhastatakse vastavalt tarbijate vajadustele ja selleks ehitatakse välja terve tootmistsükkel: vihmavee rajatised (veehaarde struktuur), pumbajaamad, puhastusseadmed, puhta vee kogumispak ja pumbajaam, torustikevõrk tarbijani, tarbijaseadmed s.h hüdrandid. Tuletõrjveevärgid linnades, asulates ja tööstusettevõtetes on tavaliselt ühendatud kokku olme- ja tööstusveevärgiga. Vett võetakse välistest võrkudest tuletõrjehüdrantide kaudu. Veevarustussüsteem on ehitatud erinevatel ajajärgudel ja seoses sellega on neid vajalik kontrollida.

Käesoleva lõputöö eesmärk on:

1. hinnata olemasolevat veevarustussüsteemi, välja tuua probleemid ja leida võimalused probleemide lahendamiseks;
2. hinnata veevarustussüsteemi renoveerimist;
3. hinnata üleminekut maaalustelt maapealsetele hüdrantidele;
4. hinnata veekogude kasutamise võimalusi ja vajadusi.

Töös püstitatakse järgmine uurimisküsimus: kas Narva linna veevarustus suudab tagada vajaliku veehulga suuremate tulekahjude korral peale veeõrgu renoveerimist.

Uurimusküsimusele vastamiseks on valitud 5 erinevat meetodit: katse, intervjuu, pumpade

kontroll, hüdrantide mõõtmised ja andmete analüüs.

Mõõdetakse hüdrantide tootlikust ja rõhku:

- Kui palju on võimalik ühest hüdrandist korraga vett saada? Teha hüdrantide karakteristika saadud tulemuste kohta. Kontrollida saadud tulemusi nõuetega.
- Kui võetakse vett samast trassist aga erinevatest kohtadest korraga – kui palju siis saab vett ja kas nii on üldse mõttekas tegutseda või on vaja koheselt otsida teisi lahendusi.

Lõputöö koosneb neljast peatükist, need omakorda jagunevad alapeatükkideks.

Esimeses peatükis annab autor ülevaate linnade vesivarustuse süsteemist ja toob välja nõuded pumplatele ja hüdrantidele.

Teises peatükis vaatleb autor veetootlikkuse mõõtmise erinevaid võimalusi ja viib läbi katsed kasutades rotomeetrit.

Kolmandas peatükis analüüsib autor katsetuste tulemusi tsoonide kaupa, hindab maa-alustelt hüdrantidelt üleminekut maapealsetele hüdrantidele ning hindab veekogude kasutamise võimalusi ja vajadusi.

Neljandas peatükis teeb autor tulemuste analüüsi alusel järeldused koostab ettepanekud.

Töö kirjutamisel kasutas autor erinevaid Eesti Vabariigi õigusakte ja Eestis kehtivaid standardeid, päästeteenistuse andmebaasis olevaid dokumente, vesivarustust käsitlevaid publikatsioone ning osales ise aktiivselt erinevate uuringute tegemisel töö eesmärgi saavutamiseks.

Autor tänab Päästekolledžit, et võimaldati kasutada rotomeetrit, millega viidi läbi katsed ja selle tulemusena sai hinnata veevarustuse süsteemi vastavust ning vastata lõputöös püstitatud uurimisküsimusele, juhendajat Peeter Randoja, Päästekolledži õppejõudu Igor Šarini, AS Narva Vesi veepuhastusjaama juhatajat Galina Krasnova ja vee- ja kanalisatsioonivõrkude osakonna juhatajat Vitali Kanevski.

1. VEEVARUSTUSSÜSTEEMI ISELOOMUSTUS

1.1. Pumbad, veehaare ja puhastusjaam.

Kirjutades lõputööd on väga oluline saada usaldusväärseid andmeid, seoses sellega autor otsustas, et intervjuu kaudu saadavad andmed on optimaalsed ja asjakohasemad. Veevarustussüsteem koosneb kolmas osast: vee hankimine, vee transportimine ja üleandmine tarbijatele. Esimesse ossa kuulub veehaare, transportimine puhastusjaamani, töötlus ja edastamine ühisveevärki. Kohtumistel pr Galina Krasnovaga (Krasnova), veepuhastusjaama juhatajaga ja temaga läbiviidud intervjuu põhjal ning kogutud dokumentide analüüsimisel saadud info alusel, iseloomustab ja kirjeldab autor veepuhastusjaama töö põhimõtteid (lisa 1, Veepuhastusjaama tehnoloogiline skeem). Intervjuude ja kohtumiste lõpetamisel ütles pr Galina Krasnova, et tema poolt antud andmed on kättesaadavad Narva Vesi AS koduleheküljel www.narvavesi.ee.

Narva linna joogiveeallikaks on Mustajõgi ja selle veehaare. Eestis on ainult kaks linna, mis kasutavad pinnavett – Narva ja Tallinn.

Ühisveevärgi rajamiseks võib kasutada veeallikana pinna- ja põhjavett. Pinnaveena võib kasutada jõe-, järve- ja veehoidla vett. Põhjaveena kasutatakse arteesia-, pinnase- ja infiltratsioonivett. Pinnaveeallika valikul tuleb arvestada veekogu madalaimat ja kõrgeimat veetaset, vooluveekogu puhul ka vähimat vooluhulka. Asukoha valikul arvestatakse veekogu põhja ja kallaste võimaliku uhtumisega, nähes võimalusel ette põhja kindlustuse. Veehaarde asukoht peab välistama veekogu põhja mudastumise. (EVS 847-1. 2003:3-5)

Ühisveevärk on ette nähtud klientide varustamiseks veega, mille kvaliteet peab vastama sotsiaalministri määrusega kehtestatud joogivee kvaliteedinõuetele, samuti vee võtmiseks kahjutule tõrjumisel ja avalike veevõtukohtade veega varustamiseks. (Narva 03.08.2006 nr 30, Ühisveevärgi ja –kanalisatsiooni kasutamise eeskiri §24)



Joonis 1. Mustajõe veehaare

Vesi saabub puhastusseadmetesse veehaardest, mis asetseb 26 km kaugusel linnast veejuhtme vahendusel. Vastuvõtusuue asub jõesängis 30 meetri kaugusel kaldast ja kujutab enesest raudbetoonkonstruktsiooni, mis koosneb kahest osast. Sisemised õõnsused on täidetud kruusaga ja on suletud kalade, vetikate jms süsteemi sattumise vältimiseks suuresilmalise võrguga. Suudmesse on monteeritud kaks torujuhet diameetriga 1200 mm. Neid mööda voolab vesi isevoolu teed vastuvõtukambritesse. Iga kamber on varustatud võrkfiltriga. Pöörlevad mehhanismid võimaldavad võrkude asukohta nihutada, uhteseadmed aga võimaldavad võrgusilmade ummistumisel võrke puhastada suuremate setetest. Võrkude läbipesemine toimub surve all veega automaatselt, käsitsi režiimis või distantsjuhtimise teel veepuhastusseadmete juhtimiskeskusest.

Veearvestus ja surve registreeritakse programmi «Dispatcher» abil veepuhastusseadmete juhtimiskeskuses. Vee jooksev ja summaarne kulu survekollektorites võetakse kulumõõtjate näitudest, mis paiknevad ümberlülitussõlme torujuhtmetel. Mustajõe veehaarde seadmete tööd jälgitakse eemalt veepuhastusseadmete juhtimiskeskusest. Veehaardele on paigaldatud valvesignalisatsioon. Signaali rakendumisel peegeldub see juhtimiskeskuse arvutis. (<http://www.narvavesi.ee/59est.html>)

Veehaardele on paigaldatud kaks pumpa, mis töötavad teineteisest sõltumata, perioodilisusega üks kuu. Maksimaalne pumba tootlikus on 1400 m³ tunnis. Kasutades pumpade mootorite juhtimiseks sagedusreguleerimist on pumba normtootlikkuseks 700 – 1000 m³/h, mis edastatakse mööda veetoru diameetriga 1000 mm survega 1,2 bar. See tagab linna veevajaduse rahuldamise. Pumpadel kasutatakse asünkroonset mootorit võimsusega 75 kW. (G. Krasnova, VPJ Tehnoloogia skeem, Narva Vesi AS)

Veepuhastusjaama territooriumil veepuhastusjaama ümberlülitussõlmes liituvad “Mustajõelt” tulevad veevärgikollektorid pöördlukkude süsteemi vahendusel kahe 800 mm läbimõõduga torujuhtmega. Veepuhastusjaam, mis võeti eksploatatsiooni 1976.a, koosneb kahest eelkambrist, millesse on monteeritud neli mikrofiltrit, kaheksast kontaktselitist kogufiltreerimispindalaga 480 m², kahest puhta vee reservuaarist mahuga kumbki 6000 m³ ja läbipesureservuaarist mahuga 2000 m³. Mööda kahte 800 mm diameetriga torujuhet saabub vesi mikrofiltrite trumlitesse. Jaamas asuvad kaks eelkambrist, kummaski eelkambris kaks mikrofiltrit. Eelkamber on jaotatud kolmeks osaks: lähteveekanaliks, mikrofiltrite kambriks ja kogumiskanaliks. Mikrofiltritele on paigaldatud ruudukujulise 4,4 mm suuruse silmaga hoidevõrk ja filtreerimisvõrk silma suurusega 45150 mikromeetrit, mis võimaldab kinni pidada jämeda disperssusega heljumi, fütoplanktoni ja sooplanktoni. (<http://www.narvavesi.ee/59est.html>)

Läbi eelkambrite ülevooluakende saabub vesi kogumistaskusse, millesse on paigaldatud kolm avadega vaheseina vee paremaks segamiseks. Enne esimest vaheseina lisatakse vette kontaktselitite filtreeriva liivtäidise desinfitseerimiseks ja selginemiseks kemikaale: kloori (kloor segatakse veega ejetoris) ja koagulanti (polüalumiiniumkloriidi lahus). Edasi liigub vesi mööda torustikku kontaktselitite alumistesse taskutesse. (<http://www.narvavesi.ee/59est.html>)

Esmane vee kloreerimine toimub klooridosaatoritega nr 1 ja nr 2. Gaasiline kloor suunatakse spetsiaaltorustiku kaudu ejetorisse (juga-veepump), kus see seguneb sinna pumba abil suunatava veega. Gaasilise kloori etteandetorustikus paikneb enne ejetorit tagasilöögiklapp. Vett klooriga segamiseks võetakse linna suunduvast survemagistraalist. Enne majanduspumpasid toimub vee teistkordne kloorimine automaatrežiimis süsteemi “TOPAX JESCO” automaatdosaatori ja dosaatorite nr 4 ja 5 abil vaba jääkkloori järgi. Vaba kloori sisaldus registreeritakse tablool ja selle näit edastatakse ka juhtimiskeskuse arvutisse. Teistkordse kloreerimise eesmärk on linna veevõrkude desinfitseerimine.



Joonis 2. Veepuhastusjaama masinasaal

(<http://www.narvavesi.ee/59est.html>)

Veepuhastusjaama masinasaalist väljudes hargneb selitatud vee torustik kaheks, millest üks annab vett parempoolsesse puhta vee reservuaari, teine aga vasakpoolsesse, kust omakorda vesi suunatakse pumpade abil linna veevärki. Masinasaali on paigaldatud neli pumpa, millest kahe pumba mootoreid juhitakse sagedusreguleerimisega ja kahe pumba mootoreid ei reguleerita ja neid kasutatakse kui reservpumpasid. Nende tootlikus on 200m³/h. Põhipumpasid kasutatakse vastavalt üks päevasel ajal tootlikkusega 600m³/h ja teine öisel ajal tootlikkusega 450m³/h. Pumba mootorite võimsus on vastavalt 160 kW (päevane) ja 50 kW (öine). Pumpade mootorite juhtimine toimub distantsjuhtimisel juhtimiskeskuses asetseva arvuti abil, kus on võimalik ka juhtimine automaatrežiimis. Veesurve hoidmiseks on koostatud spetsiaalne graafik, et tagada vee jõudmine lõpptarbijani stabiilse survega. Veepuhastusjaam annab tarbijatele umbes 4 miljonit m³ aastal. (G. Krasnova, VPJ Tehnoloogia skeem, Narva Vesi AS).

Tabel nr 1. Veesurve hoidmise graafik

Kell	Rõhk (bar)
05.00-18.00	3,8-3,9
18.00-22.00	4.1-4,2
22.00-24.00	3,8-3,9
00.00-05.00	3,6-3,7

Ettevõtte hoiab oma territooriumil 2 kuni 10 m³ kloori sellest tulenevalt kuulub Narva Vesi AS B-kategooria ohuga ettevõtete hulka vastavalt majandus ja kommunikatsiooniministri 8. juuni 2011 määruse nr 40 lisa 1. Kloor on kollakasroheline terava ärritava lõhnaline sööbiv õhust raskem gaas, suurõnnetuste ohtudeks on mürgistus ja keskkonna saastus. Ohuala suurus on 2000 m.

Kloorikonteinereid säilitatakse kloorilao kloraatoriruumis. Kloraatoriruumis asetsevad 5 klooridosaatid. Kloori kulu on võimalik jälgida dosaatori kulumõõtjalt. Peale konteineritest väljumist satub kloor mööda kahte toru ressiiveritesse. Sealt edasi läbi filtrite reductoritesse. Gaasilise kloori survet peale ressiiveritest väljumist näitab üldmanomeeter. Pärast seda suundub kloor mööda toru dosaatoritesse. (<http://www.narvavesi.ee/59est.html>).

1.2. Veetrassid

Ühisveevärk peab olema projekteeritud, tehniliselt varustatud ning ehitatud nii, et süsteemis oleks välditud alarõhu teke ning väljastpoolt vee sissevool süsteemi. Õhueraldusklappide ning tühjendusarmatuuri paigaldamine ning nende normaalne töö peab ära hoidma vee sissevoolu süsteemi. Eriti suure riskiga kohtades ei tohi sissevoolu vältimiseks kasutada tagasilöögiklappe. Paigaldatud seadmed sissevoolu ärahoidmiseks peavad vastama standardite nõuetele. (EVS 847-3. 2003:6)

Süsteemide (pea- ja tänavatorustikud) tüübid on hargvõrk, tupikharudega ringvõrk, ringvõrk. (EVS 847-3. 2003:38)

Narva veepuhastusjaama masinasaalist suunatakse vesi pumpade abil linnaveevärki, mis koosneb kuuest oma vahel ühendatud tupikharudega ringvõrgust ja ühest hargvõrgust Balti Elektri jaama suunas.

Kõik ringvõrgud koosnevad pea-, tänav- ja tarnetorustikust. Narva ringvõrgu peatorustikud on tehtud 300- 800 mm sisemise diameetriga, tänavatorustikud 100-225 mm sisemise diameetriga torudest. (Narva Vesi AS, 2011, Narva linn olemasolevad veevõrgud)

Peatorustikule tehakse arvutused selleks, et tagada arvutuslik veevajadus, vajalikud vabarõhud veevärgi kõigis osades ja selleks, et saada andmed pumplate ja veemahutite dimensioonimiseks. Samamoodi tuleb teha arvutused tänavatorustikule, et tagada arvutuslik veevajadus tarbijale, sealhulgas tuletõrjeveevajadus ja vajalikud vabarõhud veevärgi kõigis osades. Pea- ja tänavatorustikku tuleb dimensioonida tipptunni arvutusvooluhulga alusel. Arvutuste tulemused esitatakse arvutusskeemina, kus on näidatud kõikide lõikude lõplikud läbimõõdud ning rõhukadude alusel arvutatud piesomeetrilised rõhud (rõhukõrgus m ja vabarõhk m sõlmedes). (EVS 847-3. 2003:10)

Reeglina projekteeritakse ja ehitatakse tuletõrjeveevärk ühisveevärgiga koos. Linna ühisveevärgi veetorustikud tuleb välja ehitada ringvõrguna selleks, et suurendada veevõrgu töökindlust ja tagada tulekahju korral kustutusvee kättesaadavus linna territooriumi kõikides punktides. Veevärgi jaotustorustikku paigaldatakse tuletõrjehüdrandid, mille läbimõõt peab olema vähemalt 100 mm. (EVS 812-6. 2005:7.2.1)

Ühisveevärgi rajatiste projekteerimisel, ehitamisel ja ekspluateerimisel tuleb arvestada, et tulekahju korral on üldjuhul ühisveevärgi ülesandeks ka varustamine kustutusveega standardis sätestatud koguses ja kustutusaja jooksul, seejuures ka veevärgi maksimaalse koormuse ajal (veetarbimise tipptundidel). (EVS 812-6:2005:4-5,12)

Tuletõrje veevarustus on tehniliste vahendite ja rajatiste kogum, mis tagab kustutusvee saamise ja andmise tulekahju puhkemisel. Veevarustuse all käsitatakse linna või asula ühisveevärkki koos tuletõrjehüdrantidega. (Tuletõrje veevarustuse tuleohutusnõuded. 8 jaotis. Tuleohutuse seadus. Jõustunud 01.09.2010-RTI, 30.12.2010, 13)

Ühisveevärgi jaotustorustik tuleb siibritega jaotada remondipiirkondadeks.

Välise tuletõrjeveevärgi projekteerimisel tuleb lähtuda nõudest, et siibritega üksikuteks piirkondadeks jaotatud torustiku osas väljalülitatavate tuletõrjehüdrantide arv ei oleks suurem kui viis. Samal ajal peab mitteremonditava torustiku osa tagama vajaliku kustutusvee voluhulga kasutusse jäänud tuletõrjehüdrantidele. (EVS 812-6:2005:14)

Peatorustikule tuleb õhu eraldamiseks ette näha õhueraldusklapid. Kui torustik võimaldab, võib õhu eraldamiseks kasutada ka tuletõrjehüdrante.

Õhk koguneb võrgu kõrgpunktidesse, mille asukoht võib muutuda sõltuvalt hüdraulilise gradiendi varieerumisest. Õhueraldusklapid koos sulgeseadmetega peavad olema kõikides võrgu kõrgpunktides. (EVS 812-6:2005:39)

Kõik pea- ja tänavatorustikud peab varustama siibri ja ventiili ning teiste koostisosadega.

Tarnetoru asukoha ja sügavuse kavandamisel peab järgima nõudeid. Tarnetoru planeeritakse nii sirgelt kui võimalik ja lühimat teed pidi kohalikust tänavatorust hooneni. Üldjuhul tuleb tarnetoru projekteerimine kooskõlastada vee tarnijaga. Ventiil (peakraan) paigaldatakse tarnetorule kinnistu piirist kuni 2 meetrit tänava poole. (EVS 847-3:2003:16)

Kasutades veevärkki on vaja teada ja kaitsta seda hüdraulilise löögi eest. Hüdrauliliseks löögiks nimetatakse rõhu muutust torustikus, mis on tingitud liikuva vee kiiruse järsust muutumisest. Löök võib tekkida voolukatkestuse, pumpade käivitamise või peatamise ning ka siibrite sulgemise ja avamise tagajärjel. Hüdraulilist lööki vältivaid seadmeid tuleb käsitleda kui veevõrgu hüdraulilise arvutuse ühte osa. (EVS 812-6:2005:15-17)

1.3. Hüdrandid

Tuletõrjehüdrant on seade, mis on ettenähtud vee saamiseks veevõrgust päästetöö tegemiseks või õppuse läbiviimiseks (Siseministri 18.08.2010 määrus nr 37 “Nõuded tuletõrjehüdrandi tüübi valikule, paigaldamisele, tähistamisele ja korrashoiule“

Tuletõrjehüdrantide tüübitähised vastavalt siseministri määruse nr 37 lisa 1:

T – T-tüüp (Eesti standardile EVS 620-3:1996 vastav tuletõrjehüdrant);

M – „Moskva” tüüp;

E – Euroopa standarditele vastav tuletõrjehüdrandi tüüp

T tüüp (Tallinna tüüp).

Tallinna-tüüpi hüdrandid on kõige uuemad, neid on ka kõige rohkem, sest teisi vahetatakse pidevalt nende vastu välja. Tallinn-tüüpi hüdrante on nii maapealseid kui ka maa-aluseid. Tallinna tüüpi hüdrantidel kasutatakse püstikuid, mille peaosas paiknevad vaid surveliitmikud ja ventiilid. Spindli osa on viidud hüdrandi keermega osa kõrvale. Siin vajatakse avamiseks ja sulgemiseks spetsiaalset võtit. (Otsla J., Suurkivi T., Marvet T. 2007. Tuletõrje hüdraulika. Kentonarius Eesti OÜ lk 72-73)

Moskva tüüp.

Moskva-tüüpi hüdrandid on Tallinn-tüübilistest vanemad. Need on ainult maa-alused. Tootlikus on väiksem kui Tallinna omal, kuid püstik on suurem. Moskva-tüüpi hüdrandi avamiseks ja sulgemiseks kasutataval püstikul paikneb klapi avamisvõti püstiku korpuses. Seetõttu Tallinn-tüüpi hüdrandile võib peale panna Moskva- tüüpi püstiku, kuid Tallinn-tüüpi püstikut Moskva-tüübilisele hüdrandile peale panna ei saa, sest esimesel variandil on võti eraldi ning sellega ei saa Moskva-tüüpi hüdranti lahti keerata. (Otsla J., Suurkivi T., Marvet T. 2007. Tuletõrje hüdraulika. Kentonarius Eesti OÜ lk 72-73)

Euroopa tüüp

Euroopa standarditele vastav tuletõrjehüdrandi tüüp. Euro-tüüpi tuletõrjehüdrandi tehnilised nõuded on samasugused nagu Tallinna- tüüpi tuletõrjehüdrandil, kuid talle on statsionaarselt paigaldatud Tallinna-tüüpi hüdrandipüstik. (Nõuded tuletõrjehüdrandi tüübi valikule, paigaldamisele, tähistamisele ja korrashoiule. Jõustunud 01.09.2010-RTI, 29.12.2011, 115)

Hüdrantidest võetakse ühisveevärgist tuletõrjevett. Neid võib kasutada ka jaotustorustiku eri osade täitmiseks, tühjendamiseks, torustiku ventileerimiseks ja läbipesuks. Seetõttu tuleb hüdrandi tüüp ja asukoht valida sõltuvalt kohalikest oludest. (EVS 812-6:2005:17).

Asulate elutsoonide ning tootmis- ja majanduskomplekside territooriumil tuleb kustutusvee võtmiseks ühisveevärgi jaotustorustikule projekteerida ja paigaldada tuletõrjehüdrandid. Tuletõrjehüdrantide paigutus peab tagama vastava veevõrgu osa poolt teenindatava ehitise

kustutamise ühest tuletõrjehüdrandist, kui tulekustutusvee normvooluhulk on kuni 15 l/s ja kahest tuletõrjehüdrandist, kui normvooluhulk on suurem kui 15 l/s. Mõlemal juhul on tuletõrjevoolikute pikkus määratud kasutatava tuletõrjetechnikaga. (EVS 812-6:2005:15)

Paigaldamise alusel jaotatakse hüdrandid kahte tüüpi: maa-pealne tuletõrjehüdrant (maa-pealne tuletõrjehüdrant on seadis vee võtmiseks tänavatorustikust, mille liitmik paikneb maapinnast kõrgemal) ja maa-alune tuletõrjehüdrant (maa-alune tuletõrjehüdrant on seadis vee võtmiseks tänavatorustikust, läbilaskevõimega vähemalt 50 l/s. Paigaldatakse tuletõrjehüdrandikaevu tänavatorustiku toruliitmikule).

Hüdrantide paigaldamisele esitatavad nõuded vastavalt siseministri määrusele nr 37:

- Tuletõrjehüdrant paigaldatakse selliselt, et oleks tagatud päästemeeskonna juurdepääs ja tuletõrjehüdrandi kasutamise võimalikkus.

- Tuletõrjehüdrandi asukoht määratakse standardi «EVS 812–6 Ehitiste tuleohutus. Osa 6 Tuletõrje veevarustus» kohaselt. Tuletõrjehüdrandi asukoht peab olema selline, et sealt oleks tulekahju korral kõige hõlpsam tulekustutusvett saada.

- Maapealne ja maa-alune tuletõrjehüdrant (välja arvatud seinatuletõrjehüdrant) paigaldatakse ehitisest vähemalt 1,5 m kaugusele. Väljapoole sõiduteed paigaldatakse tuletõrjehüdrant sõidutee servast kuni 2,5 m kaugusele.

- Üldjuhul paigaldatakse kuiv maapealne tuletõrjehüdrant. Maapealse tuletõrjehüdrandi võib põhjendatud juhtudel asendada muu tüüpi tuletõrjehüdrandiga.

- Maa-alune tuletõrjehüdrant paigaldatakse kaevus selliselt, et:

- oleks tagatud püstiku paigaldamise võimalus;

- maa-aluse tuletõrjehüdrandi väljundi ja kaevuluugi vaheline kaugus oleks vahemikus 0,2–0,4 m.

- Maapealse tuletõrjehüdrandi väljundi kese paikneb kõrgusel, mis võimaldab aastaringselt tuletõrjevoolikute ühendamist.

- Seinatuletõrjehüdrant paigaldatakse selliselt, et väljundi kese asetseks maapinnast 0,8–1,2 m kõrgusel.

- Tuletõrjehüdranti peab olema võimalik avada ühesuguse võtme abil. Maa-aluse tuletõrjehüdrandil peab olema võimalik veevoolu avada eraldi avamisseadme abil tuletõrjehüdrandi kaevust.

- Pärast tuletõrjehüdrandi sulgemist peab tuletõrjehüdrant automaatselt tühjenema veest.

- Maa-aluse tuletõrjehüdrandi kaev kaetakse kergesti avatava ja märgistatud kaanega. (Nõuded tuletõrjehüdrandi tüübi valikule, paigaldamisele, tähistamisele ja korrashoiule.

Jõustunud 01.09.2010-RTI, 29.12.2011, 115)

Tuletõrjehüdrantide soovitatav asukoht on tänavaristmiku piirkond. Tuletõrjehüdrantide vahekaugused tuleb määrata arvutuste teel, arvestades ehitiste paigutust, tulekustutuseks vajalikku summaarset arvutusvooluhulka ja hüdrantide läbilaskevõimet. (EVS 812-6:2005:15)

Narva linna veevarustussüsteemis kasutatakse kõiki kolme hüdrandi tüüpi.

Kokku on linna territooriumil 346 hüdranti (lisa 2), mis omakorda jagunevad nii maa-alusteks kui ka maapealseteks. Uue veevärgi projekteerimisel, mis haaravad erasektori kasutatakse põhiliselt maapealseid hüdrante. Maapealsed hüdrandid paigaldatakse mööda tänavat. (Narva 03.08.2006 nr 30, Ühisveevärgi ja –kanalisatsiooni kasutamise eeskiri)

Vastavalt „Tuleohutuse seadusele“ tagab tuletõrjehüdrandi korrashoiu veekorustiku valdaja. Tuletõrjehüdranti teenindava torustiku ja pumpla korrashoiu ning piisava kustutusvee hulga tagab vee-ettevõtja. Veekorustiku valdaja kontrollib tuletõrjehüdrandi tehnilist seisukorda pärast paigaldamist ja perioodiliselt tootja poolt ettenähtud sagedusega või vähemalt üks kord kahe aasta jooksul. (Tuletõrje veevarustuse tuleohutusnõuded. 8 jaotis. Tuleohutuse seadus. Jõustunud 01.09.2010-RTI, 30.12.2010, 13)

Tuletõrjehüdrandi viidale kantakse tähised ja andmed vastavalt siseministri määrusele nr 37:

- tuletõrjehüdrandi tüübi tähis üleval vasakus nurgas;
- tuletõrjehüdrandiga ühendatud veekorustiku läbimõõt millimeetrites üleval paremas nurgas;
- viida kaugus tuletõrjehüdrandist vasakule või paremale meetrites tuletõrjehüdrandi võtme kujutise vasak- või parempoolse käepideme all;
- viida kaugus tuletõrjehüdrandist viidast ettepoole meetrites tuletõrjehüdrandi võtme kujutise all;
- tuletõrjehüdrandi registreerimisnumber all keskel.

Sama määrus sätestab, et tuletõrjehüdrandi viit paigaldatakse hoone seinale, tarale või muule alusele tuletõrjehüdrandist maksimaalselt 20 m kaugusele ja 2,5 m kõrgusele maapinnast ning nende puudumisel spetsiaalsele tulbale tuletõrjehüdrandist maksimaalselt 10 m kaugusele ja 1,5 m kõrgusele maapinnast. Maapealse tuletõrjehüdrandi viida võib paigaldada maapealse hüdrandi katile. Paigaldatava tuletõrjehüdrandi viida taust on valgustpeegeldava kattega.

2. HÜDRANTIDE VEEHULGA JA RÕHU MÕÕTMINE

2.1. Hüdrantide veehulga ja rõhu mõõtmise meetodika

Päästetööde läbiviimise üheks tingimuseks on kasutatavate seadmete töökorras olek ja normidele vastavus. Seadmete alla kuuluvad ka tuletõrje hüdrandid, mida võib ja peab kontrollima katsetamise teel.

Katsetuste eesmärgiks on määrata kindlaks faktiline vee tootlikus, mida saab kasutada päästetööde läbiviimiseks ja tulemuste vastavuse hindamine vastavalt kehtestatud normidele.

Tuletõrjehüdrantide paigutus peab tagama vastava veevõrgu osa poolt teenindatava ehitise kustutamise ühest tuletõrjehüdrandist, kui tulekustutusvee normvooluhulk on kuni 15 l/s ja kahest tuletõrjehüdrandist, kui normvooluhulk on suurem kui 15 l/s. (EVS 812-6:2005:15)

Tuletõrjehüdrandi vee andmisvõime mõõtmiseks kasutatakse erinevaid meetodeid nagu näiteks mahuline mõõtmine, vee mõõtmine joatoru abil või kaasaegsema meetodi abil, milleks on rotomeetri kasutamine, mis näitab üheaegselt hüdrandi rõhku ja vee tootlikust.

Mahuline mõõtmine

Veeandmisvõimet mõõdetakse ajalise kulu alusel, mille jooksul täidetakse veega kontrollmahuti veeandmiseseadmest, joatorust, püstikust. Katsetuste läbiviimiseks on vaja veemahutit mahutavusega vähemalt 500 liitrit (mahutina võib kasutada tuletõrjeauto veepaaki).

Veekulu määratakse valemi alusel:

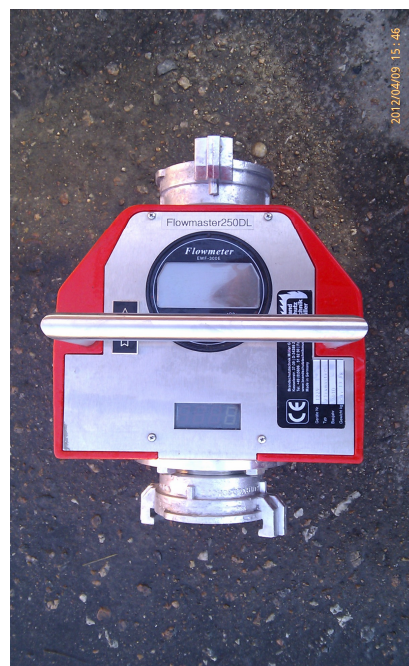
$$Q = W/\tau, \text{ l/s}$$

kus W – mahuti mahutavus liitrites;

τ – kulunud aeg mahuti täitmiseks sekundites;

Veemõõtur-joatoru abil

Vee andmisel fikseeritakse manomeetri näit, mis on paigaldatud joatoru ette. Tabel alusel olenevalt otsiku



Joonis 3. Rotomeeter
Flowmaster 250DL

diameetrist, mis on paigaldatud joatorule määratakse vee andmisvõime/kulu.

Rotomeetri Flowmaster 250DL abil

TSI portatiivsed veevooluhulgamõõtjad Flowmaster on väljatöötatud selleks, et aidata päästetööstuste ja veevärgi töötajatel teostada täpseid vee vooluhulga ja surve mõõdistusi. TSI Flowmaster tagab maksimaalselt kindla ja täpse vooluhulga mõõtmise hüdrantist, paiksest kustutussüsteemist, pumbast ja joatorust. Euroopa Liidu institutsioonid kasutavad neid varustuse testimisel eurostandarditele vastamise kontrollimisel. Veevärgi töötajad kasutavad TSI Flowmaster'it, et selgitada välja, millised hüdrandid on töökorras, hüdrantist saadavat vooluhulka ning veemagistraali võimsust.

Katsetused on vaja esmajärjekorras teha veevõrgu osadele:

- kus on madal rõhk;
- kus on tupikliinid;
- kus on väikese diameetriga torud linna veevärgi jaoks 100mm;
- kus on suure pikkusega torustikud;
- mis asuvad pumbajaamast kõige kaugemal;
- kus on suure vee tarbimine osadel;
- kus on osad vana torustikuga;
- mis asuvad plahvatusohtlike objektide läheduses;
- mis on alles ehitatud;
- mis asuvad ümberkaudse alaga võrreldes kõrgematel kohtadel.

Reeglina valitakse katsetamiseks ebasoodsamalt asetsevad tuletõrjehüdrandid või sisemised kraanid.

Vee minimaalne lubatud rõhk kinnistu veevärgi ühisveevärgiga liitumispunktis öisel ajal on 2,6-2,8 kg/cm², päevasel ajal – 3,0-3,2 kg/cm². (Narva 03.08.2006 nr 30, Ühisveevärgi ja – kanalisatsiooni kasutamise eeskiri §23), 1 kPa = 0,0102 kg/cm² (Техническое приложение, http://cdn.ista.com/fa/media_ista/belarus_by/devices/dab/cat08/0-0.pdf)

Linnas asuvast veevõrgu 11 piirkonnast valis autor 8 piirkonda, mis asuvad veevõrgu äärealadel. Juhindudes eelpool toodud reeglitest, valiti hüdrandid, mis asuvad haridusasutuste ja hoolekandetasutuste hoonete läheduses veevõrgu torustikkudel diameetriga 100 mm ja tupikharudel. Mõõtmised võeti üsna kiiresti. Selle jooksul mõõdeti 13 hüdranti. Mõõtmiste tulemused välja toodud alljärgnevalt.

2.2. Hüdrantide veehulga ja rõhu mõõtmise tulemused

Katsehüdrant nr 1. Veevõrgu hüdrandi nr 0359, maa-alune – Uusküla tänava ja 1. Paemurru tänava ristmikul Torudiameter 150 mm. Viidal märgitud Tallinna tüüpi, tegelikkuses oli Moskva tüüpi.

Hüdrant ei olnud töökorras, hüdrandi klappi ei ole võimalik avada. Tsoon nr 2.

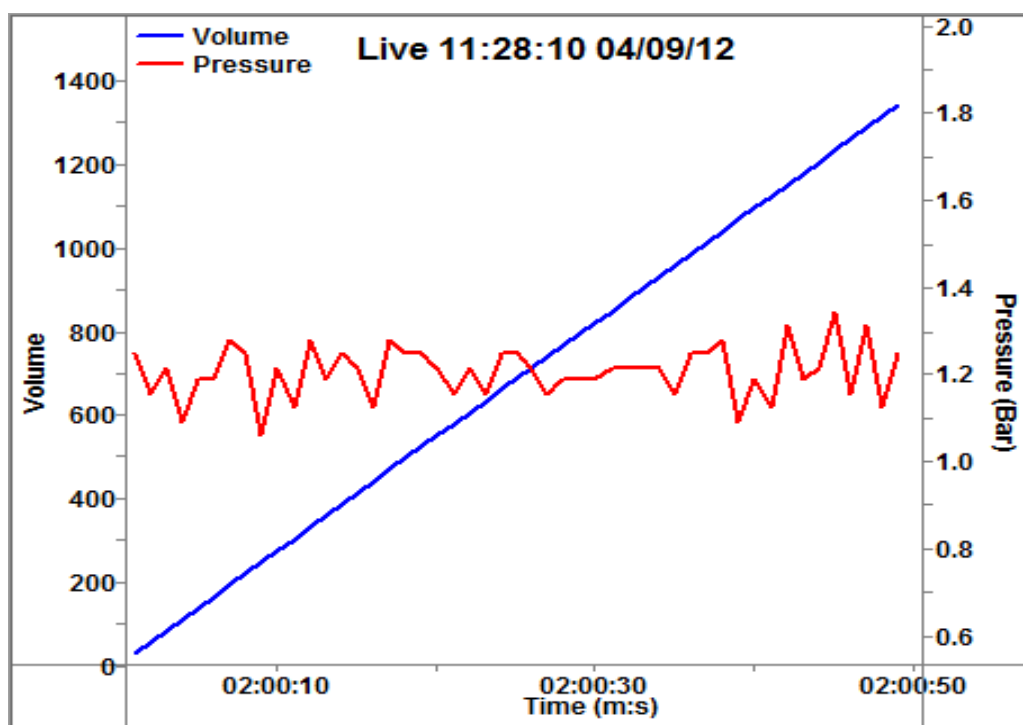
Tsoonid on väljatoodud lisas 2 Narva linn olemasolevad veevõrgud

Katsetuste läbiviimise kohad on toodud ära lisas 3.

Katsehüdrant nr 2. Veevõrgu hüdrandi nr 0184, maa-alune – Oru tänava ja 1. Paemurru tänava ristmikul Torudiameter 150 mm.

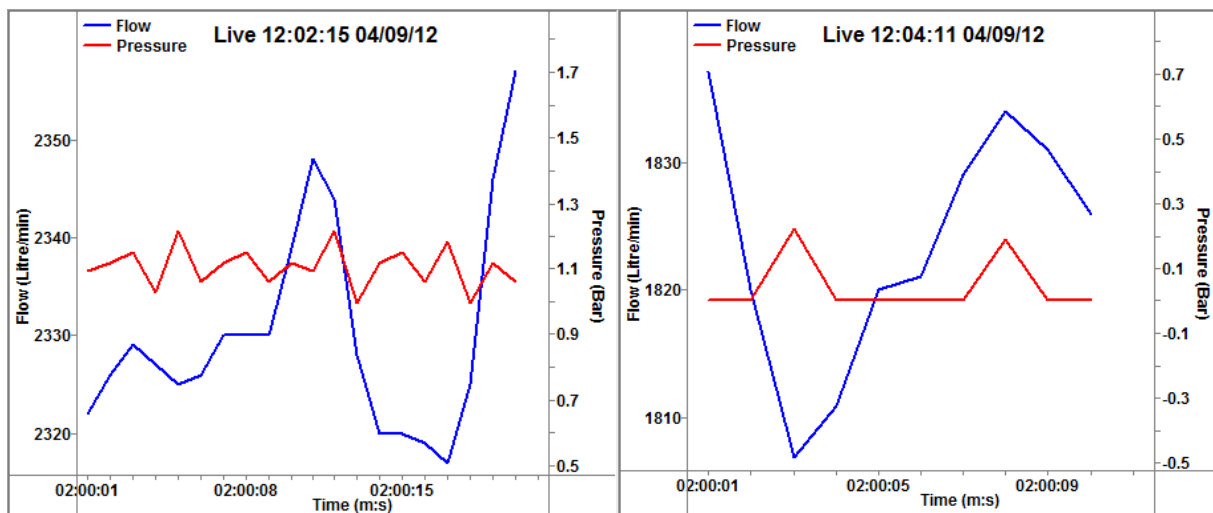
Viida alusel Tallinna tüüpi hüdrant, tegelikkuses Moskva tüüpi hüdrant. Hüdrant ei olnud töökorras, hüdrandi klappi ei olnud võimalik avada. Tsoon nr 2.

Katsehüdrant nr 3. Veevõrgu hüdrandi nr 0185, maa-pealne – Oru tänava ja 2. Paemurru tänava ristmikul. Torudiameter 100 mm. Viidal märgitud Tallinna tüüpi. Erasektor. Tsoon nr 2.



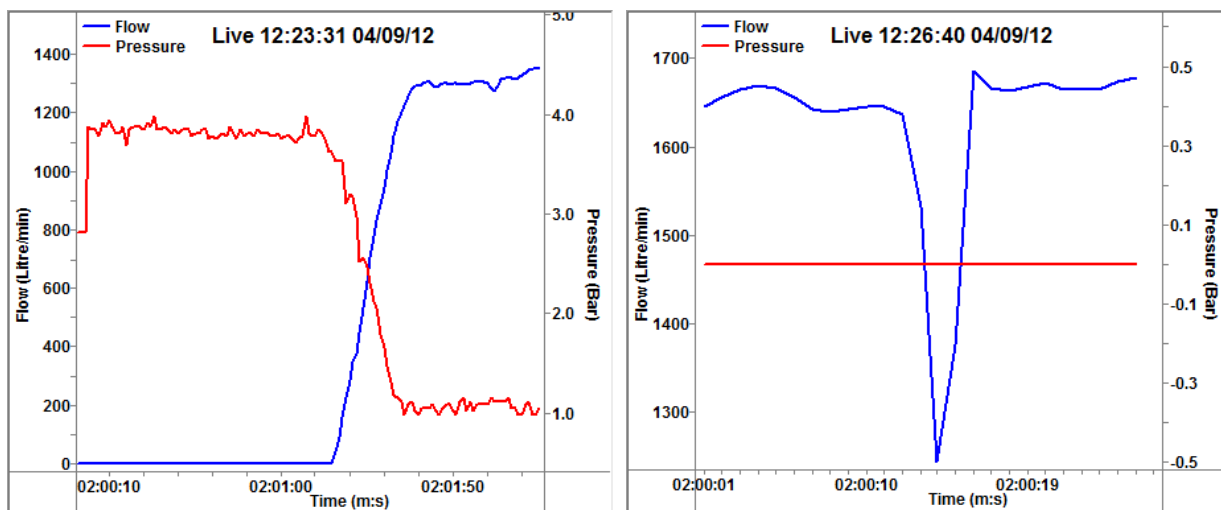
Joonis 4. Hüdrant nr 0185 karakteristika $P_{\max}=320$ kPa, $Q=0$; $P=30$ kPa $Q_{\max}= 3000$ l/min

Katsehüdrant nr 4. Veevõrgu hüdrandi nr 0335, maa-alune – Vahtra tänaval maja nr 2 kõrval. Torudiameter 200 mm. Viidal märgitud Moskva tüüpi. Uue pääste hoone vastas. Tsoon nr 5.



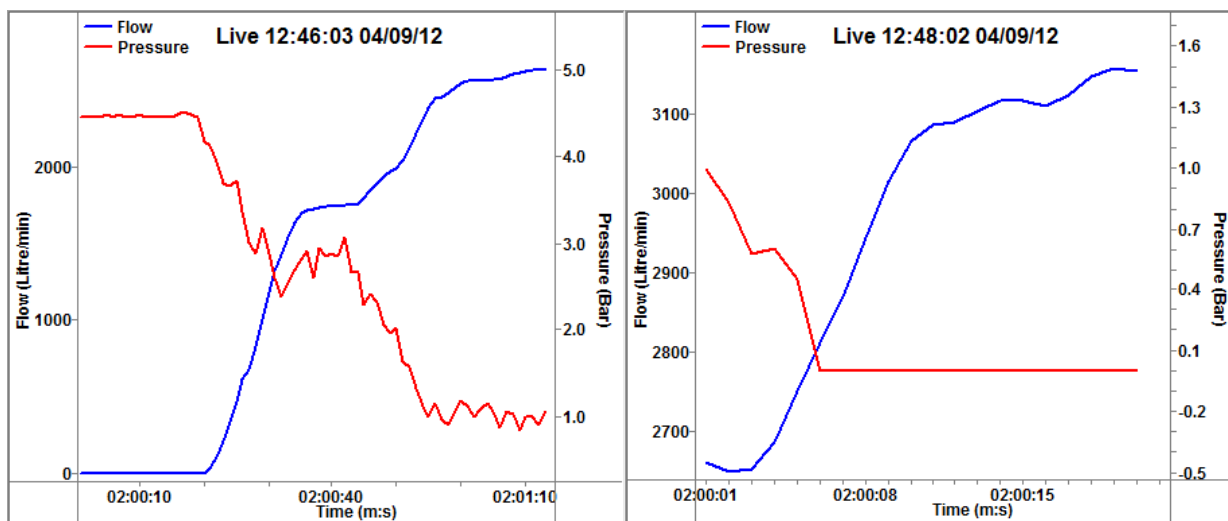
Joonis 5. Hüdrant nr 0335 karakteristika $P_{\max}=310$ kPa, $Q=0$; $P=30$ kPa $Q_{\max}=3600$ l/min

Katsehüdrant nr 5. Veevõrgu hüdrandi nr 0096, maa-alune, tupikharudel. – Pähklimäe tänaval. Torudiameter 100 mm. Viidal märgitud Moskva tüüpi. Pähklimäe gümnaasiumi kõrval. Tsoon nr 9.



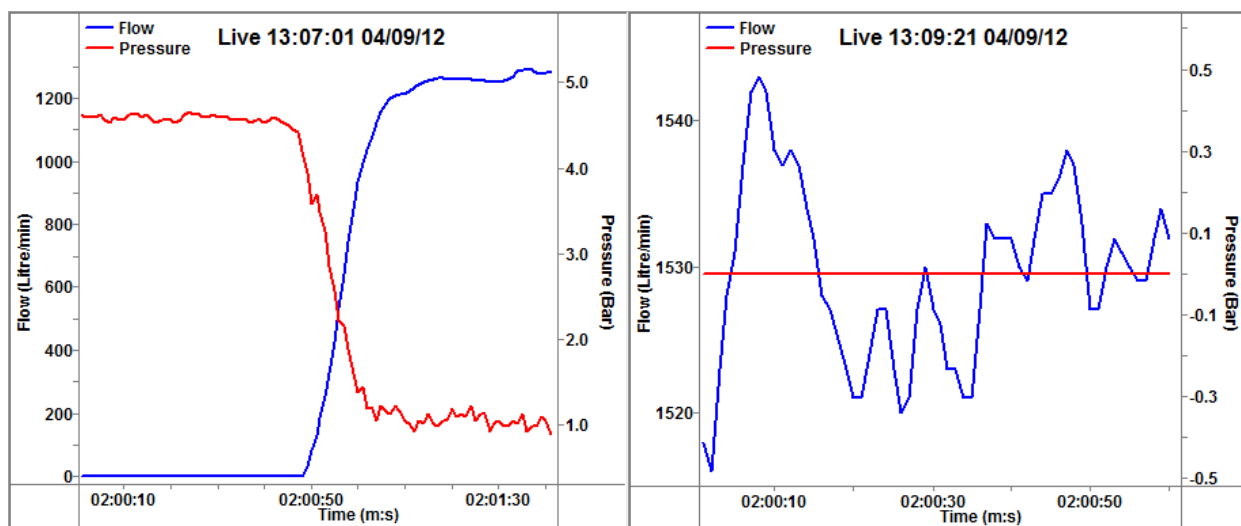
Joonis 6 Hüdrant nr 0096 karakteristika $P_{\max}=380$ kPa, $Q=0$; $P=0$ kPa $Q_{\max}=1660$ l/min

Katsehüdrant nr 6. Veevõrgu hüdrandi nr 0105, maa-pealne, – Kangelaste tänaval. Torudiameter 110 mm. Uue hooldekodu kõrval. Tsoon nr 10.



Joonis 7. Hüdrant nr 0105 karakteristika $P_{\max}=450$ kPa, $Q=0$; $P=30$ kPa $Q_{\max}= 3150$ l/min

Katsehüdrant nr 7. Veevõrgu hüdrandi nr 0067, maa-pealne, tupikharudel – Jõesuu tänava ja Purje tänava ristmikul. Torudiameter 110 mm. Tsoon nr 11.



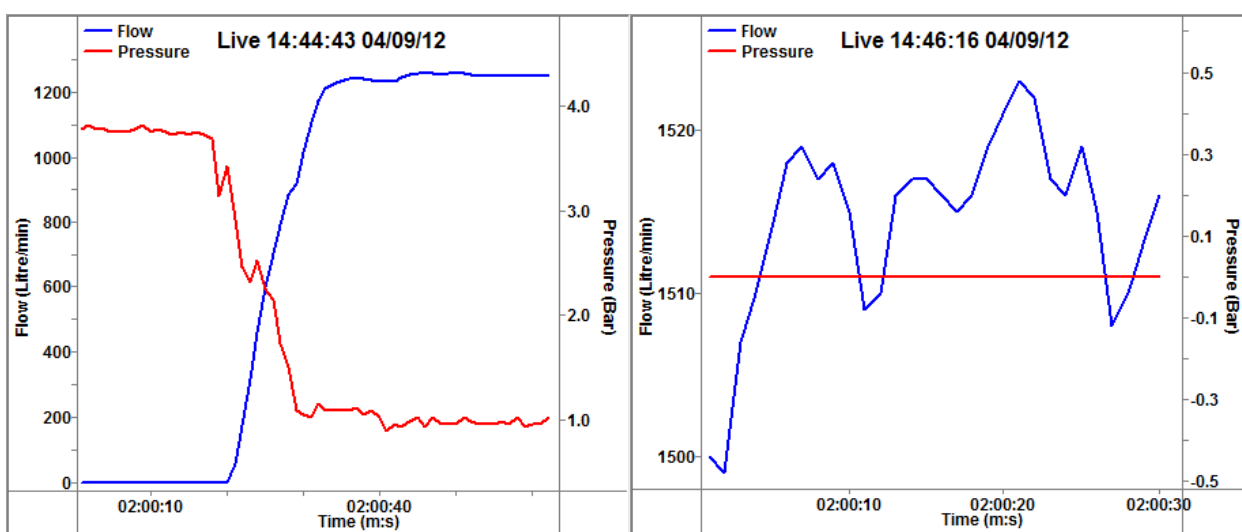
Joonis 8 . Hüdrant nr 0067 karakteristika $P_{\max}=460$ kPa, $Q=0$; $P=0$ kPa $Q_{\max}= 1520$ l/min

Katsehüdrant nr 8. Veevõrgu hüdrandi nr 0081, maa-alune, tupikharul – Turu ja Kalda tänava ristmikul. Torudiameter 150 mm. Tsoon nr 4. Vee hulk ei ole piisav. Andmeid ei olnud võimalik saada seoses madala survega.

Katsehüdrant nr 9. Veevõrgu hüdrandi nr 0082, maa-alune, tupikharu. – Kalda tänaval. Torudiameter 150 mm. Tsoon nr 4. Ei olnud võimalik leida ülesse.

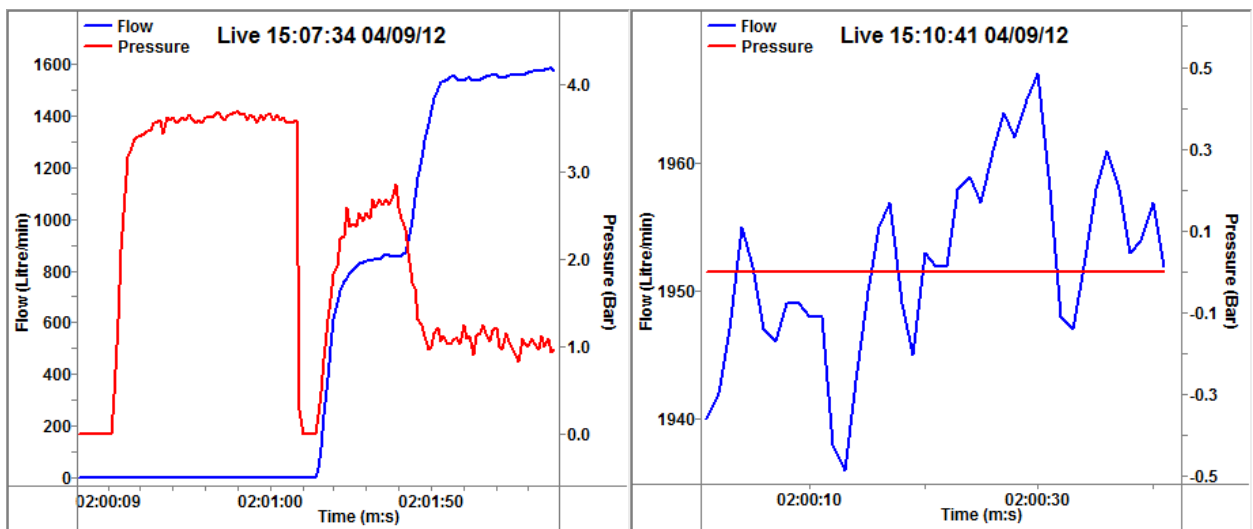
Katsehüdrant nr 10. Veevõrgu hüdrandi nr 0318, maa-alune – Turu tänaval. Torudiameter 100 mm. Tsoon nr 4. Andmeid ei olnud võimalik saada seoses hüdrandi töökorras mitte olekuga.

Katsehüdrant nr 11. Veevõrgu hüdrandi nr 0361, maa-alune, tupikharul. Raudtee tänaval. Viita ei ole. Toru diameeter 150 mm. Tsoon 4.



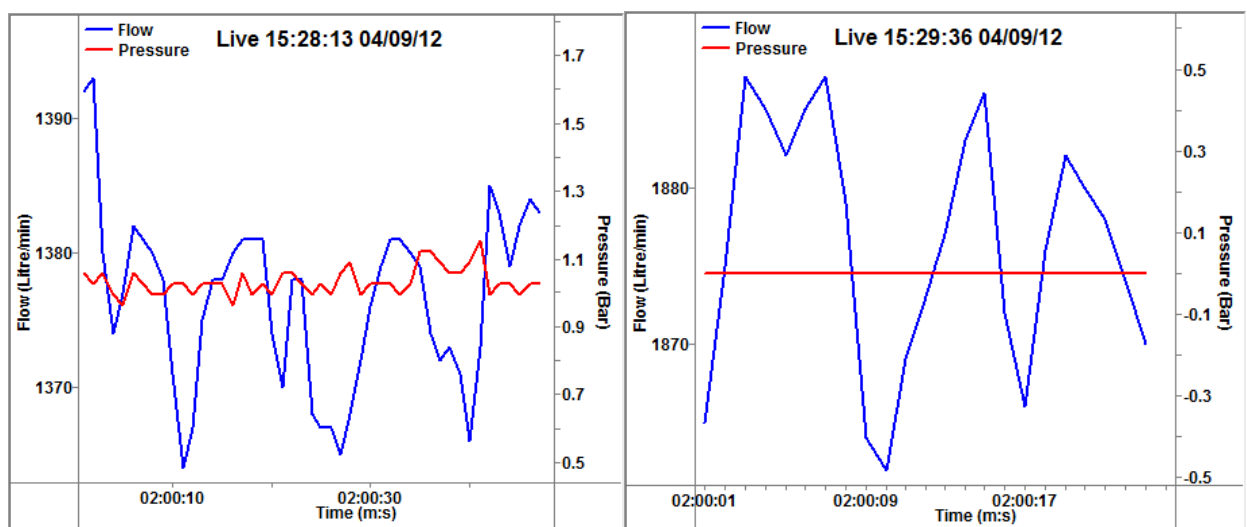
Joonis 9. Hüdrant nr 0361 karakteristika $P_{\max}=380$ kPa, $Q=0$; $P=0$ kPa $Q_{\max}= 1500$ l/min

Katsehüdrant nr 12. Veevõrgu hüdrandi nr 0035, maa-alune. Juhkentali tänaval. Viida alusel Tallinna tüüpi hüdrant, tegelikkuses Moskva tüüpi hüdrant. Toru diameeter 150 mm. Tsoon 7.



Joonis 10. Hüdrant nr 0035 karakteristika $P_{\max}=370$ kPa, $Q=0$; $P=0$ kPa $Q_{\max}= 1950$ l/min

Katsehüdrant nr 13. Veevõrgu hüdrandi nr 0107, maa-alune. Karja ka Hariduse tänava ristmikul, Vanalinna kooli kõrval. Viida alusel Tallinna tüüpi hüdrant, tegelikkuses Moskva tüüpi hüdrant. Toru diameeter 150 mm. Tsoon 8.



Joonis 11. Hüdrant nr 0107 karakteristika $P_{\max}=280$ kPa, $Q=0$; $P=0$ kPa $Q_{\max}= 1800$ l/min

3. OLEMASOLEVATE VEEVARUSTUSE SÜSTEEMI ANALÜÜS

3.1. Tulemuste analüüs tsoonide kaupa

Katsete tulemuste alusel võib öelda, et veerõhk veevõrgus ei ole väiksem kui 310 kPa. Narvat võib piltlikult jagada kahte piirkonda, millest esimene asub kivipaljandikul, kõrgemal ja teine osaliselt soisel alal, madalamal. Kõrgemal alal asub veepuhastusjaam ja veerõhk antud piirkonnas ei ole väiksem kui 310 kPa. Linna madalamas osas tänu kõrguste vahele on rõhk 380 kuni 450 kPa.

Veetootlikus ei lange alla 1660 liitrit minutis tupikliinidel. Tsoonides, kus varasemalt asusid tööstusettevõtted (mööblivabrik, Balti ES, vana mööblivabrik jne) peatorustiku ja tänavatorustiku veetrasside sisemine diameeter on vähemalt 200 mm. Veetootlikus hüdrantidest antud tsoonides on suurusjärgus 3000 ja rohkem liitrit minutis. Suurem osa hüdrantidest linnas on M-tüüpi, mida kasutatakse harva ja sellest tulenevalt on hüdrandid amortiseerunud.

Hüdrantide korrashoiu tagab „Tuleohutuse seaduse“ § 26 alusel selle valdaja, antud olukorras vee-ettevõtte, Narva Vesi. Veetorustiku valdaja kontrollib hüdrandi tehnilist seisukorda vähemalt üks kord kahe aasta jooksul. Nähtavasti hüdrantide suure hulga tõttu ei teostata nende kontrolli vajalikus mahus ja tihedusega.

Katsetuste käigus selgus, et objektide juures, mis on kõrgendatud kasutusviisiga, nagu näiteks Pähklimäe Gümnaasium, Narva Kutseõppekeskus Kalda tänaval, on ainult üks hüdrant. Lisaks sellele selgus, et katsetuse ajal ei olnud Narva Kutseõppekeskuse juures asuva hüdrandi tootlikus vajalikul tasemel.

Suurem osa hüdrantide viitadest sisaldasid valesid andmeid või hoopis puudusid, seda eelkõige



Joonis 12. Vandalismi ohvriks langenud hüdrant.

M-tüüpi hüdrantide puhul. Uued, T-tüüpi hüdrantide viidad olid korras, kuid antud tüüp langeb tihti vandalismi ohvriks. Joonisel 12 esitatud hüdrant asub Narva Pähklikmäe Gümnaasiumi kõrval, mille tarvis oli eraldi toodud erasektorist uus veetoru haru tõstmaks gümnaasiumi tuleohutust.

3.2. Hinnang üleminekutele maa-alustelt hüdrantidelt maapealsetele hüdrantidele

Tuletõrjehüdrant on tuleohutuse lahutamatu osa asulas või objektil. Maa-alused tuletõrjehüdrandid paigaldatakse maa alla, kaevudesse, mis paigaldatakse maaalustele veevõrkudele. Selleks, et süsteem toimiks paigaldatakse hüdrandile püstik kahe liitmikuga. Narvas on enamlevinud maa-alused hüdrandid, mis asetsevad kaevudes, kuna veetrass on paigaldatud peatänavate all. Maapealseid hüdrante paigaldatakse uue veevõrgu ehitamisel erasektoris. Maapealseid hüdrante paigaldatakse vertikaalses asendis horisontaalsele veevõrgule, mis asetseb maapinnas erinevatel sügavustel. Maapealsel hüdrandil võib olla üks või kaks liitmiku. Erinevalt maa-alustest hüdrantidest vajavad maapealsed hüdrandid suuremat kaitset vandalismi eest ja soojustust külmal aastaajal. Otsus üht või teist tüüpi hüdrandi paigaldamise kohta langetatakse iga hüdrandi puhul eraldi. Valiku tegemine sõltub kliimatingimustest, veevõrgu sügavusest, pinnaseveest, kaevude ehitamise võimalikkusest, ligipääsetavusest eritehnikaga tulekahju tekkimise korral. Võttes arvesse, et Eestis asub kliimavöötmes, kus talvel on sademed lume näol, soovib autor vaadata positiivseid ja negatiivseid aspekte ühe või teise hüdrandi puhul.

Maapealse tuletõrjehüdrandi eelisteks maa-aluse tuletõrjehüdrandi ees on nende

kergesti leitavus ja hea nähtavus ning lihtne avatavus. Miinuseks on selliste hüdrantide kättesaadavus vandaalidele ja avatus muudele võimalikele vigastustele. Talvisel ajal jäävad maa-aluste hüdrantide kaevuluugid lume alla, ligipääs nendeni on raskendatud, kuna ettevõtte, mis teostab



Joonis 13. Raskendatud ligipääsuga hüdrant talvisel ajal

lumekoristustöid ei suuda neid puhastada. Sellega seoses on maa-alused hüdrandid eelistatud, kuna nad asuvad sõiduteedel, mille puhastamist tagatakse igapäevaselt. Seega on nendeni

ligipääsetavus paremini tagatud.

3.3.Hinnata veekogude kasutamise võimalusi ja vajadusi

Narva asub jõe kaldal ning lisaks on ümberkaudu endised karjäärid, mis on täidetud veega, seega on veevõtukohtasid linna ümbruses piisavalt.

Ligipääsetavust ja veevõtu võimalikkust veevõtukohtades kontrollitakse aastaringelt. Narva linnas väljaehitatud veevõrk annab hea võimaluse praktiliselt igast punktist linnas vajadusel saada vett hüdrantidest.

Torustikku pikkus veehaardest linnani on 26 kilomeetrit, mistõttu tekivad olukorrad, kui on tarvis viia läbi ennetavaid või remondi töid. Tööde teostamise ajaks jääb linn ilma veest (juhtub harva). Nendeks olukordadeks on vajalik teada, kus asuvad veevõtukohtad, et kasutada neid suurtulekahjude korral. Kõik veevõtukohtad on märgitud ära operatiivkaardil ja navigaatorites (koordinaatide näol), mis on paigaldatud päästeautodesse. Kohtade äramärkimine navigaatorites lihtsustab nende otsinguid eelpool toodud juhtudel.

Tabel nr 2. Veevõtukohtad Narva linnas

Tänav	Maja nr	VVK leidmise kirjeldus	GPS	Vee kätte-saada-	VVK tüüp	VVK liik
Kulgu sadam	10	Sadama kai kõrgus 2m, juurdepääs hea AÜ Malõi Primorski kõrval, piiripunkti kõrval	N737297, E658590	Hea	LO-LA	Veehoidla
Tammi	1	Tammi lüüsi kõrval. Juurdepääs Joala tn. lõppust, Garaazi kõrval	N737070, E658680	Hea	LO-LA	Veehoidla
Raja		Raja ja Linnuse tn. kõrval. Narva lossist 50m kaugusel. Juurdepääs Raja tänaval jõgi. vee kättesaadavus hea.	N738754, E658923	Hea	LO-LA	Jõgi
Kadastiku tee		Juurdepääs Kadastiku tee kaudu, juurdepääs hea.	N736443, E658817	Hea	TE-LA	Karjäär
Jõesuu		Jõesuu tn. paremale, kus ristmik heitveepuhastus jaam ja jõesuu tee vahel. Narva jõe rand. Garaazid „Nentun“	N737331, E659226	Hea	LO-LA	Jõgi
Kulgu sadam	1	Kulgu Sadam 1 ettepoole, teelt paremale. Alati saab vett kätte	N737791, E658681	Hea	LO-LA	Veehoidla
Tiigi	2	Kadastiku ja Tiigi 2 ristmik, juurdepääs mööda Tiigi teed	N736361, E658835	Hea	LO-LA	Tiik
Linnuse tee		Juurdepääs Linnuse teelt, „Fortuna Bastion“	N738714, E658925	Hea	LO-LA	Jõgi
Tiigi	1	Juurdepääs Tiigi teelt, looduslik lahtine veevõtu koht	N736753, E658821	Hea	LO-LA	Tiik
Oru	8	Juurdepääs Oru tn. enne Oru 8, looduslik lahtine veevõtu koht	N737435, E658883	Hea	LO-LA	Tiik
Vitamiini	38	Veekulgu AÜ Malõi Primorski 38, juurdepääs Vitamiini 38 maja taga	N737417, E658615	Hea	LO-LA	Veehoidla

4. UURINGU JÄRELDUSED JA ETTEPANEKUD

4.1. Järeldused

Võttes arvesse läbiviidud uuringute tulemused, seadusandlusest tulenevad tingimused ning läbiviidud katsetused võib nende alusel teha järgnevad järeldused:

- Narva linna veevarustuse süsteemi osad, veepuhastusjaam, peatorustikud ja tänavatorustikud, hüdrantide paigaldamine, vastavad õigusaktidele.
- Süsteemi katsetamise tulemused, näitasid, et veesurve ja veevooluhulk vastavad nõuetele, kuid neljandas tsoonis on kohati veesurve puudulik ning vajab renoveerimist.
- Surve langemise korral veevõrgus, päästetööde läbiviimisel, kompenseeritakse langust sagedusreguleerimisega, millega veevõrgus tõstetakse automaatselt survet. Juhul, kui see ei anna soovitud tulemust, edastatakse signaal dispetšerile, kes lülitab käsitsi sisse täiendava pumba.
- Kolmeteistkümnest kontrollitud hüdrandist oli viis mitte töökorras, kuna neid kasutatakse harva. Põhiliselt olid need Moskva-tüüpi hüdrandid.
- Seoses suure hüdrantide arvuga linnas ei jõua Narva Vesi tagada hüdrantide tehnilist seisukorda, mis tähendab seda, et hüdrandi töökorras mitte olek selgub siis, kui päästjad proovivad seda kasutada. Selle tulemusena peavad päästjad otsima teist hüdranti, milleks kulub täiendavalt aega.
- Maapealsed hüdrandid paiknevad sõiduteedele liiga lähedal, ning talvisel ajal teede puhastamise käigus kahjustatakse neid teehooldustehnikaga ning lisaks kahjustatakse neid vandaalide poolt.
- Maapealsetele hüdrantidele ei ole tagatud talvisel ajal juurdepääs kuna ei puhastata lumest.

4.2. Ettepanekud

Võttes aluseks tehtud järeldused teeb autor järgmised ettepanekud:

- Eelisjärjekorras viia läbi renoveerimine 4 tsoonis, et parandada tulekustutusvee kätte saadavus.
- Soovitada Narva Veel soetada rotomeeter, et nad saaksid teha iseseisvalt veerõhu ja veevooluhulga mõõtmisi, et oleks võimalik edastada Päästeametile usaldusväärseid andmeid.
- Soovitada maapealseid hüdrante mitte paigaldada sõiduteedele lähemale kui 1,5 meetrit, et vähendada nende purunemist.
- Paigaldada maapealseid hüdrante kõrghoonete lähedusse, et oleks võimalik päästetööde läbiviimisel teha hargnemine otse hüdrandist, mis vähendab tulekahju lokaliseerimiseks ja likvideerimiseks kuluvat aega.
- Võimaluse korral vahetada välja Moskva tüüpi hüdrandid Tallinna tüüpi hüdrantide vastu, mis on mugavamad kasutamises, tootlikumad ja töökindlamad.
- Teha ettepanek Narva Veel sõlmida leping Päästeametiga hüdrantide kontrollimiseks linna kõrgendatud riskiga piirkondades juhul kui Narva Vesi ei suuda viia läbi neid töid iseseisvalt vajalikus mahus.

KOKKUVÕTE

Lõputöö teemaks on Narva linna veevarustussüsteem. Lõputöö on kirjutatud eesti keeles võõrkeelse kokkuvõttele. Lõputöö võtmesõnadeks on hüdrant, hüdrauliline löök, hüdrantide tootlikus, kohalik pumpla, peatorustik, puhastusjaam, töörohk, veehaare. Töös kasutatavad lühendid ja mõisted on selgitatud peatükis “Mõistete ja lühendite selgitus“. Lõputöös on läbi uuringu vastatud küsimusele kas Narva linna veevarustus suudab tagada vajaliku veehulga suuremate tulekahjude korral peale veevõrgu renoveerimist ja terasveetorude asendamist väiksema diameetriga plastiktorude vastu. Lõputöö koosneb sissejuhatusest, neljast peatükist, kokkuvõttest, venekeelsest kokkuvõttest ja lisades, sisaldab jooniseid, fotosid ja tabelleid.

Esimene peatükk annab üldise, tutvustava ülevaate ja käsitleb Narva linna veevõrku, selle vastavust kehtivatele standarditele, seadustele ja määrustele.

Teises peatükis kirjeldatakse võimalikke katsete läbiviimise meetodeid mõõtmaks hüdrantide tootlikust. Välja on toodud hüdrantide katsetuste tulemused, millede valik on teostatud kriteeriumite alusel, mis tagab tõepäraste andmete saamise linna veevarustuse kohta, juhul kui linna veevõrku kasutatakse päästetöödeks.

Kolmandas peatükis viib autor läbi olemasoleva süsteemi analüüsi katsetuste tulemuste alusel, hindab positiivseid ja negatiivseid asjaolusid, maapealsete ja maa-aluste hüdrantide kasutamist, analüüsib veevõtukohtade kasutamise võimalikkust juhul, kui linna veevõrgus puudub rõhk.

Neljandas peatükis teeb autor järeldused olemasoleva veetarne süsteemi kohta võttes aluseks analüüsi tulemused, teeb ettepanekud olemasoleva veevõrgu parendamiseks.

Lõputöö eesmärgiks oli vastata autori poolt püstitatud küsimusele: Kas Narva linna veevarustus suudab tagada vajaliku veehulga suuremate tulekahjude korral peale veevõrgu renoveerimist ja terasveetorude asendamist väiksema diameetriga plastiktorude vastu?

Lähtudes läbiviidud uuringutest antud lõputööks jõudis autor järeldusele, et Narva linna veevarustussüsteem vastab Eesti seadustele, määrustele ja standarditele ning tagab vajaliku vee hulga päästetööde läbiviimisel. On leitud ja toodud välja veevarustussüsteemi probleemid, mis ei ole kaalukad, kuid vajavad lahendamist. Antud lõputöö saab olla kasulik Narva Vesi AS-ile, Narva linna operatiivosakonnale, Ida päästkeskusele.

Autori arvates on püstitaud eesmärk täidetud.

РЕЗЮМЕ

Тема данной дипломной работы «Водоснабжение города Нарва». Дипломная работа написана на эстонском языке с заключением (резюме) на русском языке. Ключевыми словами в данной работе являются: гидрант, гидравлический удар, производительность гидранта, местная насосная станция, главный водопровод, очистительная станция, рабочее давление, место забора воды. Понятия и сокращения растолкованы в графе «Используемые в работе понятия и сокращения». В данной дипломной работе путем исследования, был дан ответ на вопрос поставленный для изучения: «Сможет ли обеспечить необходимым количеством воды, в случае большого пожара, водопроводная сеть города после замены стальных труб на пластиковые, меньшего диаметра».

Работа состоит из вступления, 4 глав, заключения, русскоязычного заключения и приложений, содержит рисунки, фотографии и таблицы.

Первая глава дает общий, ознакомительный обзор и рассматривает Нарвские городские водопроводные сети, на соответствие существующим стандартам, законам и постановлениям.

Во второй главе описываются возможные методы проведения испытаний на производительность гидранта. Приведены данные по испытаниям, выбранных гидрантов по критериям, которые необходимо соблюдать, что бы получить достоверные данные о водоснабжении в городе, в случае использования городского водопровода при проведении спасательных работ.

В третьей главе автор основываясь на результатах проведенных испытаний, проводит анализ существующей системы водоснабжения города Нарвы, оценивает положительные и отрицательные стороны, использования наземных и подземных гидрантов, а также проводит анализ использования мест для забора воды, в случае отсутствия давления в городском водопроводе.

В четвертой главе автор делает выводы о существующей системе водоснабжения, основываясь на результатах анализа, также автор делает предложения для улучшения системы водоснабжения.

Цель работы состояла в том, чтобы ответить на поставленный автором вопрос: «Сможет ли обеспечить необходимым количеством воды, в случае большого пожара,

водопроводная сеть города после замены стальных труб на пластиковые, меньшего диаметра». Исходя из проведенного исследования в написании данной дипломной работы, автор пришел к выводу, что водоснабжение города Нарва соответствует требованиям законов, постановлений и стандартам Эстонского государства и обеспечивает необходимым количеством воды, в случае проведения спасательных работ. Найдены и обозначены проблемы в системе водоснабжения, которые не являются особо значимыми, но требуют их решения. Работа может быть полезна, как вспомогательный материал «Narva Vesi» AS, оперативному отделу города Нарва, а также Восточному Спасательному Центру. Автор считает, поставленная цель достигнута.

VIIDATUD ALLIKATE LOETULU

1. Ehitiste tuleohutus. Osa 6: Tuletõrje veevarustus. EVS 812-6:2005
2. Tuletõrje veevarustuse tuleohutusnõuded. 8 jaotis. Tuleohutuse seadus. Jõustunud 01.09.2010-RTI, 30.12.2010, 13
3. Nõuded tuletõrjehüdrandi tüübi valikule, paigaldamisele, tähistamisele ja korrashoiule. Jõustunud 01.09.2010-RTI, 29.12.2011, 115
4. EVS 847-1. 2003 – Ühisveevärk. Osa 1: Veehaarded.
5. EVS 847-3. 2003 – Ühisveevärk. Osa 3: Ühisveevärgi projekteerimine.
6. EVS 620-3. 1996 – Tuletõrje- ja päästevahendid. Tuletõrjehüdrandid.
7. Otsla J., Suurkivi T., Marvet T. 2007. Tuletõrje hüdraulika. Kentonarius Eesti OÜ
8. Proovivõtumeetodid 06.05.2002., jõustunud 01.06.2002-RTL 2002, 56, 833
9. Е.Н. Иванов, 1986. Противопожарное водоснабжение. Стройиздат
10. Большая Советская Энциклопедия. <http://bse.sci-lib.com/article090508.html>
11. Большая Советская Энциклопедия. <http://bse.sci-lib.com/article005863.html>
12. Качалов А.А., Воротынцев Ю.П., Власов А.В. Противопожарное водоснабжение. - М.: Стройиздат, 1985.
13. Narva Vesi AS, <http://www.narvavesi.ee/131est.html>
14. Narva Vesi AS, 2011, Narva linn olemasolevad veevõrgud
15. Narva 03.08.2006 nr 30, Ühisveevärgi ja –kanalisatsiooni kasutamise eeskiri
16. Ühisveevärgi ja –kanalisatsiooni kasutamise eeskiri. Jõustunud 24.03.2003- KO 2003, 16, 430
17. Шипигузов В.А., Бондарев В.Ф., 2003, Методика проверки сетей противопожарного водоснабжения на водоотдачу, Научно-исследовательский институт противопожарной обороны.
18. Narva arvudes 2010, http://web.narva.ee/files/2010_Narva%20arvudes_et_en.pdf
19. Техническое приложение, http://cdn.ista.com/fa/media_ista/belarus_by/devices/dab/cat08/0-0.pdf

TABELITE JA JOONISTU LOETELU

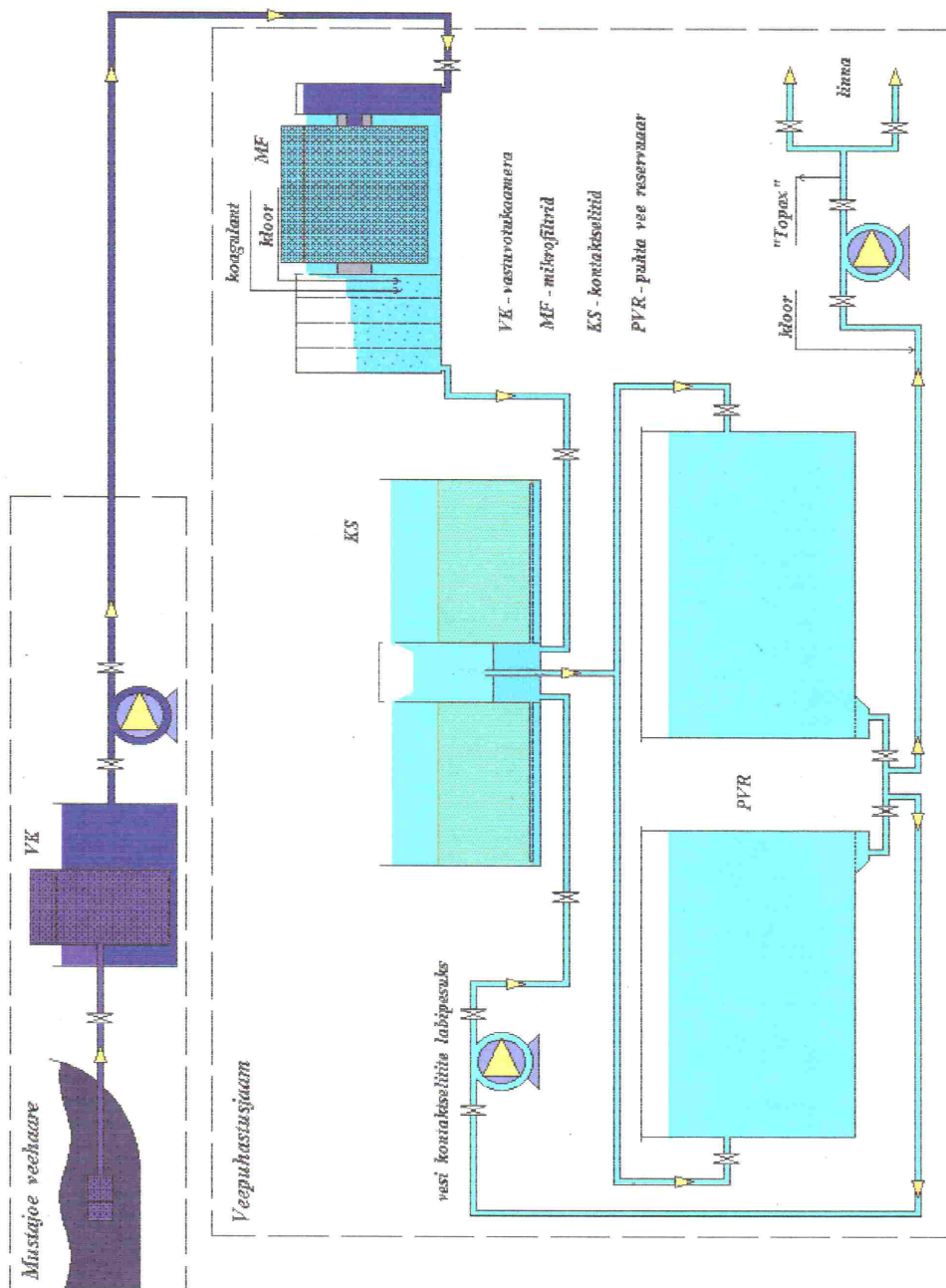
Joonis 1. Mustajõe veehaare	9
Joonis 2. Veepuhastusjaama masinasaal	10
Joonis 3. Rotomeeter Flowmaster 250 DL	17
Joonis 4. Hüdrant nr 0185 karakteristik	19
Joonis 5. Hüdrant nr 0335 karakteristik	20
Joonis 6. Hüdrant nr 0096 karakteristik	20
Joonis 7. Hüdrant nr 0105 karakteristik	21
Joonis 8. Hüdrant nr 0067 karakteristik	21
Joonis 9. Hüdrant nr 0361 karakteristik	22
Joonis 10. Hüdrant nr 0035 karakteristik	23
Joonis 11. Hüdrant nr 0107 karakteristik	23
Joonis 12. Vandalismi ohvriks langenud hüdrant	24
Joonis 13. Raskendatud ligipääsuga hüdrant talvisel ajal	25
Tabel 1. Veesurve hoidmise graafik	11
Tabel 2. Veevõtukohad Narva linnas	26

LISAD

Lisa 1. Veepuhastusjaama tehnoloogiline skeem

Page 1 of 1

VEEPUHASTUSJAAMA TEHNOLLOOGILINE SCHEEM



Lisa 2 Narva linn olemasolevad veevõrgud



Lisa 3 Hüdrantide rõhu ja veemõõtmise kohad.

A2 formaadis skeem on lisatud eraldi

Lisa 4 Intervjuud

1. Kuidas ja kus toimub veehaare Narva lina veevarustussüsteemi jaoks?

Intervjueeritav 1. Vesi saabub puhastusseadmetesse veehaardest, mis asetseb 26 km kaugusel linnast veejuhtme vahendusel. Vastuvõtusuue asub jõesängis 30 meetri kaugusel kaldast ja kujutab enesest raudbetoonkonstruktsiooni, mis koosneb kahest osast. Sisemised õõnsused on täidetud kruusaga ja on suletud kalade, vetikate jms süsteemi sattumise vältimiseks suuresilmalise võrguga. Suudmesse on monteeritud kaks torujuhet diameetriga 1200 mm. Neid mööda voolab vesi isevoolu teed vastuvõtukambritesse. Iga kamber on varustatud võrkfiltriga. Pöörlevad mehhanismid võimaldavad võrkude asukohta nihutada, uhteseadmed aga võimaldavad võrgusilmade ummistumisel võrke puhastada suuremate setetest.

2. Mitu pumba asuvad veehaardes ja missugune nende tootlikus?

Intervjueeritav 1. Veehaardele on paigaldatud kaks pumba, mis töötavad teineteisest sõltumata, perioodilisusega üks kuu. Maksimaalne pumba tootlikus on 1400 m³ tunnis. Kasutades pumpade mootorite juhtimiseks sagedusreguleerimist on pumba normtootlikkuseks 700 – 1000 m³/h, mis edastatakse mööda veetoru diameetriga 1000 mm survega 1,2 bar. See tagab linna veevajaduse rahuldamise. Pumpadel kasutatakse asünkroonset mootorit võimsusega 75 kW.

3. Kuidas toimub vee puhastamine ja desinfitseerimine?

Intervjueeritav 1. Veepuhastusjaam, mis võeti eksploatatsiooni 1976.a, koosneb kahest eelkambrist, millesse on monteeritud neli mikrofiltrit, kaheksast kontaktselitist kogufiltreerimispindalaga 480 m², kahest puhta vee reservuaarist mahuga kumbki 6000 m³ ja läbipesureservuaarist mahuga 2000 m³. Mööda kahte 800 mm diameetriga torujuhet saabub vesi mikrofiltrite trumlitesse. Jaamas asuvad kaks eelkambrist, kummaski eelkambris kaks mikrofiltrit. Eelkamber on jaotatud kolmeks osaks: lähteveekanaliks, mikrofiltrite kambriks ja kogumiskanaliks. Mikrofiltritele on paigaldatud ruudukujulise 4,4 mm suuruse silmaga hoidevõrk ja filtreerimisvõrk silma suurusega 45150 mikromeetrit, mis võimaldab kinni pidada jämeda disperssusega heljumi, fütoplanktoni ja sooplanktoni. Esmane vee kloorimine toimub klooridosatoritega nr 1 ja nr 2. Gaasiline kloor suunatakse spetsiaaltorustiku kaudu ejetorisse (juga-veepump), kus see seguneb sinna pumba abil suunatava veega. Gaasilise kloori etteandetorustikus paikneb enne ejetorit tagasilöögiklapp. Vett klooriga segamiseks võetakse linna suunduvast survemagistraalist.

4. Mitu pumpa asub masinasaalis, milline on nende tootlikus ja kuidas neid kasutatakse?
Intervjueeritav 1. Veepuhastusjaama masinasaalist väljudes hargneb selitatud vee torustik kaheks, millest üks annab vett parempoolsesse puhta vee reservuaari, teine aga vasakpoolsesse, kust omakorda vesi suunatakse pumpade abil linna veevärki. Masinasaali on paigaldatud neli pumpa, millest kahe pumba mootoreid juhitakse sagedusreguleerimisega ja kahe pumba mootoreid ei reguleerita ja neid kasutatakse kui reservpumpasid. Nende tootlikus on 200m³/h. Põhipumpasid kasutatakse vastavalt üks päevasel ajal tootlikkusega 600m³/h ja teine öisel ajal tootlikkusega 450m³/h. Pumba mootorite võimsus on vastavalt 160 kW (päevane) ja 50 kW (öine). Pumpade mootorite juhtimine toimub distantsjuhtimisel juhtimiskeskuses asetseva arvuti abil, kus on võimalik ka juhtimine automaatrežiimis. Veesurve hoidmiseks on koostatud spetsiaalne graafik, et tagada vee jõudmine lõpptarbijani stabiilse survega. Veepuhastusjaam annab tarbijatele umbes 4 miljonit m³ aastal.

Intervjueeritav 1. Lisainfot on Teil võimalik leida meie kodulehelt internetis.

1. Millistest osadest moodustub linna veevõrk?

Intervjueeritav 2. Narva veepuhastusjaama masinasaalist suunatakse vesi pumpade abil linnaveevärki, mis koosneb kuuest oma vahel ühendatud tupikharudega ringvõrgust ja ühest hargvõrgust Balti Elektriijaama suunas. Kõik ringvõrgud koosnevad pea-, tänava- ja tarnetorustikust. Narva ringvõrgu peatorustikud on tehtud 300- 800 mm sisemise diameetriga, tänavatorustikud 100-225 mm sisemise diameetriga torudest.

2. Kui palju ja millist tüüpi hüdrandid on Narva linna veevarustussüsteemis ja kuidas toimub nende tootlikkuse kontroll?

Intervjueeritav 2. Linnas on umbes 350 hüdranti. Asetuse poolest maapealsed ja maa-alused. Hüdrantide tüübid ja asetused saate vaadata aruandest, mida me esitame iga aasta Päästeametile. Seal on ära märgitud millise asetuse ja millise tüübiga hüdrandid millistel tänavatel asuvad ja millise sisemise diameetriga peatorustikele on nad paigaldatud. Kahjuks meil ei ole seadmeid, et me saaksime teostada iga hüdrandi tootlikkuse mõõtmisi, kuid veepuhastusjaama masinasaalist väljumisel peab veesurve vastama ööpäeva graafikule. Tootlikkuse kontrollimiseks oleme teinud mõõtmisi, ning see vastab nõuetele.

3. Kes teostab mõõtmisi?

Intervjueeritav 2. Allhankija.