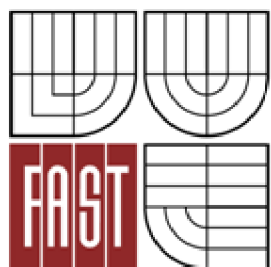




**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



**FAKULTA STAVEBNÍ**  
**ÚSTAV TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING  
INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

## **ZDRAVOTNĚ TECHNICKÉ A PLYNOVODNÍ INSTALACE V OBYTNÉ BUDOVĚ**

SANITATION INSTALLATION AND GAS INSTALLATION IN A RESIDENTIAL BUILDING

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**  
DIPLOMA THESIS

**AUTOR PRÁCE**  
AUTHOR

**BC. MARIE VILHELMOVÁ**

**VEDOUCÍ PRÁCE**  
SUPERVISOR

**Ing. JAKUB VRÁNA, Ph.D.**

BRNO 2015



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

<b>Studijní program</b>	N3607 Stavební inženýrství
<b>Typ studijního programu</b>	Navazující magisterský studijní program s prezenční formou studia
<b>Studijní obor</b>	3608T001 Pozemní stavby
<b>Pracoviště</b>	Ústav technických zařízení budov

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

<b>Diplomant</b>	Bc. Marie Vilhelmová
<b>Název</b>	Zdravotně technické a plynovodní instalace v obytné budově
<b>Vedoucí diplomové práce</b>	Ing. Jakub Vrána, Ph.D.
<b>Datum zadání diplomové práce</b>	31. 3. 2014
<b>Datum odevzdání diplomové práce</b>	16. 1. 2015
V Brně dne 31. 3. 2014	

.....  
doc. Ing. Jiří Hirš, CSc.  
Vedoucí ústavu

.....  
prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc., MBA  
Děkan Fakulty stavební VUT

## **Podklady a literatura**

1. Stavební dokumentace zadané budovy
2. Aktuální legislativa ČR
3. České i zahraniční technické normy
4. Odborná literatura
5. Zdroje na internetu

## **Zásady pro vypracování**

### **A. Analýza tématu, cíle a metody řešení**

Analýza zadaného tématu, normové a legislativní podklady

Cíl práce, zvolené metody řešení

Aktuální technická řešení v praxi

Teoretické řešení (s využitím fyzikální podstaty dějů)

Řešení využívající výpočetní techniku

### **B. Aplikace tématu na zadané budově - koncepční řešení**

Návrh technického řešení ve 2 až 3 variantách v zadané specializaci (včetně doložených výpočtů) v rozpracovanosti rozšířeného projektu pro stavební povolení: půdorysy v měřítku 1:100, stručná technická zpráva

Ideové řešení navazujících profesí TZB (ZTI, UT, VZT) v zadané budově

Hodnocení navržených variant řešení z hlediska vnitřního prostředí, uživatelského komfortu, prostorových nároků, ekonomiky provozu, dopadu na životní prostředí apod.;

### **C. Technické řešení vybrané varianty**

Práce bude zpracována v souladu s platnými předpisy (zákony a vyhláškami, normami) pro navrhování zařízení techniky staveb.

## **Předepsané přílohy**

Licenční smlouva o zveřejňování vysokoškolských kvalifikačních prací

.....

Ing. Jakub Vrána, Ph.D.  
Vedoucí diplomové práce

## **Abstrakt**

Diplomová práce řeší problematiku zdravotně technických instalací v obytné budově v Brně. Teoretická část se věnuje vývoji bytových jader postupem času. Experimentální část je zaměřena na varianty zadaného bytového jádra. Práce se dále zaměřuje na možné varianty zadané specializace. Projektová část řeší zdravotně technické instalace daného bytového domu ve vybrané variantě. Jedná se o vícepodlažní objekt, který je určen pouze pro dlouhodobé bydlení.

### **Klíčová slova**

Bytový dům, bytové jádro, vnitřní kanalizace, retence, vnitřní vodovod, vnitřní plynovod, příprava teplé vody, instalační šachta, odvětrání, předstěrové instalační příčky.

### **Abstract**

The thesis deals with plumbing in a residential building in Brno. The theoretical part is devoted to the development of residential bathroom units over time. The experimental part is focused on versions of such core units. The work also focuses on possible options and requested specifics. The project part solves sanitary equipment and installation of a residential building in the selected case. It is a multi-storey building which is intended for long-term living.

### **Keywords**

Apartment building, bathroom unit, internal drains, retention, internal water supply, internal gas, hot water preparation, installation shaft, ventilation, pre-wall installation screens.

### **Bibliografická citace VŠKP**

Bc. Marie Vilhelmová *Zdravotně technické a plynovodní instalace v obytné budově*. Brno, 2015. 149 s., 50 s. příl. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technických zařízení budov. Vedoucí práce Ing. Jakub Vrána, Ph.D.

**Prohlášení:**

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 13.1.2015

.....

podpis autora

Bc. Marie Vilhelmová

# **PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY VŠKP**

## **Prohlášení:**

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané diplomové práce je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 13.1.2015

.....  
podpis autora

Bc. Marie Vilhelmová

**Poděkování:**

Tímto bych ráda poděkovala vedoucímu práce, kterým byl Ing. Jakub Vrána, Ph.D, za jeho trpělivost a přínosné poznatky při vedení mé diplomové práce. Také bych ráda poděkovala mému manželovi a rodině za podporu po celou dobu studií a při tvorbě této práce.



## OBSAH

SEZNAM OBRÁZKŮ .....	12
<b>1 ÚVOD.....</b>	<b>15</b>
<b>2 ANALÝZA ZADANÉHO TÉMATU, NORMOVÉ A LEGISLATIVNÍ PODKLADY</b>	<b>18</b>
2.1 ANALÝZA ZADANÉHO TÉMATU .....	18
2.2 NORMOVÉ A LEGISLATIVNÍ PODKLADY.....	19
2.2.1 <i>Legislativní podklady pro zdravotně technické instalace:</i> .....	19
2.2.2 <i>Normové podklady pro zdravotně technické instalace:</i> .....	19
<b>3 CÍL PRÁCE, ZVOLENÉ METODY ŘEŠENÍ.....</b>	<b>21</b>
<b>4 AKTUÁLNÍ TECHNICKÁ ŘEŠENÍ V PRAXI .....</b>	<b>22</b>
<b>5 TEORETICKÉ ŘEŠENÍ.....</b>	<b>23</b>
5.1 PREFABRIKOVANÉ ZDRAVOTNÍ INSTALACE V RŮZNÝCH OBMĚNÁCH PODLE TYPU DOMU 23	
5.1.1 <i>Prefabrikace zdravotní instalace domu T 15/52 .....</i>	<i>23</i>
5.1.2 <i>Prefabrikace zdravotní instalace domu T 16/STÚ s ústřední přípravou     teplé vody.....</i>	<i>24</i>
5.1.3 <i>Prefabrikované zdravotní instalace domu T 16/VPÚ.....</i>	<i>25</i>
5.1.4 <i>Prefabrikované zdravotní instalace montovaného skeletového domu .....</i>	<i>25</i>
5.2 TECHNICKÝ POPIS BYTOVÝCH JADER.....	26
5.2.1 <i>Uspořádání bytového jádra .....</i>	<i>27</i>
5.2.2 <i>Bytové jádro B-2.....</i>	<i>27</i>
5.2.3 <i>Bytové jádro B-3.....</i>	<i>31</i>
5.2.4 <i>Bytové jádro B-4-S .....</i>	<i>33</i>
5.2.5 <i>Bytové jádro B-6.....</i>	<i>35</i>
5.2.6 <i>Bytové jádro B-7.....</i>	<i>37</i>
5.2.7 <i>Bytové jádro B-10.....</i>	<i>38</i>
5.3 ODVĚTRÁNÍ HYGIENICKÝCH ZAŘÍZENÍ PANELOVÝCH DOMECH.....	40
5.3.1 <i>Bytové jádro B-3, B-4 SHUT.....</i>	<i>40</i>
5.3.2 <i>Bytové jádro B -7 ventilační systém vertikální s použitím ventilátorů.....</i>	<i>41</i>
5.3.3 <i>Bytové jádro B-10M JEDNOPOTRUBNÍ .....</i>	<i>42</i>
5.3.4 <i>Bytové jádro B-10 DVOUPOTRUBNÍ .....</i>	<i>42</i>
5.4 PŘEDSTĚNOVÉ INSTALAČNÍ SYSTÉMY GEBERIT .....	43
5.4.1 <i>Úvod.....</i>	<i>43</i>
5.4.2 <i>Nevýhody potrubí vedeného ve stěně v (ležaté) drážce.....</i>	<i>44</i>
5.4.3 <i>Montáž.....</i>	<i>44</i>
5.4.4 <i>Výhody .....</i>	<i>45</i>
5.5 EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST.....	46
5.5.1 <i>Varianty bytového jádra B – 10M.....</i>	<i>46</i>
<b>6 APLIKACE TÉMATU NA ZADANÉ BUDOVĚ – KONCEPČNÍ ŘEŠENÍ .....</b>	<b>51</b>
6.1 NÁVRH TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ KANALIZACE.....	51

6.2	NÁVRH TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ PLYNOVODU.....	52
6.3	NÁVRH TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ VODOVODU.....	52
6.3.1	<i>První varianta: ústřední příprava teplé vody – zásobníkový ohřívač teplé vody pro celý objekt.....</i>	53
6.3.2	<i>druhá varianta: místní příprava teplé vody – zdroj teplé vody umístěn v bezprostřední blízkosti odběru teplé vody .....</i>	55
6.4	VÝBĚR VARIANT PRO ROZPRACOVÁNÍ.....	55
6.4.1	<i>První varianta – projektová dokumentace pro provedení stavby.....</i>	56
6.4.2	<i>Druhá varianta – rozšířená projektová dokumentace pro stavební povolení.....</i>	56
<b>7</b>	<b>IDEOVÉ ŘEŠENÍ NAVAZUJÍCÍCH PROFESÍ TZB .....</b>	<b>58</b>
7.1	VYTÁPĚNÍ.....	58
7.1.1	<i>Vytápění pro první variantu .....</i>	58
7.1.2	<i>Vytápění pro druhou variantu .....</i>	58
7.2	B2.1. VZDUCHOTECHNIKA .....	60
<b>8</b>	<b>B3. HODNOCENÍ NAVRŽENÝCH VARIANT ŘEŠENÍ.....</b>	<b>61</b>
8.1	B3.1. HODNOCENÍ ŘEŠENÍ PLYNOVODU.....	61
8.2	B3.2. HODNOCENÍ ŘEŠENÍ KANALIZACE.....	61
8.3	B3.3. HODNOCENÍ ŘEŠENÍ VODOVODU – PRVNÍ VARIANTA.....	61
8.4	B3.4. HODNOCENÍ ŘEŠENÍ VODOVODU – DRUHÁ VARIANTA .....	61
<b>9</b>	<b>PROJEKT DRUHÉ VARIANTY PRO STAVEBNÍ POVOLENÍ.....</b>	<b>63</b>
<b>10</b>	<b>TECHNICKÁ ZPRÁVA.....</b>	<b>64</b>
10.1	ÚVOD.....	64
10.2	BILANCE POTŘEB .....	64
10.2.1	<i>Potřeba vody .....</i>	64
10.2.2	<i>Potřeba teplé vody.....</i>	65
10.3	PŘÍPOJKY.....	65
10.3.1	<i>Kanalizační přípojka pro splaškovou vodu .....</i>	65
10.3.2	<i>Kanalizační přípojka pro dešťovou vodu.....</i>	66
10.3.3	<i>Vodovodní přípojka.....</i>	66
10.3.4	<i>Plynovodní přípojka .....</i>	66
10.4	VNITŘNÍ VODOVOD .....	67
10.5	DOMOVNÍ PLYNOVOD.....	68
10.6	ZAŘIZOVACÍ PŘEDMĚTY .....	69
10.7	ZEMNÍ PRÁCE.....	69
<b>11</b>	<b>TECHNICKÉ ŘEŠENÍ VYBRANÉ VARIANTY .....</b>	<b>72</b>
11.1	ZADÁNÍ .....	72
11.2	BILANCE POTŘEB .....	72
11.2.1	<i>Potřeba vody .....</i>	72
11.2.2	<i>Potřeba teplé vody.....</i>	73
11.2.3	<i>Bilance potřeby plynu .....</i>	73
11.3	VÝPOČTY SOUVISEJÍCÍ S NÁSLEDNÝM ROZPRACOVÁNÍM 1-3 DÍLČÍCH INSTALACÍ..	74

11.3.1	Vodovod .....	74
11.4	NÁVRH VODOMĚRŮ .....	105
11.4.1	Domovní vodoměr .....	105
11.4.2	Bytový vodoměr.....	106
11.5	KANALIZACE .....	108
11.5.1	Dimenzování přípojovacího splaškového potrubí .....	108
11.6	PLYNOVOD .....	128
11.6.1	Dimenzování vnitřního plynovodu.....	128
11.6.2	Dimenzování plynovodní přípojky.....	130
11.7	PŘÍLOHY K ČÁSTI „C“.....	132
11.7.1	Zásobníkový ohříváč .....	132
11.7.2	Domovní vodoměr .....	134
11.7.3	Bytový vodoměr.....	135
<b>12</b>	<b>PROJEKT .....</b>	<b>138</b>
12.1	ÚVOD.....	138
12.2	BILANCE POTŘEB .....	138
12.2.1	Potřeba vody .....	138
12.2.2	Potřeba teplé vody.....	139
12.3	PŘÍPOJKY .....	139
12.3.1	Kanalizační přípojka pro splaškovou vodu .....	139
12.3.2	Kanalizační přípojka pro dešťovou vodu.....	140
12.3.3	Vodovodní přípojka.....	140
12.3.4	Plynovodní přípojka .....	141
12.4	VNITŘNÍ VODOVOD .....	141
12.5	DOMOVNÍ PLYNOVOD.....	142
12.6	ZAŘIZOVACÍ PŘEDMĚTY .....	143
12.7	ZEMNÍ PRÁCE.....	144
12.8	LEGENDA ZAŘIZOVACÍCH PŘEDMĚTŮ .....	145
12.9	SEZNAM PŘÍLOH.....	146
12.9.1	Kanalizace .....	146
12.9.2	Plynovod:.....	146
12.9.3	Vodovod:.....	147
12.9.4	Vodovod (méně vhodná varianta):.....	147
12.9.5	Situace: .....	148
<b>13</b>	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>150</b>
<b>14</b>	<b>SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ .....</b>	<b>151</b>

## Seznam obrázků

Obr. 1 Řadová sekce symetrická T 15/52 s instalační příčkou [1] .....	23
Obr. 2 Koncová sekce příčná T 15/52 s instalační příčkou [1] .....	24
Obr. 3 Prefabrikovaná zdravotní instalace domu T 16 STÚ s řadovým blokem [1] .....	24
Obr. 4 Půdorys instalačního jádra montovaného skeletového domu [1] .....	26
Obr. 5 Detaily jádra B-2 .....	28
Obr. 6 Bytové jádro B-2/D-01 a Bytové jádro B-2/D-03 – nejčastěji používané [2] .....	29
Obr. 7 Bytové jádro B-2/D-04 a Bytové jádro B-2/D-05 [2] .....	30
Obr. 8 Bytové jádro B-2/P-01 a Bytové jádro B-2/P-05 [2] .....	30
Obr. 9 Bytové jádro B-2/S-01 a Varianta B-2 vlastní tvorba [2] .....	30
Obr. 10 Bytové jádro B-3/BA a Bytové jádro B-3/BB [2] .....	32
Obr. 11 Bytové jádro B-3/BC a. Bytové jádro B-3/BD [2] .....	32
Obr. 12 Bytové jádro B-3/AA a Bytové jádro B-3/AB [2] .....	33
Obr. 13 Bytové jádro B-3/AC [2] .....	33
Obr. 14 Bytové jádro B-4-S/AB s vanou a. Bytové jádro B-3/4-S/BD se sprchovou mísou..... [2] .....	35
Obr. 15 Bytové jádro B-6 180, Bytové jádro B-6 200 a Bytové jádro B-6 220 [10] .....	37
Obr. 16 Bytové jádro B-7 [8] .....	38
Obr. 17 Bytové jádro B-10M [vlastní tvorba] .....	39
Obr. 18 Varianta bytového jádra B-10M [vlastní tvorba] .....	39
Obr. 19 Varianta bytového jádra B-10 [11] .....	40
Obr. 27 Větrání - tlumící komora na střeše bytového jádra B-3 [6] .....	41
Obr. 28 příklady ventilační turbíny a hybridního ventilátoru [7] .....	43
Obr. 29 Připojovací potrubí pro upevnění závěsných zařizovacích předmětů [9] .....	43
Obr. 30 Kombifix na povrchu stěny a Geberit Kombifix obezděný [9] .....	45
Obr. 31 Geberit Kombifix obložený a Přidělování závěsné záchodové mísy [9] .....	46

Obr. 20 Zadané bytového jádra B-10M a Varianta zadané bytového jádra B-10M [vlastní tvorba].....	46
Obr. 21 Varianty zadaného bytového jádra B-10M [vlastní tvorba] .....	47
Obr. 22 Varianty zadaného bytového jádra B-10M [vlastní tvorba] .....	47
Obr. 23 Varianta zadané bytového jádra B-10M [vlastní tvorba] .....	48
Obr. 24 Zadané bytového jádra B-10M a varianta zadané bytového jádra B-10M [vlastní tvorba].....	48
Obr. 25 Varianty zadaného bytového jádra B-10M [vlastní tvorba].....	49
Obr. 26 Varianty zadaného bytového jádra B-10M [vlastní tvorba].....	49
Obr. 33 Max. rozdíl mezi křivkou dodávky a odběru tepla pro jeden zásobníkový ohřívač pro celou budovu..... [vlastní tvorba]	54
Obr. 34 Schéma zapojení kompaktní předávací stanice pro 2. variantu .....	59
Obr. 35 Schéma zapojení kompaktní předávací stanice pro 3. variantu .....	60
Obr. 36 Hydraulické posouzení nejnepříznivější armatury SV.....	75
Obr. 37 Dimenzování přípojovacího potrubí studené vody .....	77
Obr. 38 Dimenzování přípojovacího potrubí studené vody (pokračování).....	78
Obr. 39 Dimenzování přípojovacího potrubí studené vody (pokračování).....	79
Obr. 40 Dimenzování přípojovacího potrubí studené vody (pokračování).....	80
Obr. 41 Dimenzování přípojovacího potrubí studené vody (pokračování).....	81
Obr. 42 Dimenzování přípojovacího potrubí studené vody (pokračování).....	82
Obr. 43 Dimenzování přípojovacího potrubí studené vody (pokračování).....	83
Obr. 44 Hydraulické posouzení nejnepříznivější armatury TV.....	85
Obr. 45 Dimenzování přípojovacího potrubí teplé vody.....	87
Obr. 46 Dimenzování přípojovacího potrubí teplé vody (pokračování) .....	88
Obr. 47 Dimenzování přípojovacího potrubí teplé vody (pokračování) .....	89
Obr. 48 Dimenzování přípojovacího potrubí teplé vody (pokračování) .....	90
Obr. 49 Dimenzování přípojovacího potrubí teplé vody (pokračování) .....	91
Obr. 50 Dimenzování přípojovacího potrubí teplé vody (pokračování) .....	92

Obr. 51 Dimenzování požárního vodovodu .....	94
Obr. 52 Dimenzování požárního vodovodu (pokračování) .....	96
Obr. 53 . Dimenzování cirkulačního potrubí.....	98
Obr. 54 Dimenzování cirkulačního potrubí (pokračování) .....	99
Obr. 55 Dimenzování cirkulačního potrubí (pokračování) .....	100
Obr. 56 Dimenzování cirkulačního potrubí (pokračování) .....	101
Obr. 57 Dimenzování cirkulačního potrubí (pokračování) .....	102
Obr. 58 Dimenzování cirkulačního potrubí (pokračování) .....	103
Obr. 59 Jednotlivé výpočtové odtoky [12] .....	108
Obr. 60 Schéma odpadního potrubí S1.....	109
Obr. 61 Schéma odpadního potrubí S2.....	111
Obr. 62 Schéma odpadního potrubí S3.....	113
Obr. 63 Schéma odpadního potrubí S4.....	115
Obr. 64 Schéma odpadního potrubí S5.....	117
Obr. 65 Schéma odpadního potrubí S6.....	119
Obr. 66 Schéma splaškového svodného potrubí.....	121
Obr. 67 Schéma dešťového odpadního potrubí.....	123
Obr. 68 Schéma dešťového svodného potrubí.....	125

# 1 Úvod

Úkolem této diplomové práce je najít vhodné řešení zdravotně technických instalací v zadaném objektu, kterým je bytový dům s osmi nadzemními podlažími. Jedná se o bezpečné zásobování objektu pitnou vodou, teplou vodou, přívodem zemním plynem k plynovým spotřebičům a odvod odpadních vod. Tato řešení jsou rozdělena do jednotlivých částí.

První část „A“ se věnuje analýze tématu, cílům a metodám řešení. Zde se obecně pojednává o zadaném objektu z hlediska normových a legislativních podkladů. Hlavní část této kapitoly je zaměřena na bytová jádra, na jejich popis, vývoj během let a odvětrání hygienických zařízení. V závěru této kapitoly se nachází varianty zadaného bytového jádra B-10M.

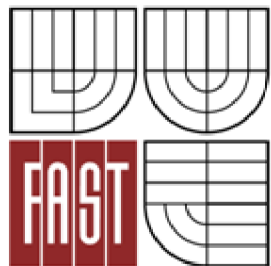
Druhá část „B“ je zaměřena na aplikace tématu na zadané budově. Zde jsou řešeny možné varianty v zadané specializaci a to zdravotně technických instalací. Z nich je pak jedna ta nejvhodnější vybrána pro zpracování projektové dokumentace pro stavební povolení. Druhá varianta (méně vhodná) je zpracována projektem pro stavební povolení. Dále se tu řeší návaznosti na ostatní profese technických zařízení budov.

V třetí části „C“ se nachází nejvhodněji vybraná varianta návrhu zdravotně technických instalací na zadaném objektu. Výpočty, které jsou zpracované v této kapitole, slouží pro podrobné vypracování projektové dokumentace.

V poslední části „D“ je vypracovaná projektová dokumentace pro profesi zdravotně technických instalací.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ  
ÚSTAV TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING  
INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

## ZDRAVOTNĚ TECHNICKÉ A PLYNOVODNÍ INSTALACE V OBYTNÉ BUDOVĚ

SANITATION INSTALLATION AND GAS INSTALLATION IN A RESIDENTIAL BUILDING

### A. ANALÝZA TÉMATU, CÍLE A METODY ŘEŠENÍ



**DIPLOMOVÁ PRÁCE**  
DIPLOMA THESIS

**AUTOR PRÁCE**  
AUTHOR

**BC. MARIE VILHELMOVÁ**

**VEDOUCÍ PRÁCE**  
SUPERVISOR

**Ing. JAKUB VRÁNA, Ph.D.**

BRNO 2015

## **2 Analýza zadaného tématu, normové a legislativní podklady**

### ***2.1 Analýza zadaného tématu***

Tématem této diplomové práce je najít vhodné řešení zdravotně technických a plynovodních instalací pro rekonstrukci bytových jader zadaného objektu. Jedná se o bezpečný návrh odvedení odpadních vod, zásobování pitnou vodou a teplou vodou k zařizovacím předmětům a dodávka zemního plynu k plynovým spotřebičům.

Řešeným objektem je stávající obytná budova v Brně, ulice Bašného. Jde o bytový dům s osmi nadzemními podlažními, z nichž v prvním se nachází sklepy a sklady a dalších sedm podlaží slouží pro bydlení.

Podkladem pro vypracování byla projektová dokumentace stavebního řešení objektu obytné budovy, která obsahovala půdorysy všech podlaží, řezy a pohledy.

Půdorysný tvar objektu je obdélník o rozměrech 36,6 x 12,6 m. Tento bytový dům má plochou střechu vyspárovanou do středu objektu. Dešťová voda je odváděna do retenční nádrže a dále do místní kanalizace. V každém bytě se nachází instalační šachta pro vnitřní rozvody technických zařízení budov, které jsou situovány hned u hygienických zařízení bytu.

Zdrojem tepelné energie bude plynový kotel umístěný ve skladu v 1.NP, proto je nutné řešení plynovodních instalací v objektu.

V ulici Talichova na západní straně jsou vedeny sítě pro veřejnou potřebu. Je zde provedena oddílná kanalizace, vodovodní řad, NTL plynovodní řad a NN kabelové vedení.

## **2.2 Normové a legislativní podklady**

### **2.2.1 Legislativní podklady pro zdravotně technické instalace:**

- Zákon o vodách 254/2001 Sb. ve znění zákona 181/2008 Sb. a novela vodního zákona 150/2010 Sb.
- Stavební zákon č. 183/2006 Sb. O územním plánování a stavebním řádu. Pro vypouštění odpadních vod do stokové sítě je nutné brát ohled na nařízení vlády č. 61/2003 Sb. (doplňující vyhláška zákona o vodách č. 254/2001 Sb.) O ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových a odpadních vod
- Zákon o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu č. 274/2001 Sb. ve znění zákona č. 76/2006 Sb. (u řešeného objektu je objem denní produkce odpadních vod vyšší než-li 10m<sup>3</sup>)
- Zákon 258/2000 Sb. O ochraně veřejného zdraví, který mj. stanovuje podmínky pro hygienické požadavky na pitnou vodu či ustanovuje výrobky, které mohou přijít do přímého kontaktu s ní
- Vyhláška č. 194/2007 Sb., provedení zákona o vodovodech a kanalizacích
- Vyhláška 120/2011 Sb., provedení zákona o vodovodech a kanalizacích.

### **2.2.2 Normové podklady pro zdravotně technické instalace:**

- ČSN 013450 Technické výkresy - Instalace – Zdravotně technické a plynovodní instalace
- ČSN 060320 Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody – Navrhování a projektování
- ČSN 755455 Výpočet vodovodů
- ČSN EN 806-1 až 3 (736660, 755410) Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě

- ČSN EN 752 (756110) Odvodňovací systémy vně budovy
- ČSN 756101 Stokové sítě a kanalizační přípojky
- ČSN EN 12056-2 (756760) Vnitřní kanalizace – gravitační systémy

### **3 Cíl práce, zvolené metody řešení**

Cílem zadané diplomové práce je pomocí vhodných postupů a prostředků nalézt optimální řešení zdravotně technických a plynových instalací v zadané obytné budově. Metoda návrhu jednotlivých částí dílčích instalací se opírá zejména o legislativní požadavky, normová doporučení a také o fyzikální podstatu dějů.

Jsou zde uplatňovány hlavně dvě metody a to numerická a grafická. Ve většině výpočtů je využita výpočetní technika s tabulkovým procesorem EXCEL. S metodou grafickou se lze setkat při odečítání z grafů od výrobců anebo byl graf výstupem numerické metody.

Teoretická část se zabývá návrhem několika variant bytového jádra. Jejím cílem je výběr jedné z nich pro zpracování podrobné výkresové dokumentace pro provedení stavby. Ostatní varianty budou zpracovány do podoby projektu pro stavební povolení.

## 4 Aktuální technická řešení v praxi

Dříve nebyla možnost napojení kanalizace na veřejnou stokovou síť, protože se nacházela pouze ve velkých městech. Z toho důvodu se začali hledat alternativní řešení. V posledních letech se provádí veřejné stokové sítě i v obcích. Tento problém je eliminován už jen na velmi malé vesnice.

Jako materiál se především používá plast, který je jednodušší na montáž a levnější. V současnosti se ve velké míře využívá gravitační způsob (pokud to lze vzhledem k místním geologickým nebo terénním podmínkám) odkanalizování. S dešťovými vodami je možnost nakládání po analýze vstupních podmínek retencí, vsakováním nebo využitím tak, aby zbytečně nezahlcovaly veřejné stoky.

Kovové vodovodní rozvody se postupně nahrazují plastovým potrubím a to proto, že je to levnější a nepodléhají korozi.

Dnes existuje mnoho variant řešení zdravotně technických instalací v budově, ale vždy se musí klást důraz na konkrétní vstupní podmínky dané typem budovy, dispozicí a přáním investora. Dále je třeba posoudit správnost investora o jeho nejlepším řešení daného problému z hlediska normových a legislativních požadavků i platných zákonů.

## 5 Teoretické řešení

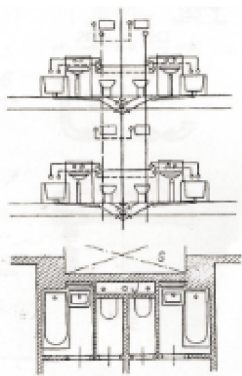
### 5.1 Prefabrikované zdravotní instalace v různých obměnách podle typu domu

#### 5.1.1 Prefabrikace zdravotní instalace domu T 15/52

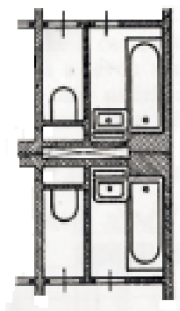
Tento typ domu se stavěl téměř na všech sídlištích od roku 1951. Měl se přestat stavět roku 1954, ale z důvodu značných výhod se stavěl déle. Proto byla původní příčka T 15 přestavována tak, aby se mohla zlepšit prefabrikace, a používá se u ní (podle T 16) instalačních bloků, tedy "standardních prefabrikátů s doměřováním na stavbě. Na rozdíl od jiných typů byla kuchyně odtržena o jádra a musela mít zvláštní kanalizaci i rozvod studené a teplé vody s cirkulací. Příslušenství dvou sousedních jednotek je umístěno vedle sebe se společným svislým potrubím nebo proti sobě s odděleným potrubím.

Způsob konstrukce T 15/52 ÚZS, jeho výroba a montáž byly upraveny podle typu domu T 16 STÚ jak je popsáno v další části A4.1.2.

Jiného způsobu prefabrikace v tomto domě je využito v sídlišti Březové Hory u Příbrami. Ještě před vyzděním stěn byly osazeny ležaté prefabrikované rozvody s přimontovanými nástěnkami a špalíky. Svislé potrubí, které má délku 2 300 mm a spoje se doměřují a spojují pravolevými nátrubky.[1]



Obr. 1 Řadová sekce symetrická T 15/52 s instalační příčkou [1]

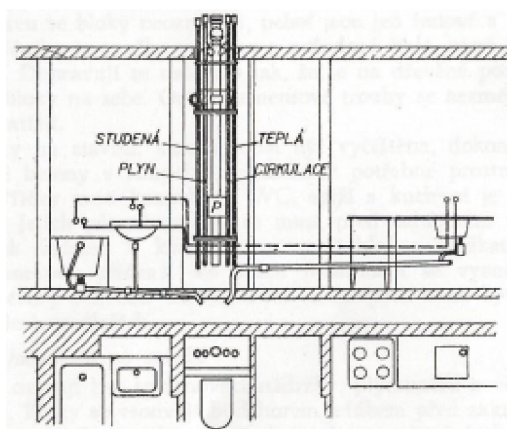


Obr. 2 Koncová sekce příčná T 15/52 s instalační příčkou [1]

### 5.1.2 Prefabrikace zdravotní instalace domu T 16/STÚ s ústřední přípravou teplé vody

Tyto obytné domy se staví v několika provedeních. Po typu T 15/52 se staví T 16/STÚ nejčastěji. Podkladem byl starší typ T 16/ČSN zpracovaný na stavbě.

Je zde spojen důležitý požadavek instalatérů po samostatném instalačním prostoru kdykoli snadno přístupném. Nachází se v něm svislé rozvody, splachovací nádržka, plynoměr aj. Soustředění svislých potrubí a zařizovacích předmětů umožňuje prefabrikaci větších instalačních celků. Jako nevýhodné se jeví dlouhé rozvody do kuchyně přes spíž, kde zabírají místo a oteplují ji. [1]



Obr. 3 Prefabrikovaná zdravotní instalace domu T 16 STÚ s řadovým blokem [1]

Studená voda je z asfaltových ocelových trubek, plyn z černých ocelových trubek, eternitová kanalizace cirkulace i teplá voda jsou z pozinkovaných ocelových trubek. [1]



## Montáž T 16/STÚ

Bloky se sestavují na montážním stole, který zaručuje vhodnou úpravu dorazů dodržení délek a roztečí trubek. Dílce vodorovných rozvodů se sestavují bez přípravků a rozměrově se kontrolují měřidly. Závitové konce se musí chránit vazelínou.

Bloky jsou jen řadové a koncové, proto se pro dopravu neoznačují. Dopravují se naležato tak, že se na dřevěné podstavce uloží nejvýše tři bloky na sebe. Osinkocementové trubky se při dopravě nesmějí příčně zatížit.

Požadavky na stavbu: stavba musí být vyčištěna, dokončena izolace a podkladní betony v koupelně, vynechány potřebné prostupy a šachta omítnuta. Příčky mezi koupelnou, WC, spíží a kuchyní je lepší předem nevyzdívat. Jejich přesná poloha se musí před zahájením montáže vyznačit a pak dodržet. V koupelně se vyzdí blok s drážkami. Ve všech prostorách musí být vyznačen váhorys. Prostupní otvory o velikosti 42,5 x 50 cm ve stropěch musí být vždy přesně nad sebou ve všech podlažích. [1]

### **5.1.3 Prefabrikované zdravotní instalace domu T 16/VPÚ**

Tento typ domu je obdobou T 16/STÚ, ale má jinou plošnou dispozici (v šachtě jsou větrací průduchy, spíž je vynechána).

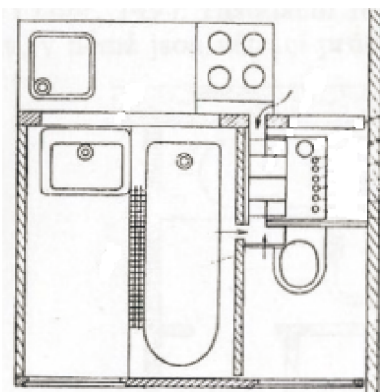
### **5.1.4 Prefabrikované zdravotní instalace montovaného skeletového domu**

Dispozice kuchyně a příslušenství je řešena se zřetelem na zdravotní instalace tak, aby rozvody byly co nejkratší a aby celé instalační jádro bylo soustředěno kolem instalační šachty.

Stoupací potrubí mají jednotnou dimenzi jako v alternativách T 16. Všechny jsou dlouhé 2 990 mm. Spojují se vzájemně nátrubky dlouhými 100 mm. Rozvod ústředního vytápění se svařuje.

Instalační příčka je lisovaný rám z plechu o tloušťce 2 mm, který nese všechny ležaté rozvody vody, plynu, vytápění a odtoky.

Plynový sporák není připojen na samostatný odvětrávací průduch, ale celá kuchyně se odvětrává do průduchu. Dveře u kuchyně jsou podříznuty a Kuchyňské okno má ventilační klapku. [1]



Obr. 4 Půdorys instalačního jádra montovaného skeletového domu [1]

## 5.2 Technický popis bytových jader

*Bytové jádro* je nejvyšší forma instalačního prefabrikátu a obsahuje (pro jednu bytovou jednotku) všechna potrubí svislá i ležatá s armaturami, měřiči a zařizovacími předměty; k tomu jsou připojeny dělicí příčky, popřípadě podlaha, strop a kuchyňský nábytek. Představuje vlastně v továrně vyrobenou "mokrou" část bytu. [1]

*Stavitelná stavebnicová souprava* je základní komplet bytového jádra, skládající se z instalační šachty a základních částí kuchyňského a hygienického zařízení bytu včetně příček.

*Skříňové provedení* bytového jádra je sestava skříňě WC a skříňě koupelny včetně všech zdravotně technických zařízení a elektroinstalace (včetně svítidel).

*Instalační šachta* je konstrukční část, na které jsou upevněny svislé instalační rozvody pro studenou a teplou vodu, cirkulace teplé vody, plynovod a odpadní potrubí, popř. další; je vybavena ventilačním průduchem, popř. ještě vymezuje prostor pro ventilační a měřicí zařízení. Skříň instalační šachty bývá opatřena krycími příčkami a ze strany WC otvíratelnými dvířky. Pro připojení splachovacího zařízení je vyústěna přípojka studené vody.

*Příčky* bytového jádra jsou stěny omezující jednotlivé prostory.

Vůbec prvním typem bytového jádra, které bylo u nás vyrobeno již v roce 1957, bylo bytové jádro B-1. Na zbudovaných pěti prototypch byly ověřovány základní principy budoucí výroby. Sériová výroba nebyla zavedena a nebude proto dále popisována. [2]

### **5.2.1 Uspořádání bytového jádra**

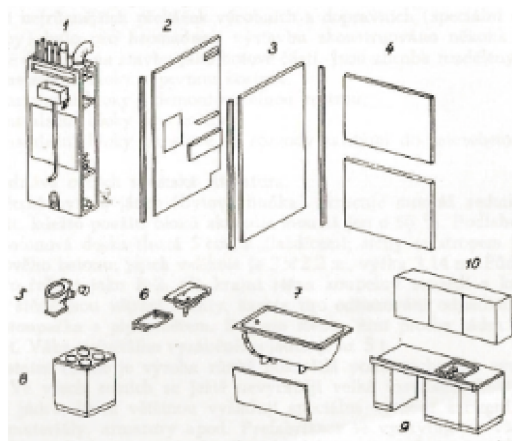
Hromadná výroba prefabrikovaných bytových jader byla započata v ČR v roce 1958 a jako nový průmyslový obor zaznamenala prudký rozvoj. Za necelých deset let dodal výrobce – strojírenský národní podnik Kovona, Karviná – na bytové stavby přes 380 tisíc bytových jader v přibližné hodnotě 1,1 miliardy Kč. Objem roční výroby se ustálil v posledních letech na 48 tis. kusech jader v hodnotě přes 200 mil. Kč. Proto se naše stavebnictví dostalo v oblasti prefabrikace bytových sanitárních zařízení na přední místo ve světě.

První etapa zavádění výroby bytových jader v roce 1958 byly ovlivněny tím, že výrobce neměl zkušenosti s výrobou takovýchto stavebních dílců a bylo proto třeba organizačně zajistit jak výzkum, tak i podklady pro vývoj bytových jader na jiných pracovištích. Hlavní podklady pro zavedení sériové výroby byly zpracovány u prvního typového jádra B-2 v letech 1957 až 1958 a dalšího jádra B-3 v letech 1960 až 1961.

V podmínkách počátečního rozvoje byla bytová jádra určena výhradně pro daný typ bytových staveb, ze kterých se při vývoji vycházelo a s nimiž byla bytová jádra dispozičně pevně svázána. Desetileté zkušenosti ukázaly, že tyto uzavřené stavební systémy, založené mimo jiné na omezené prostorové variabilitě a na omezeném standardu technického vybavení bytových jader, nebudou v budoucnu vyhovovat potřebám zkvalitňování úrovně bydlení a nejsou výhodné ani z hlediska dalšího zprůmyslnění stavební výroby. Proto se začalo s přepracováním jader B-2 a B-3 na otevřené stavebnicové systémy, použitelné v libovolných typech bytů i při individuální výstavbě rodinných domků. Hlavní směry řešení zajišťují širokou dispoziční variabilitu technického vybavení podle přání uživatelů a záměrů architektů. [2]

### **5.2.2 Bytové jádro B-2**

Je to první sériově vyráběný typ bytového jádra sestavitelné stavebnicové soupravy vyvinuté v podmínkách krajní úspornosti a nedostatečné surovinové základny. Bylo určeno pro typy obytných domů T 01 až T 03B, G-57 a pro experimentální stavby.



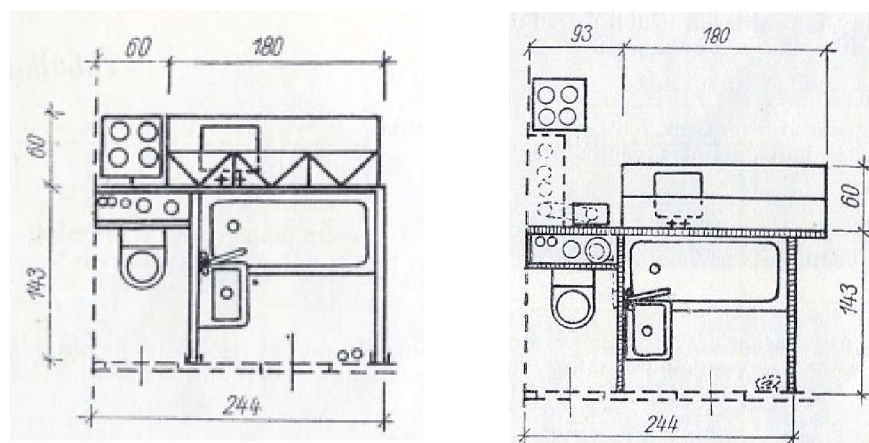
Obr. 5 Detaily jádra B-2

1 – instalační šachta se studenou a teplou vodou, cirkulací, plynem, kanalizací a ventilací, 2 – střední příčka s úchytnou profilovou lištou, 3 – příčka krajní, 4 – horní a dolní dělicí deska s plechovou lištou, 5 – klozet, 6 – plechové umývadlo s konzolou, 7 – plechová vana smaltovaná 150 cm s předním krytem, 8 – plynový sporák, 9 – kuchyňský stůl, 10 – závěsné skříňky plechové nebo dřevěné [1]

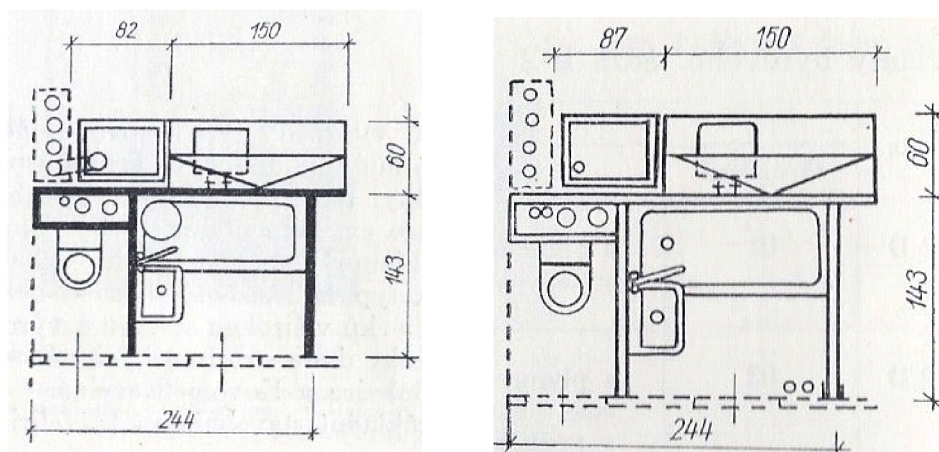
Bytové jádro B-2 je tedy základní stavebnicový prefabrikát pro vybavení bytu koupelnou, WC a kuchyňskou linkou. Sestavuje se u instalační šachty a plošných příčkových dílců přizpůsobených pro osazení zdravotně technických předmětů a kuchyňské linky. Instalační šachta obsahuje veškeré svislé rozvody a přípojky k zařizovacím předmětům, větrání, kuchyňskému sporáku a kuchyňskému zařízení.

Podle použitých zdrojů vytápění, vaření přípravy teplé vody má bytové jádro B-2 sedm variant.

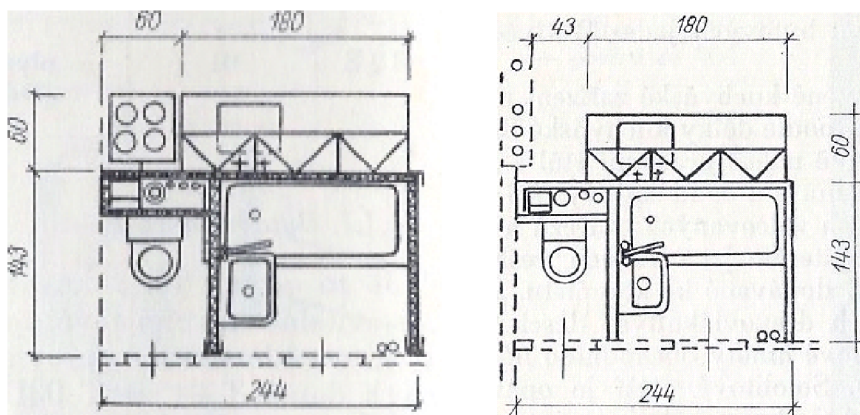
Řada	Varianta	
	Označení	Vybavení jádra
B 2/D	01	s plynem, ústřední přípravou teplé vody a ústředním vytápěním, ventilace horizontální s ventilátorem
B 2/D	03	s plynovým sporákem, plynovým průtokovým ohřívačem, ústředním vytápěním, ventilace horizontální s ventilátorem
B 2/D	04	s uhelným sporákem, elektrickým tlakovým ohřívačem vody, vytápění koupelny infrazářičem, není-li ústřední vytápění, ventilace horizontální s ventilátorem
B 2/D	05	s uhelným sporákem, ústřední přípravou vody, ústředním vytápěním, ventilace horizontální s ventilátorem
B 2/P	01	s plynovým sporákem, ústřední přípravou teplé vody, ústředním vytápěním, ventilace vertikálními tahy
	05	s uhelným sporákem, ústřední přípravou teplé vody, ústředním vytápěním, ventilace vertikálními tahy
B 2/S	01	s plynovým sporákem, ústřední přípravou teplé vody, ústředním vytápěním, ventilace vertikálními tahy



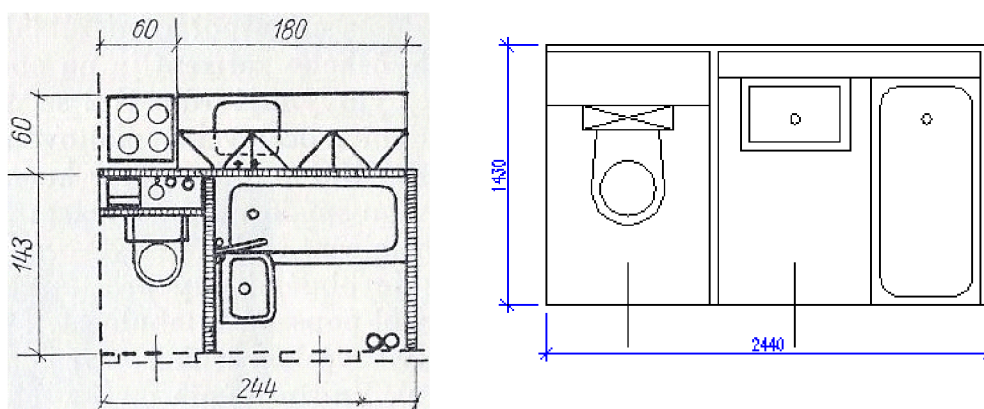
Obr. 6 Bytové jádro B-2/D-01 a Bytové jádro B-2/D-03 – nejčastěji používané [2]



Obr. 7 Bytové jádro B-2/D-04 a Bytové jádro B-2/D-05 [2]



Obr. 8 Bytové jádro B-2/P-01 a Bytové jádro B-2/P-05 [2]



Obr. 9 Bytové jádro B-2/S-01 a Varianta B-2 vlastní tvorba [2]

Každá řada a varianta se vyrábí ve dvou druzích a ve dvou dispozicích. Podle druhů jsou jádra řadová (montují se od prvního až do posledního podlaží) a jádra koncová, podle dispozice jádra levá a pravá. Celková hmotnost tohoto kompletu se pohybuje kolem 500 kg.

K bytovým jádrům B-2 se montuje dřevěné kuchyňské zařízení nebo kuchyně z ocelového smaltovaného plechu, podle délky kuchyňské linky dlouhé 150 a 180 cm. Ke kuchyňské sestavě patří pracovní stůl s plechovým smaltovaným dřezem na nádobí, horní a dolní sestavy skříněk.

Instalační šachta je vytvořena z ocelových válcovaných průřezů a vymezuje obdélníkový prostup stropem, ve kterém se nachází veškerá potrubí. Dělicí příčky, dodávané ke kompletu, jsou sendvičové konstrukce, vyrobeny z tvrdých dřevovláknitých desek.

Zařizovací předměty jsou běžného typu; vana a dřez z ocelového smaltovaného plechu, klozetová mísa a fajánsové umyvadlo. [2]

### **5.2.3 Bytové jádro B-3**

Jde o skříňové provedení skládající se ze dvou dílů – skříň WC a skříň koupelny.

V roce 1961 byla zahájena sériová výroba tohoto jádra. Jeho vyšší plošný standart a větší vybavenost proti bytovému jádru B-2 byly považovány za odpovídající našim požadavkům. Během dalších tří až čtyř let praktického používání těchto typů se ukázalo, že jejich zvětšené rozměry a větší vybavenost nelze pokládat za jediné kritérium celkové efektivity.

Bytové jádro B-3 je určeno pro typové domy T 06 až T 08 B a varianta B-03/MV pro výškové domy do dvanáctého podlaží.

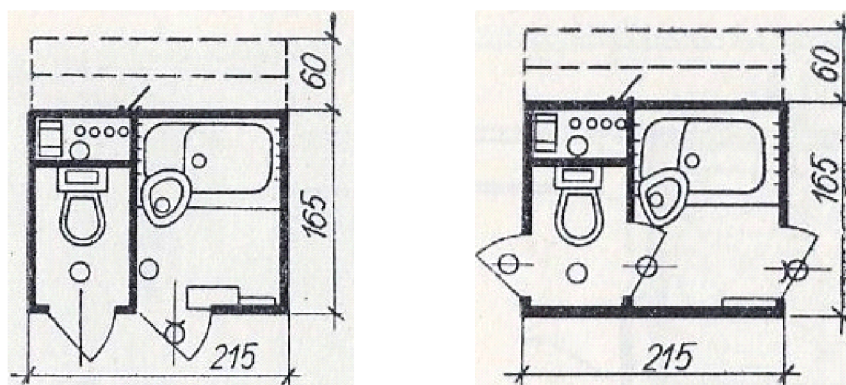
Jádro je vybaveno výhradně ústřední přípravou teplé užitkové vody. Zatímco jeho koupelna není počtem nebo druhem podlaží ovlivňována a nemění se, skříň WC s instalační šachtou ano.

Obě skříňe mají samostatné stropy z polyesterových laminátů, pod nimiž je vyústění do větracích sběrných šachet z pozinkovaného plechu.

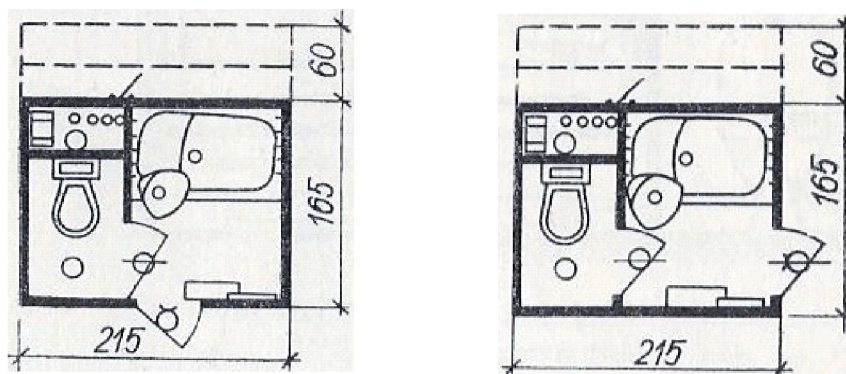
Kuchyňská linka se skládá z plynového sporáku, jednodílného dřezu v pracovním stole, sestavy nástěnných skříněk s lapačem par nad sporákem, osvětlovacích těles a přípojky elektrického proudu pro drobné spotřebiče. Na vaření lze použít i elektrický sporák u typu B-3/A nebo elektrický vařič u typu B-3/B. [2]

Toto bytové jádro se vyrábí opět v sedmi dispozičních variantách.

Dispoziční varianty bytového jádra B-3/B se sprchovou mísou:



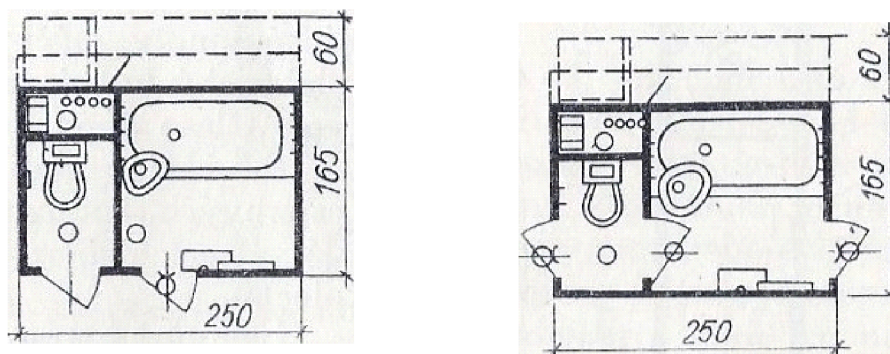
Obr. 10 Bytové jádro B-3/BA a Bytové jádro B-3/BB [2]



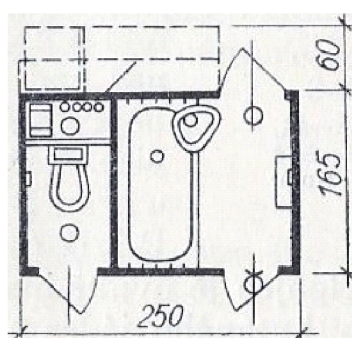
Obr. 11 Bytové jádro B-3/BC a. Bytové jádro B-3/BD [2]

Dispoziční varianty bytového jádra B-3/A s vanou:





Obr. 12 Bytové jádro B-3/AA a Bytové jádro B-3/AB [2]



Obr. 13 Bytové jádro B-3/AC [2]

Od bytového jádra B-2 se bytové jádro B-3 liší nejen koncepcí skladby dílů (místo stavebnice je skříňová konstrukce), ale i konstrukcí příček. Ty jsou sendvičové a skládají se z plášťových desek z tvrzeného papíru s dekorativním lesklým povrchem obchodního označení Umakart a z vnitřního jádra z lehčeného polystyrénu nebo lehčeného PVC. Některé okraje příčkových dílců jsou vyztuženy dřevěným rámem.

Bytová jádra B-3 jsou určena nejvýše pro osmipodlažní zástavbu. Do svislého ventilačního kanálu je zaústěno větrání WC, koupelny a lapače par v kuchyni. [2]

#### 5.2.4 Bytové jádro B-4-S

Dnes se označuje jako B-41. Je to sestavitelná stavebnicová souprava, která se skládá z osmi hlavních dílů se stejným technickým vybavením jako u jádra B-3. Odstraňuje některé nevýhody bytového jádra B-3, i když vychází z jeho skladby. Jádro B-4-S bylo vyvinuto v roce 1966 s cílem snížit potřebu nedostatkového umakartu a

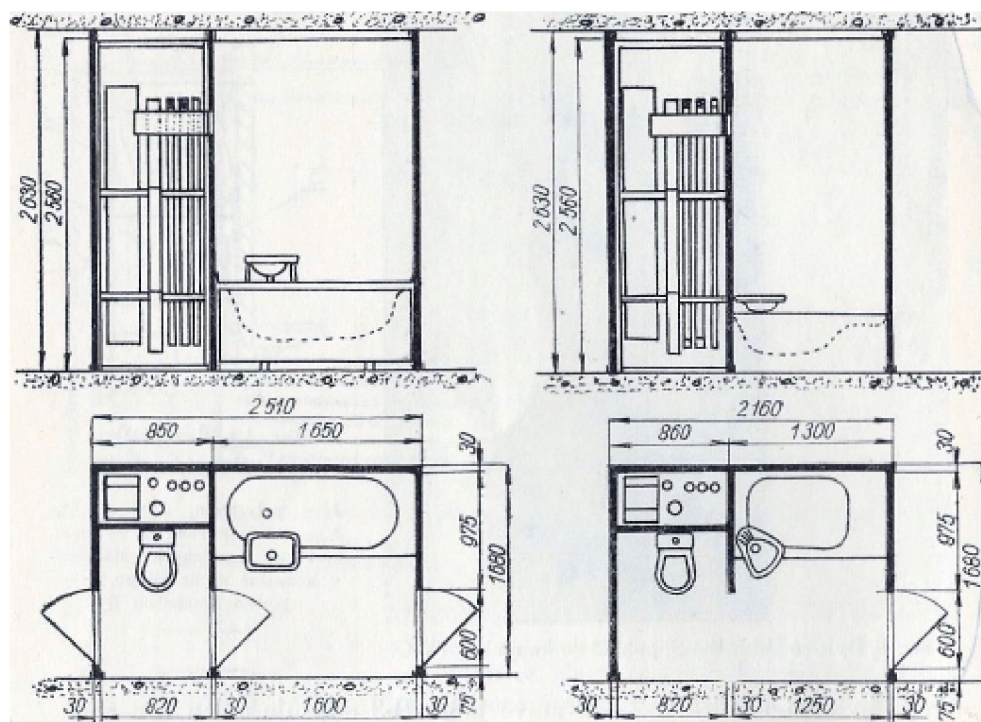
především vytvořit přechod na budoucí otevřené stavebnicové systémy s větší variabilitou. Toto jádro bylo vytvořeno jen pro typové stavby T-06 B (nahrazuje v některých dispozičních variantách bytové jádro B-3), lze je použít i v jiných typech domů, kde jsou pro to vhodné podmínky, zejména

- Odpovídající dispoziční řešení, které lze přizpůsobit pro některou variantu B-4-S
- Mají-li byty ústřední přípravu teplé vody a ústřední vytápění, rozvod zemního plynu
- Zástavba je nejvýše osmipodlažní
- Možnost zajištění prostupného otvoru v instalační šachtě rozměru 720x330 mm

Instalační rozvody i technické vybavení jádra B-4-S je shodné s jádrem B-3. Příčkové dílce jsou sendvičové konstrukce, plášť tvoří sololit s umakartem a výplň lehčený polystyrén. Rám, který ztužuje je dřevěný.

Štěrbina ve dveřích se zalomeným vyústěním opatřeným mřížkou slouží pro odvod větrání prostoru WC a koupelny.

Stavebnicová souprava byla vyvinuta ve dvou variantách. [2]



Obr. 14 Bytové jádro B-4-S/AB s vanou a. Bytové jádro B-3/4-S/BD se sprchovou mísou [2]

### 5.2.5 Bytové jádro B-6

Bytové jádro typu B-6 je prefabrikovaný komplet příslušenství bytu, který zahrnuje Koupelnu, WC a instalační šachtu včetně všech instalačních a ventilačních rozvodů pro koupelnu, WC a kuchyň.

Po architektonické stránce (dispoziční skladba a variabilita vytváření sestav) je možné typ B-6 charakterizovat jako stavebnicový systém sektorových dispozičních prvků. Základním skladebným dispozičním prvkem je instalační šachta. Na tento prvek jsou funkčně vázány variabilní prvky:

- Sektor WC
- Sektor vany, případně sektor sprchy
- Sektor umyvadla + pračky (příp.)
- Sektor umyvadla + umyvadla (příp.)
- Sektor umyvadla + bidet (příp.)

Jednotlivé dispoziční variabilní prvky se mohou v určitém daném principu připojovat ke stabilnímu prvku – sektoru instalační šachty a tak vytvářet sestavy v různé dispoziční skladbě.

#### Konstrukce:

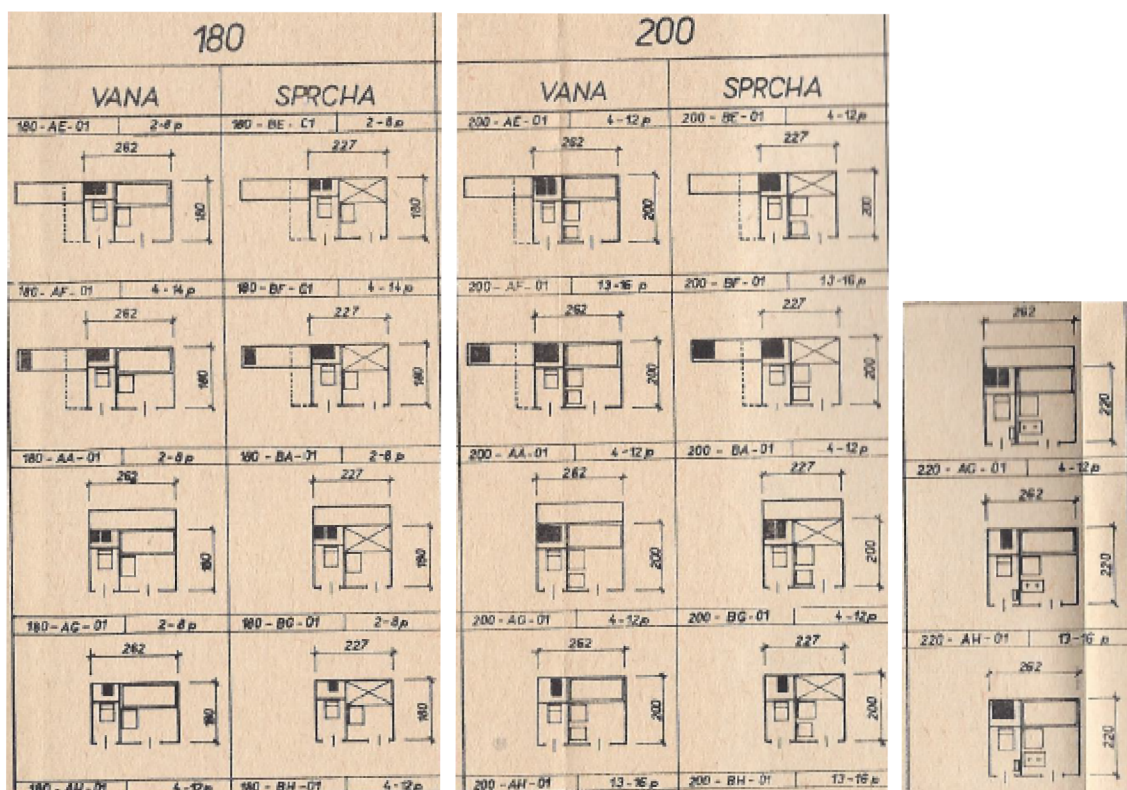
- Instalační šachta
- Obalová konstrukce – karosérie (stěny, podlaha, mezistropy)
- Zařizovací předměty
- Doplnky

#### Montáž

Bytové jádro B-6 je na stavbu dodáváno v rozmontovaném stavu. Jednotlivé prvky jsou baleny v paletách a vratných obalech. Montáž se provádí ve dvou etapách:

- Instalační šachta ve II. stupni současně s montáží hrubé stavby
- Obalová konstrukce, zařizovací předměty, doplňky kompletace ve IV. stupni před dokončením stavby.

V případě, že konstrukce hrubé stavby umožňuje dopravení instalační šachty dodatečně po smontování (hrubé stavby), lze jádro montovat až ve IV. stupni. [10]



Obr. 15 Bytové jádro B-6 180, Bytové jádro B-6 200 a Bytové jádro B-6 220 [10]

### 5.2.6 Bytové jádro B-7

Tento typ stavebnicového jádra nahrazuje stávající bytová jádra B-3 i B-4 a respektuje požadavky pro uplatnění v nové konstrukční soustavě.

Bytové jádro B-7 má proti B-3 tyto výhody:

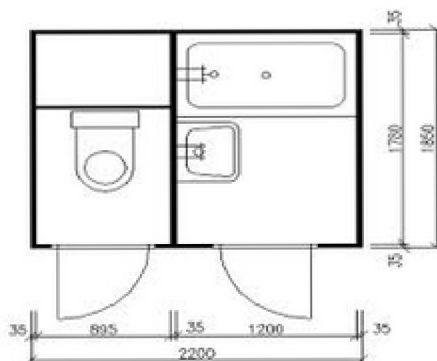
- Půdorysné rozměry koupelny jsou větší
- Možnost umístění pračky
- Nezávislý dělený větrací systém s použitím tří ventilátorů v každém bytě
- Díky novým izolačním materiálům vyšší požární odolnost
- Dispoziční variabilita bytového prostoru
- Možnost nezávislého umístění kuchyně v půdorysné dispozici bytu
- Vyšší standardní vybavenost

Toto jádro je řešeno jako stavebnicový systém a na stavbu se dodává jako komplet v rozloženém stavu. Vyrábí se v jednotném provedení pro světlou výšku místnosti 2650 mm +10/-10 mm a pro ostatní světlé výšky se musí provést montážní organizační úpravy v podstropním prostoru.

Komplet se skládá z těchto hlavních částí:

- Základový rám
- Instalační blok, stoupací potrubí plynu, vody a odpadní potrubí
- Ventilační systém
- Plášťová konstrukce – příčky, stropy
- Vodorovné instalační rozvody
- Zařizovací předměty
- Elektroinstalace
- Mezistropní kusy plynu, vody, odpadního potrubí a ventilace

Veškeré instalace jsou soustředěny do instalační šachty, která se přivazuje na stavbu jako samostatný díl. Z montážních důvodů se odděleně dodává odvětrávací potrubí. [3]

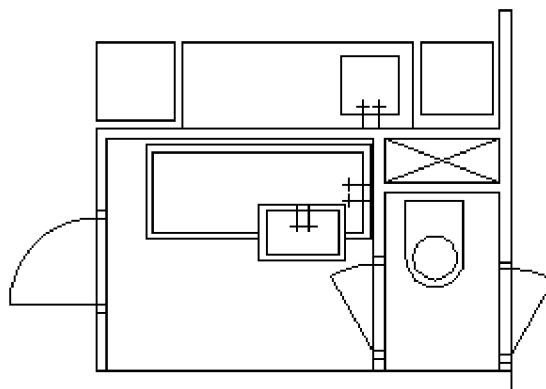


Obr. 16 Bytové jádro B-7 [8]

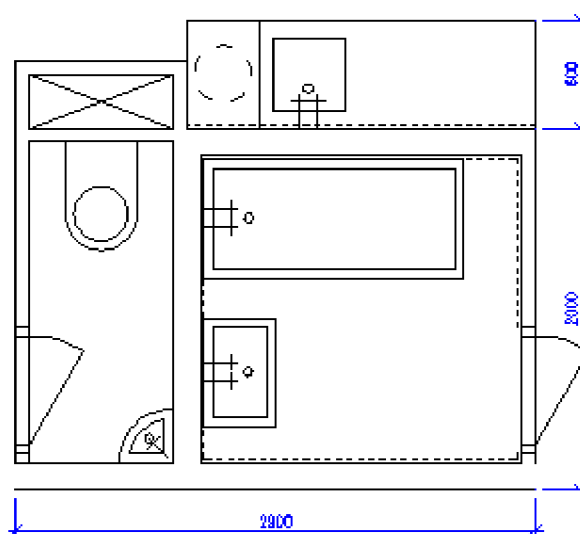
### 5.2.7 Bytové jádro B-10

Toto bytové jádro je určeno do objektů, které mají nejvýše dvanáct podlaží pro konstrukční výšku 2 800 mm +30/-10 mm a světlou výšku 2 550 až 2 650 mm +20/-10 mm.

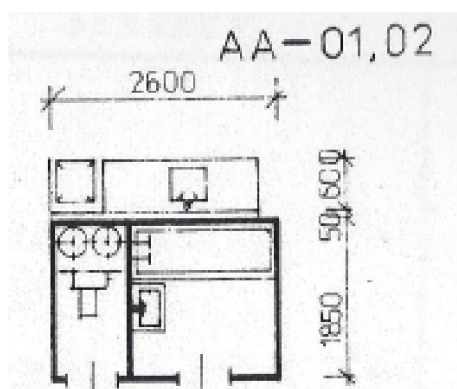
Výška buněk a kompletů je jednotná, a to 2 400 mm. Bytové jádro B 10 tvoří buď sektorový výrobek, který se skládá z prostorové buňky WC, vybavený zařizovacími předměty, jakož i zdravotně technickou a elektrickou instalací a prostorová buňka koupelny, vybavená zařizovacími předměty, nebo prostorový komplet. [4]



Obr. 17 Bytové jádro B-10M [vlastní tvorba]



Obr. 18 Varianta bytového jádra B-10M [vlastní tvorba]



Obr. 19 Varianta bytového jádra B-10 [11]

### 5.3 Odvětrání hygienických zařízení panelových domech

Jako první odvětrání typových objektů byl přirozený způsob větrání. Rozumí se tím výměna vzduchu, která nastává pohybem vzduchu v důsledku tlakového rozdílu vzduchu uvnitř a vně budovy. Rozdíl tlaků je způsobený rozdílem teplot a tím měrných hmotností vnitřního a venkovního vzduchu a také tlakovými účinky větru. Následně byly k odvětrání šachet použity centrální elektrické ventilátory v základních nejpoužívanějších typových sekcích:

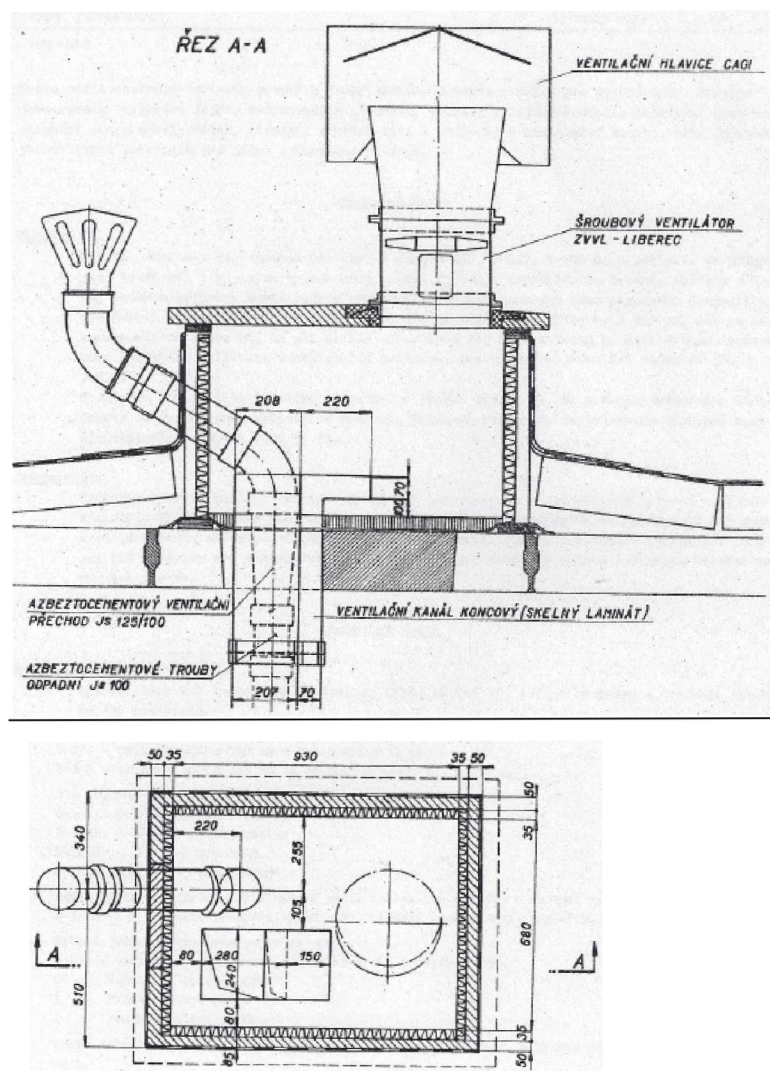
#### 5.3.1 Bytové jádro B-3, B-4 SHUT

Odváděcí kanál je rozdělen na tři průduchy: střední (sběrný) a dva krajní (shuntové), jeden pro kuchyň a druhý pro koupelnu a WC. Vedlejší průduch z kuchyně ústí do sběrného průduchu těsně pod stropem téhož podlaží. Druhý vedlejší průduch ústí do sběrného potrubí až v úrovni dalšího podlaží. Tento systém nezaručuje rovnoměrné rozdělení odsávaného vzduchu z jednotlivých podlaží ani nezabraňuje nežádoucímu prolínání pachů a hluku mezi jednotlivými podlažími. Regulace větrání je komplikovaná a někdy i nemožná. [5]

Pro jednotlivé místnosti se uvažovalo, že mají odvádět (bytové jádro B-3):

- a) Z kuchyní 100 m<sup>3</sup>/h
- b) Z lázní 25 m<sup>3</sup>/h
- c) Z WC 25 m<sup>3</sup>/h [6]





Obr. 20 Větrání - tlumící komora na střeše bytového jádra B-3 [6]

### 5.3.2 Bytové jádro B-7 ventilační systém vertikální s použitím ventilátorů

Je zvolen pro větrání prostorů kuchyně, koupelny a WC v každém bytě. Ventilátory jsou zapojeny na společné vertikální kanály, které se nachází v instalační šachtě. Jeden kanál je využíván pro napojení kuchyně, druhý pro napojení koupelny a WC. V každém bytě se využívá tří ventilátorů – dva umístěné v prostoru instalační šachty odděleně pro WC a koupelnu a třetí v digestoři nad sporákem. Ventilační průduch je chráněn proti požáru obložením izolačního materiálu. [3]

### **5.3.3 Bytové jádro B-10M JEDNOPOTRUBNÍ**

V instalační šachtě se nachází pouze jeden svislý větrací průduch, který je společný jak pro kuchyně, tak pro koupelny a WC. Na něm je osazen T-kus s odbočkou pro kuchyň a společnou odbočku pro koupelnu a WC s jedním regulátorem průtoku a rozdělením průtoku pomocí kruhových škrťících clon. [5]

### **5.3.4 Bytové jádro B-10 DVOUPOTRUBNÍ**

V instalační šachtě se nacházejí dva průduchy, jeden pro kuchyně, druhý pro koupelny a WC s odbočkami pro jednotlivá vyústění s jednotlivými regulátory průtoku.

Provoz v těchto systémech se dělil na:

Provoz samotížný bez nuceného pohybu vzduchu, který se předpokládal tehdy, kdy budou příznivé atmosférické podmínky a nebude spuštěn centrální elektrický ventilátor. Většinou v období, kdy venkovní teplota je nižší než teplota uvnitř budovy a kdy vane vítr. V noci se předpokládal provoz vždy samotížný. Tento provoz se předpokládal 20-21 hodin denně.

Provoz s nuceným pohybem vzduchu pomocí centrálního ventilátoru, který se předpokládal 3-4 hodiny denně. Nebyl konstruován na delší časový interval z důvodu velké nákladovosti a hlučnosti, nemožnosti nechat centrální ventilátor běžet 24 hodin. [5]

#### Nevýhody používání centrálního elektrického ventilátoru

- Všem nájemníkům na jedné šachtě intenzivně odvětrávají z bytů teplo, přesto že sami větrat nechtějí
- Jsou předimenzované
- Jsou hlučné, proto ruší nájemníky v podstřešních bytech
- Vysoké náklady na jejich provoz
- Vysoké náklady za spotřebu elektrické energie

Dnes se stává trendem odvětrání šachet panelových a bytových domů odvětrání českými ventilačními turbínami VIV a hybridním ventilátorem HV – profi.

Není zde potřeba motorický pohon, protože ventilační turbína plně využívá ekologický přírodní zdroj energie – vítr. Používá přirozeného tahu v potrubí šachty. Tato

turbína nemá žádné provozní náklady, provoz, který nevyžaduje žádnou údržbu a také tichý chod. [7]



Obr. 21 příklady ventilační turbíny a hybridního ventilátoru [7]

## **5.4 Předstěnové instalační systémy Geberit**

### **5.4.1 Úvod**

Předstěnovými instalacemi nazýváme nosné montážní prvky pro upevnění závěsných WC, umyvadel, pisoárů a bidetů. Dle způsobu instalace se rozdělují na prvky Geberit pro zazdění do masivní konstrukce (Sanbloc, Kombifix) nebo do lehké sádkartonové konstrukce (Sanbloc, Duofix, Duofix Special). [9]



Obr. 22 Připojovací potrubí pro upevnění závěsných zařizovacích předmětů [9]

#### **5.4.2 Nevýhody potrubí vedeného ve stěně v (ležaté) drážce**

Připojovací potrubí kanalizace a vodovodu k zařizovacím předmětům se u nás tradičně vedlo v drážkách pod omítkou. Toto řešení je možné, pokud se jedná o potrubí o vnějším průměru do 63 mm (včetně případné tepelné izolace). Bohužel stěny, především tenké příčky, jsou značně oslabeny a může dojít k jejich statickému narušení a k přenosu hluku z potrubí do sousedních místností.

Velmi nevhodné je vedení potrubí o vnějším průměru 110 mm (např. záchodová mísa) ve stěně v ležaté drážce. I přesto že se bude jednat o stěnu tloušťky 300 mm, dojde uložením potrubí průměru 110 mm k jejímu statickému narušení. Též vedení potrubí pod stropem nižšího podlaží nemusí být možné, pokud se v nižším podlaží nachází jiný uživatel (nájemce). Pouze výjimečně by se mělo používat uložení potrubí v podlaze kromě systémů, z důvodu nesnadné přístupnosti k případným opravám.

Proto byl vyvinut předstěrový instalační systém Geberit, který spočívá ve vedení po povrchu stěn a jeho dodatečném zakrytí zděnou případně sádrokartonovou přízdívkou. Stěny tak nejsou oslabovány drážkami a dochází k eliminaci přenosu hluku z potrubí do konstrukcí stavby. Často se také využívá vedení potrubí v dutinách sádrokartonových příček, které musí mít dostatečnou tloušťku. [9]

#### **5.4.3 Montáž**

Nejprve se na zděnou stěnu nebo do sádrokartonových příček osadí instalační (montážní) prvky, které se připevní k nosným profilům sádrokartonové příčky nebo ke zděné stěně. Tyto instalační prvky jsou určeny k připevnění závěsných zařizovacích předmětů a vyrábějí se v provedení pro obezdění nebo zakrytí sádrokartonem. Připevnění a obezdění instalačních prvků Geberit musí být provedeno dle návodu. Instalační prvky pro různé zařizovací předměty (umyvadlo, závěsná záchodová mísa, pisoárová mísa, apod.) mají připraveny všechny potřebné vývody vodovodu a kanalizace, proto se pouze připojí k potrubí.

Při obezdívání a obkládání instalačních prvků nesmí dojít k jejich poškození. Vodovodní potrubí musí být opatřeno tepelnou izolací ještě před prováděním omítek

nebo přízdívek. Plastové kanalizační potrubí, které má být obezděno, musí být předem obaleno plstěným pásem nebo vlnitou lepenkou, z důvodu umožnění jeho tepelné roztažnosti. Přízdívka o tloušťce 150 mm nemusí být provedena po celé výšce místnosti, často se ukončuje ve výšce 1 300 mm, kde vznikne odkládací plocha. [9]

#### 5.4.4 Výhody

Předstěnové instalace Geberit umožňují uvolnění půdorysné dispozice hygienických zařízení (záchodů, koupelen apod.), protože v dutinách nebo přízdívkách je možné vést i přípojovací potrubí o průměru 110 mm nad podlahou do vzdálenosti až čtyř metrů. Závěsná záchodová mísa proto nemusí být umístěna blízko svislého odpadního potrubí a na jedno kanalizační přípojovací potrubí, které je vedeno nad podlahou lze připojit i tři záchodové mísy. Další výhodou jsou přesné přípojovací rozměry pro zařizovací předměty, spolehlivost a rychlost montáže, která nemusí čekat na finální dokončení stěny a příznivé pořizovací ceny systémů. [9]



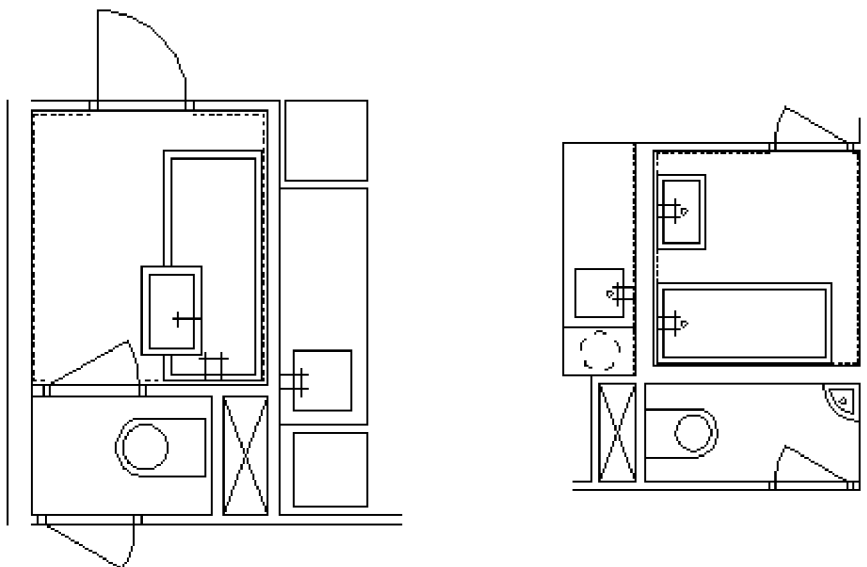
Obr. 23 Kombifix na povrchu stěny a Geberit Kombifix obezděný [9]



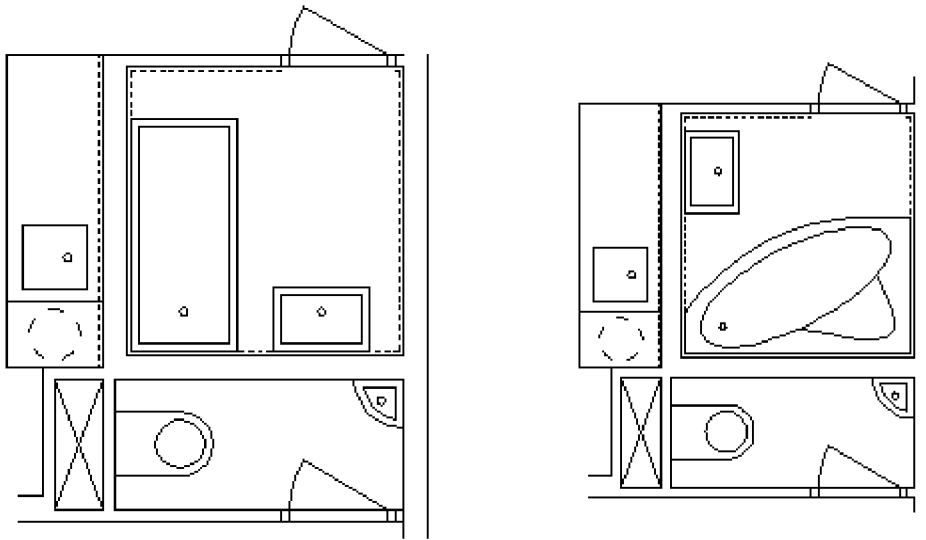
Obr. 24 Geberit Kombifix obložený a Přidělování závěsné záchodové mísy [9]

## 5.5 Experimentální část

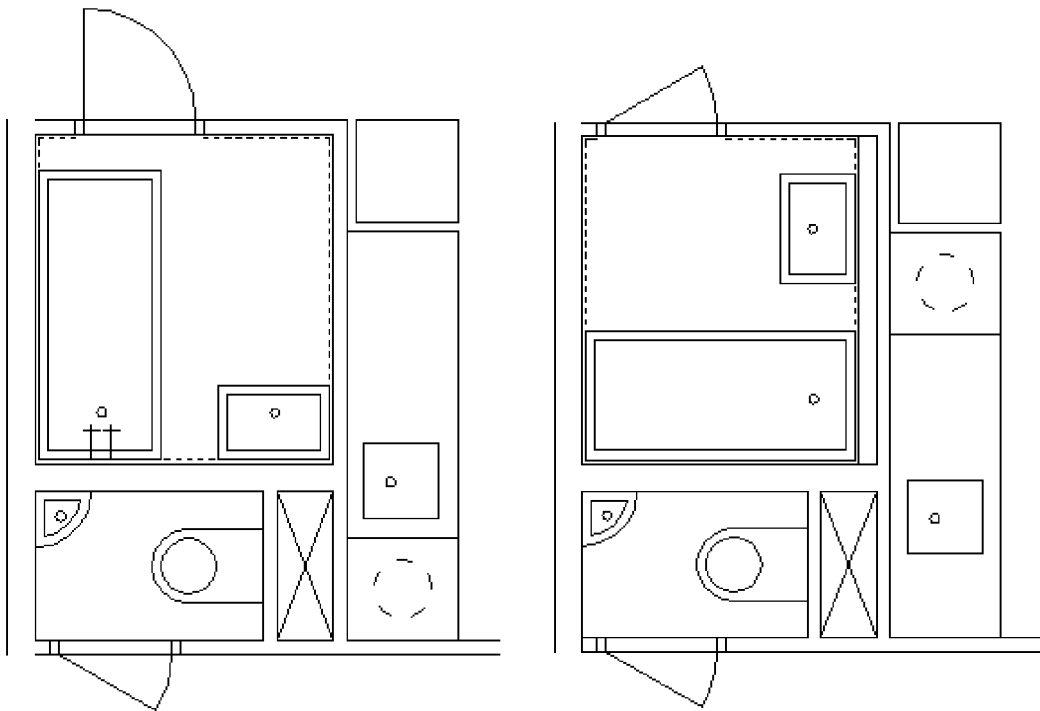
### 5.5.1 Varianty bytového jádra B – 10M



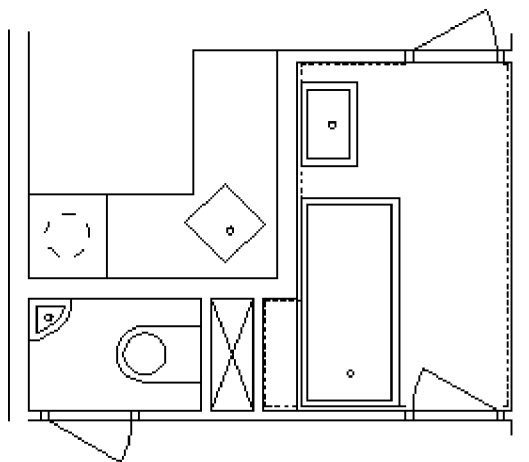
Obr. 25 Zadané bytového jádra B-10M a Varianta zadané bytového jádra B-10M [vlastní tvorba]



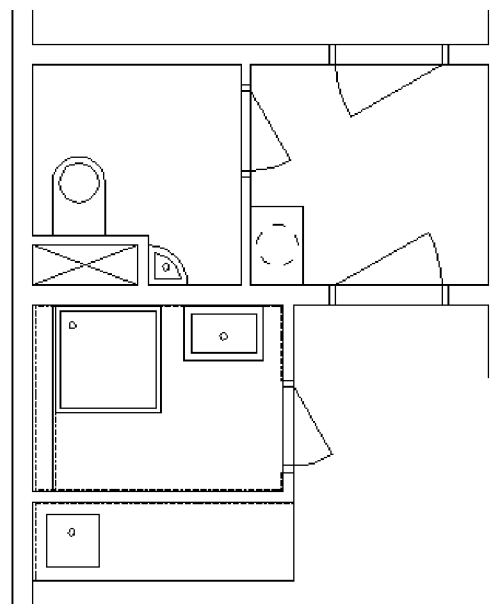
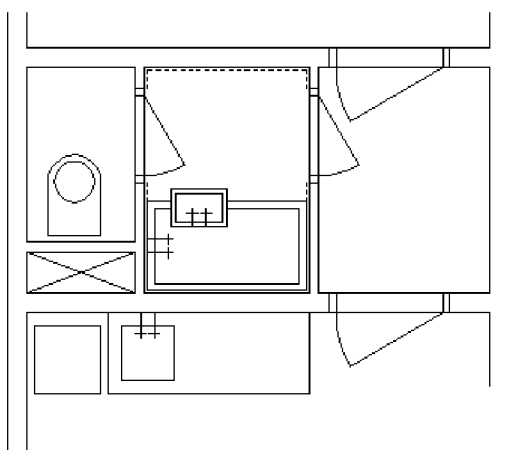
Obr. 26 Varianty zadaného bytového jádra B-10M [vlastní tvorba]



Obr. 27 Varianty zadaného bytového jádra B-10M [vlastní tvorba]

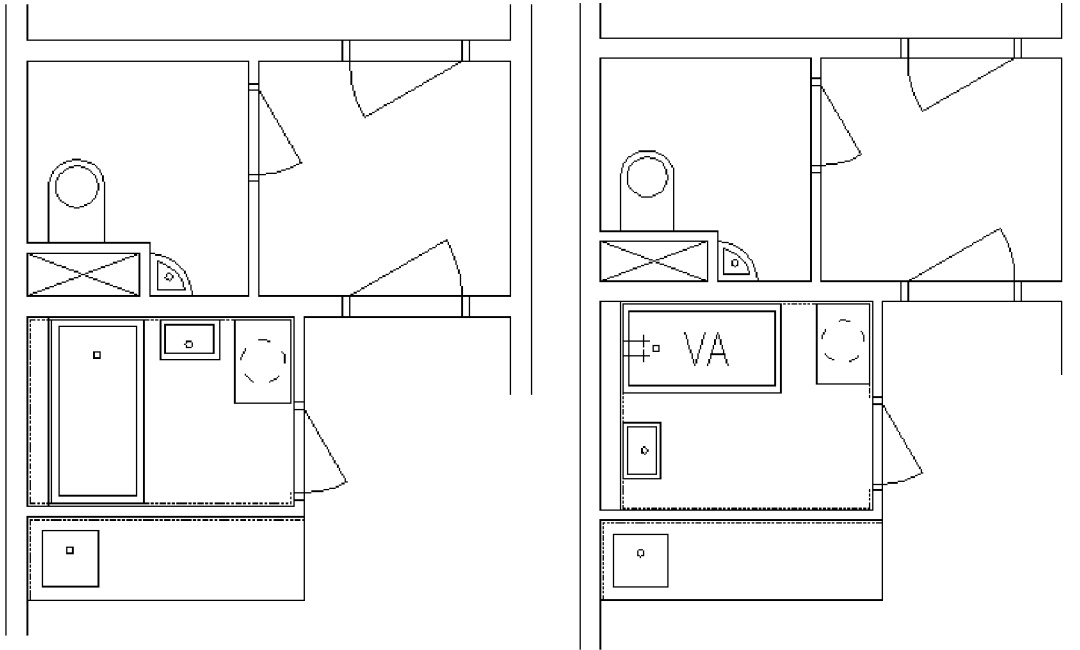


Obr. 28 Varianta zadané bytového jádra B-10M [vlastní tvorba]

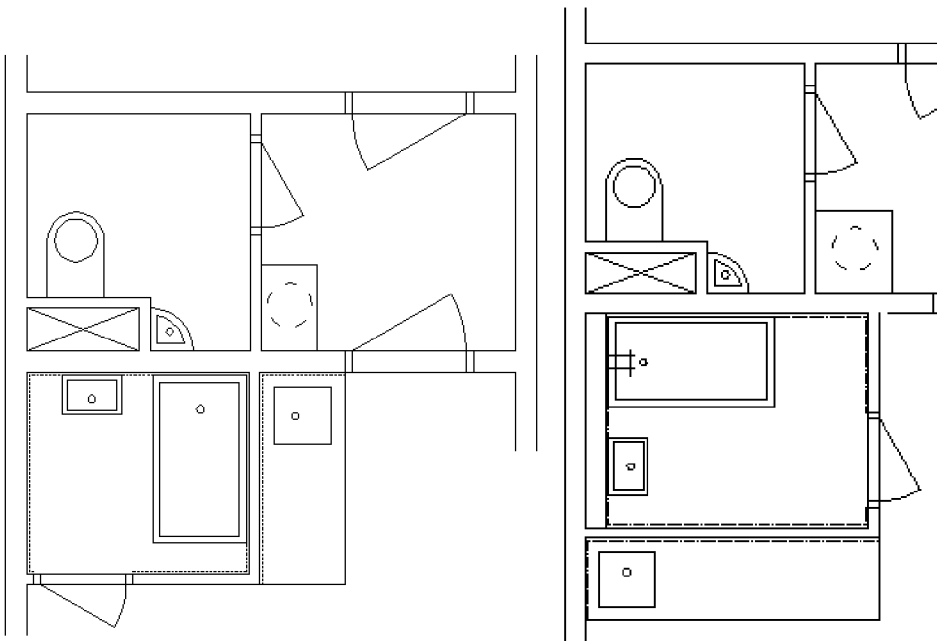


Obr. 29 Zadané bytového jádra B-10M a varianta zadané bytového jádra B-10M [vlastní tvorba]





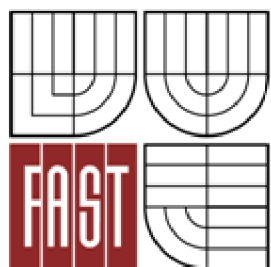
Obr. 30 Varianty zadaného bytového jádra B-10M [vlastní tvorba]



Obr. 31 Varianty zadaného bytového jádra B-10M [vlastní tvorba]



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



**FAKULTA STAVEBNÍ**  
**ÚSTAV TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING  
INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

## **ZDRAVOTNĚ TECHNICKÉ A PLYNOVODNÍ INSTALACE V OBYTNÉ BUDOVĚ**

SANITATION INSTALLATION AND GAS INSTALLATION IN A RESIDENTIAL BUILDING

### **B. APLIKACE TÉMATU NA ZADANÉ BUDOVĚ**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

DIPLOMA THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

**BC. MARIE VILHELMOVÁ**

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

**Ing. JAKUB VRÁNA, Ph.D.**

BRNO 2015

## 6 Aplikace tématu na zadané budově – koncepční řešení

Obsahem této kapitoly je návrh technického řešení ve více variantách pro zadanou specializaci, která je součástí diplomové práce a to Zdravotně technické a plynovodní instalace v obytné budově. Nejvhodnější z těchto variant bude použita pro vytvoření projektové dokumentace pro provedení stavby, další již méně vhodná bude vytvořena pro stavební povolení. Další součástí této části je také řešení ostatních profesí TZB.

Daným objektem je bytový dům v rekonstrukci, který se nachází na zelené ploše se střední intenzitou zástavby. Jak již název objektu napovídá, budova bude určena pro dlouhodobé bydlení 140 osob ve 2.NP až 8.NP. V 1.NP jsou umístěné sklepy.

Zdrojem pro vytápění je tepelná síť, proto je nutné řešit plynovodní instalace v objektu. Na jižní straně objektu je veden vodovodní řad, NTL plynovodní řad, NN kabelové vedení a na východní straně je vedena oddílná kanalizace.

### 6.1 Návrh technického řešení kanalizace

Řešená budova je koncipována jako bytový dům. Hned za záchodem je umístěna instalační šachta, kam vedou všechna přípojovací potrubí od zařizovacích předmětů odpadního potrubí. Přípojovací potrubí je vedeno předstěrami nebo ve zděných příčkách. Vzhledem ke konstrukci střechy a malým rozměrům instalační šachty je zvolen vnitřní opad dešťových vod. Toto potrubí je vedeno na schodišti v obou rozích a je zakryto sádkartonovou deskou. Na střeše na vtoku do dešťového odpadního potrubí je osazen ochranný koš proti střešním naplaveninám. Před objektem je navržena retenční nádrž. Vzhledem ke konkrétním požadavkům na odvod dešťových odpadních vod se nenabízí jiné další řešení.

V diplomové práci je tedy pouze jedna varianta řešení kanalizace a je zpracovaná jako podrobná dokumentace pro provedení stavby. Podrobné výpočty a projektová dokumentace jsou k dispozici v části C a D.

## **6.2 Návrh technického řešení plynovodu**

Na jižní straně objektu je veden NTL plynovodní řad. Místo kotlů se zde uvažuje tepelná síť na přepravu tepla v budově, která bude sloužit pro ohřev topné a teplé vody. Domovní plynovod je přiveden NTL plynovodní přípojkou do skladu. Plynovodní potrubí je umístěno na schodišti z důvodu, že se plynoměry musí nacházet na přístupném místě ve společných prostorách domu. Od tohoto stoupacího potrubí je vedeno připojovací, které je napojeno na plynové sporáky.

Vzhledem k velikosti budově a toho, že plynoměry musí být umístěny ve společných prostorách, bude tato varianta řešena jako podrobná dokumentace pro vedení stavby. Podrobné výpočty a projektovou dokumentaci naleznete v části C a D.

## **6.3 Návrh technického řešení vodovodu**

V tomto případě se nabízí více variant řešení distribuce teplé vody a pitné vody. Z dispozice budovy jasně vyplývá optimální umístění vodovodní přípojky a vodoměru. Dále jsou také jasně dané rozvody vnitřního vodovodu. Připojovací potrubí od všech zařizovacích předmětů je vedeno předstěnami nebo ve zděných příčkách společně s připojovacím kanalizačním potrubím, která ústí do stoupacího potrubí a to je umístěno v instalační šachtě.

Distribuce teplé vody po budově se odvíjí od volby způsobu její přípravy. První variantou může být ústřední příprava teplé vody pomocí nepřímotopného zásobníkového ohříváče, který bude umístěn v 1.NP.

Druhou variantou se nabízí místní ohřev teplé vody, tzn. Zdroj je umístěn v bezprostřední blízkosti odběru teplé vody. Bohužel se tato metoda nedá využít globálně pro celou budovu, protože není dostatek místa u odběrných zařízení. Ale je možné využít kombinaci této varianty s variantou první, tzn. pro vzdálené a málo používané zařizovací předměty se nabízí kombinace s touto variantou (místní ohřev teplé vody).

Na provedení vnitřního vodovodu se z dispozičního řešení nabízí dvě varianty. Tyto budou dále podrobněji zpracovány a nejvhodnější varianta bude vybrána pro vypracování podrobné dokumentace pro provedení stavby. Podrobné výpočty a

projektovou dokumentaci naleznete v části C a D. Druhá méně výhodnější varianta bude vybrána pro vypracování rozšířené výkresové dokumentace pro stavební povolení.

### **6.3.1 První varianta: ústřední příprava teplé vody – zásobníkový ohřivač teplé vody pro celý objekt**

Návrh je proveden dle ČSN 06 0320 – Tepelné soustavy v budovách, příprava teplé vody, navrhování, projektování.

a) Teoretická potřeba tepla na přípravu teplé vody:

Počet obyvatel  $n_i = 140$

Teoretická potřeba tepla na přípravu teplé vody pro 1 osobu za den  $E_{2t} = 4,3 \text{ kWh}$

$$E_{2t} = n_i \cdot 4,3 = 140 \cdot 4,3 = 602 \text{ kWh}$$

b) Potřeba tepla na pokrytí ztrát tepla při ohřevu a distribuci:

Součinitel poměrné ztráty  $z = 0,5$

$$E_{2z} = E_{2t} \cdot z = 602 \cdot 0,5 = 301 \text{ kWh}$$

c) Skutečná potřeba tepla na přípravu teplé vody:

$$E_{2p} = E_{2t} + E_{2z} = 602 + 301 = 903 \text{ kWh}$$

d) Rozložení odběru teplé vody během časové periody:

$$5 - 15 \text{ hodin:} \quad 30\% \text{ z } E_{2t}; \quad E_{2t} = 0,3 \cdot 602 = 180,6 \text{ kWh}$$

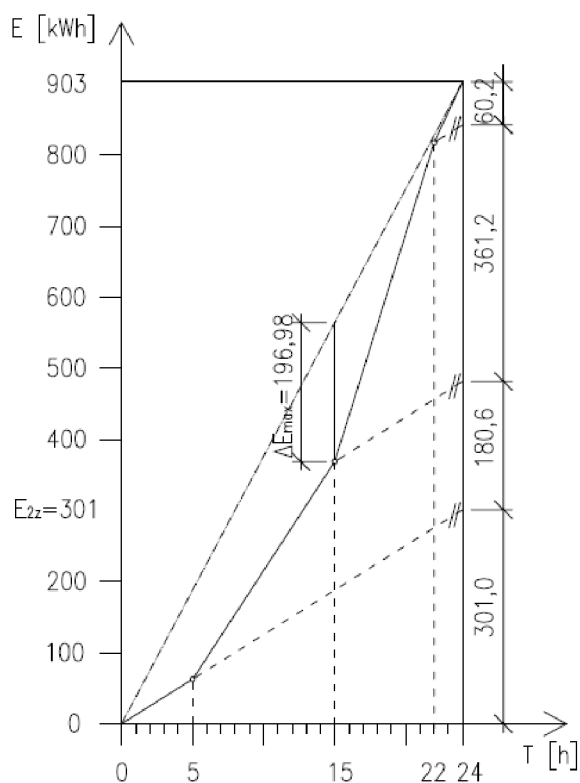
$$15 - 22 \text{ hodin:} \quad 60\% \text{ z } E_{2t}; \quad E_{2t} = 0,6 \cdot 602 = 361,2 \text{ kWh}$$

$$22 - 24 \text{ hodin:} \quad 10\% \text{ z } E_{2t}; \quad E_{2t} = 0,1 \cdot 602 = 60,2 \text{ kWh}$$

e) Určení  $\Delta E_{\max}$  z grafu:

$$\Delta E_{\max} = 196,98 \text{ kWh}$$

Graf křivky dodávky a odběru tepla:



Obr. 32 Max. rozdíl mezi křivkou dodávky a odběru tepla pro jeden zásobníkový ohřivač pro celou budovu [vlastní tvorba]

f) Objem zásobníku:

$$V_z = \frac{\Delta E_{max}}{c \cdot (t_2 - t_1)} = \frac{196,98}{1,163 \cdot (55 - 10)} = 3,764 \text{ m}^3 = 3764 \text{ l}$$

c ... měrná tepelná kapacita vody (1,163 kWh/m<sup>3</sup>K)

t<sub>2</sub> ... teplota ohřáté vody (55°C)

t<sub>1</sub> ... teplota studené vody (10°C)

poznámka: pro výpočet dle metody Sandera se uvádí objem zásobníku V = 2,358 l při době ohřevu 2 hodiny.

Počet bytů s vanou n = 42

Doba ohřevu zásobníku T = 2 hod

V = 2,358 l

g) Jmenovitý tepelný výkon ohřevu:

$$E_{in} = \frac{E_1}{T} \max = \frac{903}{24} = 37,63 \text{ kW}$$

h) Návrh zásobníku TV:

EiTherm Pufferspeicher PSM 4 000 l

$V_o = 4\,000\text{ l} \geq V_z = 3\,764\text{ l} \longrightarrow$  Vyhovuje

Navrhuji dva zásobníkové ohřívače TV o objemu po 2 000 l EiTherm Pufferspeicher PSM 2 000 l.

### **6.3.2 druhá varianta: místní příprava teplé vody – zdroj teplé vody umístěn v bezprostřední blízkosti odběru teplé vody**

Vzhledem k nedostatku prostoru v jednotlivých místech odběru teplé vody je tato metoda nevýhodná pro celkové zásobování teplou vodou v dané budově. Ale lze ji využít s ústřední přípravou teplé vody (zásobníkový ohřívač teplé vody pro celý objekt) v 2.NP až 8.NP v kuchyni a to v podobě nízkoobjemových zásobníkových ohřívačů vody, které budou umístěny pod zařizovacím předmětem. U této varianty se jedná se o krátkodobý ohřev teplé vody.

Závěr: Jak je výše popsáno, tato varianta není výhodná pro zajištění dodávky teplé vody pro celý objekt. Přesto v kombinaci s první variantou lze zajistit optimální dodávku teplé vody pro budovu. Z tohoto důvodu se druhá varianta zpracuje v kombinaci s druhou variantou jako projektová dokumentace pro provedení stavby. Více se o této dokumentaci budu zmiňovat v části C a D.

## **6.4 Výběr variant pro rozpracování**

### **Vnitřní plynovod**

Již jsem se zmiňovala, že vzhledem k velikosti budově, a toho, že plynoměry musí být umístěny ve společných prostorách, se nenachází jiná varianta pro tuto budovu. Proto bude řešena jen jedna varianta jako podrobná dokumentace pro vedení stavby. Podrobné výpočty a projektovou dokumentaci naleznete v části C a D.

## **Vnitřní kanalizace**

Varianty návrhu splaškové kanalizace by se odlišovali jen nepatrně z důvodu dispozičního řešení objektu. Tím, že je zde plochá střecha, je určeno, kudy povede odvod dešťových odpadních vod. Proto se jiné další řešení nenabízí, které by se výrazněji lišilo.

Řešením diplomové práce tedy bude pouze jedna varianta kanalizace, která bude zpracována jako podrobná dokumentace pro provedení stavby. Podrobné výpočty a projektová dokumentace jsou k nahlédnutí v části C a D.

## **Vnitřní vodovod**

Z důvodu stejných půdorysů v 2.NP až 8.NP budou rozvody studené pitné vody a potrubí požárního vodovodu zcela identické v obou variantách. Rozvody cirkulace a teplé vody se odvíjí od způsobu ohřevu pitné vody. Tyto varianty jsou popsány výše.

### ***6.4.1 První varianta – projektová dokumentace pro provedení stavby***

Tato varianta je nejvhodnější pro zpracování jako projektová dokumentace pro provedení stavby. Dokumentace je doplněna o návrhy jednotlivých zařízení a rozvodů jednotlivých dílčích instalací ZTI. Podklady pro toto řešení jsou k nahlédnutí v části C. V části D lze nalézt grafické výstupy jednotlivých návrhů a technickou zprávu.

Zde u této varianty se uvažuje ohřev pitné vody, který je řešen jedním (u mě dvěma, z důvodu velkého objemu) nepřímotopným zásobníkovým ohříváčem umístěným v 1.NP. Postup výpočtu zásobníku je uveden v kapitole B.6.3.1.

Pro vyúčtování spotřeby studené pitné vody se provede osazením vodoměrů v každém podlaží 2.NP až 8.NP v instalační šachtě na připojovací potrubí.

### ***6.4.2 Druhá varianta – rozšířená projektová dokumentace pro stavební povolení***

Tato variant je zvolena pro zpracování jako rozšířená projektová dokumentace pro stavební povolení. Jedná se kombinaci první varianty s lokálními ohříváči. Dokumentace je doplněna o návrhy jednotlivých zařízení a rozvodů jednotlivých dílčích instalací ZTI. Jelikož v tomto případě jsou řešení kanalizace, plynovodu a rozvody pitné studené a požární vody úplně totožné, nebudu vytvářet jejich variantu pro stavební povolení. Řešení



pro tyto dílčí části, budou zpracovány pouze pro druhou variantu (tzn. projektovou dokumentaci pro provedení stavby). Podklady pro toto řešení jsou k nahlédnutí v části C. V části D lze nalézt grafické výstupy jednotlivých návrhů a technickou zprávu.

Zde u této varianty se uvažuje ohřev pitné vody, který je řešen jedním (u mě dvěma, z důvodu velkého objemu) nepřímotopným zásobníkovým ohřivačem umístěným v 1.NP. Postup výpočtu zásobníku je uveden v kapitole B6.3.1. Varianta je doplněna v nezbytných případech o místní ohřev pitné vody pomocí lokálních zásobníkových ohřivačů situovaných pod zařizovacím předmětem.

Pro vyúčtování spotřeby studené pitné vody se provede osazením vodoměrů v každém podlaží 2.NP až 8.NP v instalační šachtě na přípojovací potrubí.

## **7 Ideové řešení navazujících profesí TZB**

### ***7.1 Vytápění***

Pro vytápění a ohřev teplé vody bude zdrojem výměníková stanice umístěné nedaleko objektu.

Jako směná otopná plocha budou sloužit radiátory od firmy KORADO případně žebříkové radiátory do hygienického zařízení. Náklady na vytápění se rozdělí na spotřební a základní složky. Spotřební se dělí dle náměrů poměrových měřidel situovaných na radiátorech a základní dle poměru velikosti podlahové plochy.

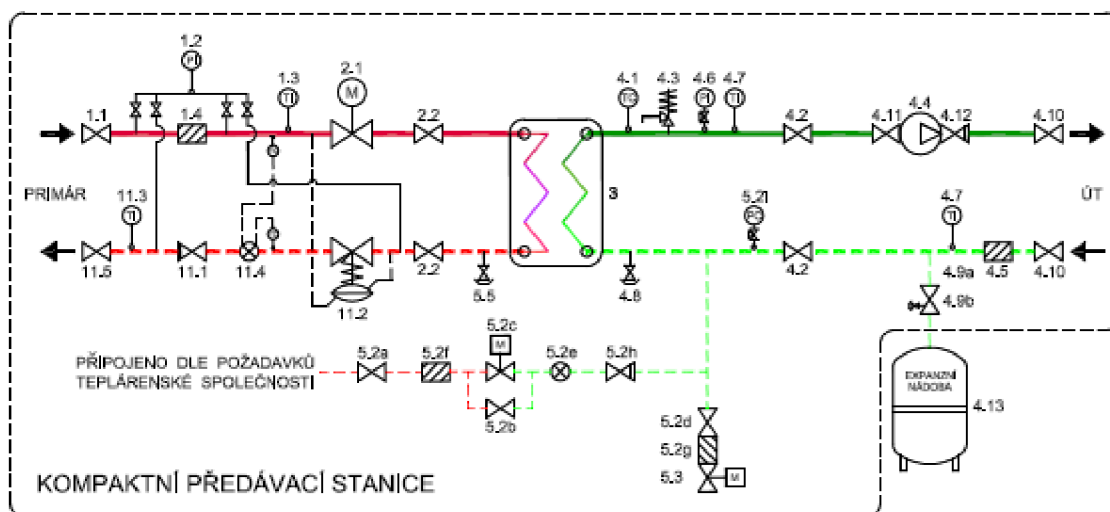
#### ***7.1.1 Vytápění pro první variantu***

První variantou se uvažuje tepelná síť pro celý objekt. Ta bude sloužit pro vytápění objektu, ale i pro ohřev pitné vody, která bude ohřívána ve dvou nepřímotopných zásobníkových ohřivačích EiTherm Pufferspeicher PSM 2 000 v souproutém zapojení podle Tychlmana. Potřebný výkon na ohřev pitné vody je 37,63 kW.

#### ***7.1.2 Vytápění pro druhou variantu***

Druhou variantou se uvažuje tepelná síť pro celý objekt. Ta bude sloužit pro vytápění objektu, ale i pro ohřev pitné vody, která bude ohřívána ve dvou nepřímotopných zásobníkových ohřivačích EiTherm Pufferspeicher PSM 2 000 v souproutém zapojení podle Tychlmana. Potřebný výkon na ohřev pitné vody je 37,63 kW.





<b>Primární část:</b>	<b>Okruh ÚT:</b>	<b>Dopouštění / Odpouštění:</b>
1.1 uzavírací kohout / klapka	4.1 snímač teploty	5.2a uzavírací kohout / klapka
1.2 manometrická souprava	4.2 uzavírací kohout / klapka	5.2b uzavírací kohout / klapka
1.3 teploměr	4.3 pojistný ventil	5.2c solenoidový ventil
1.4 filtr	4.4 oběhové čerpadlo	5.2d uzavírací kohout / klapka
2.1 reg. ventil ÚT s pohonem	4.5 filtr	5.2e vodoměr
2.2 uzavírací kohout / klapka	4.6 manometr	5.2f filtr
3 výměník ÚT	4.7 teploměr	5.2g filtr
5.5 vypouštěcí kohout	4.8 vypouštěcí kohout	5.2h zpětná klapka
11.1 zpětná klapka	4.9a návarek pro exp. systém	5.2i snímač tlaku / manostat
11.2 reg. diferenčního tlaku	4.9b uzavírací kohout s vyp.	5.3 solenoidový ventil
11.3 teploměr	4.10 uzavírací kohout / klapka	4.13 expanzní nádoba
11.4 měřič tepla	4.11 uzavírací kohout / klapka	
11.5 uzavírací kohout / klapka	4.12 zpětná klapka	

Obr. 34 Schéma zapojení kompaktní předávací stanice pro 3. variantu

## 7.2 B2.1. Vzduchotechnika

Zde v tomto objektu není ovlivněno technické zařízení vzduchotechniky variantami rozvodů teplé vody. Je zapotřebí zkoordinovat vedení vzduchotechnického potrubí v instalačních šachtách s dalšími rozvody vnitřních instalací.

V 1.NP ve skladu bude umístěna vzduchotechnická jednotka. Pro tento objekt bude sloužit větrání kombinované a podtlakové tzn., čerstvý vzduch bude přiváděn přirozenou infiltrací spárami oken do místností a odpadní vzduch bude odváděn pomocí nuceného větrání obzvlášť od místnosti záchodů (hygienických prostor) obdélníkovým potrubím a zvlášť od digestoří pomocí obdélníkového potrubí z pozinkovaného plechu.

## **8 B3. Hodnocení navržených variant řešení**

### ***8.1 B3.1. Hodnocení řešení plynovodu***

Zde se uvažuje pouze jedna varianta technického řešení. Plynovod splňuje veškeré požadavky viz. výše. Z důvodu jedné společné přípojky je méně výhodný dlouhý rozvod plynovodu celém objektu. Zasahuje téměř po celé chodbě v 1.NP. Co se týče uživatelského komfortu po provedení nátěru a revizních kontrolách je třeba plynovod udržovat.

### ***8.2 B3.2. Hodnocení řešení kanalizace***

Zde se uvažuje pouze jedna varianta technického řešení. Kanalizace splňuje veškeré požadavky viz. výše. Dobrou přístupnost umožňují instalační šachty v každém podlaží a každém bytě s dvířky umístěnými za WC, což se může považovat za uživatelský komfort z hlediska revize a případných oprav. Ekonomika provozu bude zatížena hlavně retenční nádrží nezbytnými součástmi.

### ***8.3 B3.3. Hodnocení řešení vodovodu – první varianta***

Zde se uvažují dvě varianty technického řešení. Obě možnosti splňují veškeré požadavky, viz. výše.

V dprvní variantě je případná nevýhoda spojená s poruchou dvou souproudých ohříváčů pitné vody. Dodávka teplé vody by tak byla zastavena i na několik dní. Tato varianta z prostorového hlediska je méně náročná z důvodu dvou souproudých ohříváčů pitné vody. Jsou zde rozsáhlé rozvody teplé vody a její cirkulace, což znamená náklady navíc.

### ***8.4 B3.4. Hodnocení řešení vodovodu – druhá varianta***

Zde se uvažují dvě varianty technického řešení. Obě možnosti splňují veškeré požadavky, viz. výše.

Tato varianta je kombinací s variantou první, proto zde vyplývá podobné hodnocení. Je zde případná nevýhoda spojená s poruchou dvou souproudých ohříváčů pitné vody, jestliže budeme brát v potaz zařizovací předměty s teplou vodou, které nejsou napojeny na lokální ohříváč. Tato varianta z prostorového hlediska je méně náročná s ohledem na dva souproudé ohříváče pitné vody, ale musí se uvažovat místo v kuchyňské lince pro lokální ohříváč. Nevýhodou je, že místní ohříváč bude zabírat místo v kuchyňské lince. Jsou zde rozsáhlé rozvody teplé vody a její cirkulace, což znamená náklady navíc.

## 9 Projekt druhé varianty pro stavební povolení

Projekt plynovodu a kanalizace je identický s první variantou, která bude zpracována jako projekt pro provedení stavby, proto jej projekt pro stavební povolení neřeší. Toto podrobné vypracování se nachází v části C a D. Také veškeré přípojky kanalizace, vodovodu i plynovodu jsou totožné pro obě varianty, z toho důvodu je situace vypracovaná též v jedné variantě. Výkres je k nahlédnutí v části D.

Projekt druhé varianty obsahuje výkresy rozvodů pitné a požární vody v 1.NP až 8.NP a technickou zprávu.

### Seznam příloh projektu druhé varianty:

B.4.1. Technická zpráva

B4.2. Půdorys 1.NP – vodovod

B4.3. Půdorys 2.NP - vodovod

B4.4. Půdorys 3.NP - vodovod

B4.5. Půdorys 4.NP - vodovod

B4.6. Půdorys 5.NP - vodovod

B4.7. Půdorys 6.NP - vodovod

B4.8. Půdorys 7.NP - vodovod

B4.9. Půdorys 8.NP – vodovod

Výkresy B4.2., B4.3., B4.4., B4.5., B4.6., B4.7., B4.8., B4.9. budou uloženy jako příloha v části D.

## 10 Technická zpráva

### 10.1 Úvod

Projekt řeší vnitřní vodovod, kanalizaci, plynovod a jejich přípojky novostavby bytového domu na Bašného ulici v Brně. Jako podklad pro vypracování sloužila projektová dokumentace stavebního řešení objektu bytového domu. Dále byla doložena situace s inženýrskými sítěmi půdorysy všech podlaží, řezy A-A' a B-B' a pohledy.

Při provádění stavby je nutné dodržet podmínky městského úřadu, stavebního úřadu a zásady bezpečnosti práce.

### 10.2 Bilance potřeb

#### 10.2.1 Potřeba vody

Předpoklad:

Počet ubytovaných:	$n = 140 \text{ os/den}$
Specifická potřeba vody:	$q = 56 \text{ m}^3/\text{os.rok} = 153 \text{ l/os.den}$
Koeficient denní nerovnoměrnosti:	$k_d = 1,25$
Koeficient hodinové nerovnoměrnosti:	$k_h = 1,8$

Průměrná denní potřeba vody:

$$Q_p = n \cdot q = 140 \cdot 153 = 21\,420 \text{ l/den} = 21,42 \text{ m}^3/\text{den}$$

Maximální denní potřeba vody:

$$Q_m = Q_p \cdot k_d = 21\,420 \cdot 1,25 = 26\,775 \text{ l/den} = 26,78 \text{ m}^3/\text{den}$$



Maximální hodinová potřeba vody:

$$Q_h = 1/24 \cdot Q_p \cdot k_d \cdot k_h = 1/24 \cdot 21\,420 \cdot 1,25 \cdot 1,8 = 2\,008,13 \text{ l/hod}$$

Roční potřeba vody:

$$Q_r = Q_p \cdot 365 = 21,42 \cdot 365 = 7\,818,3 \text{ m}^3/\text{rok}$$

### **10.2.2 Potřeba teplé vody**

Předpoklad:

Počet ubytovaných:  $n = 140 \text{ os/den}$

Specifická potřeba vody:  $q = 40 \text{ l/os.den}$

Průměrná denní potřeba vody:

$$Q = n \cdot q = 140 \cdot 40 = 5\,600 \text{ l/den}$$

## **10.3 Přípojky**

### **10.3.1 Kanalizační přípojka pro splaškovou vodu**

Objekt bude odkanalizován do stávající oddílné kanalizace (kamenina DN160) v ulici Tůmova.

Pro odvod splaškových vod z budovy bude vybudována nová oddílná kameninová kanalizační přípojka DN160. Průtok odpadních vod přípojkou činí 7,74 l/s. Přípojka bude na stoku napojena jádrovým vývrtem. Hlavní vstupní šachta je prefabrikovaná betonová  $\emptyset 1\,000 \text{ mm}$  s poklopem  $\emptyset 600 \text{ mm}$  je umístěna na soukromém pozemku vedle domu, viz situace.

### **10.3.2 Kanalizační přípojka pro dešťovou vodu**

Objekt bude odkanalizován do stávající oddílné kanalizace (beton DN160) v ulici Tůmova.

Pro odvod splaškových vod z budovy bude vybudována nová oddílná betonová kanalizační přípojka DN160. Průtok odpadních vod přípojkou činí 13,82 l/s. Přípojka bude na stoku napojena jádrovým vývrtem. Hlavní vstupní šachta je prefabrikovaná betonová  $\varnothing$  1 000 mm s poklopem  $\varnothing$  600 mm je umístěna na soukromém pozemku vedle domu, viz situace.

### **10.3.3 Vodovodní přípojka**

Pro zásobování pitnou vodou bude vybudována nová vodovodní přípojka provedená z HDPE 100 SDR 11  $\varnothing$  63x10,5. Napojená na vodovodní řad pro veřejnou potřebu v ulici Bašného. Přetlak vody v místě napojení přípojky na vodovodní řad se podle sdělení jeho provozovatele pohybuje v rozmezí 0,55 – 0,6 MPa. Výpočtový průtok přípojkou určený podle ČSN 75 5455 činí 2,34 l/s. Vodovodní přípojka bude na veřejný řad z materiálu HDPE 100 SDR 11 DN 180x16,4 napojena navrtávacím pasem s uzávěrem, zemní soupravou a poklopem. Vodoměrová souprava s vodoměrem DN 40 a hlavním uzávěrem vody bude umístěna v typové betonové vodoměrové šachtě o rozměru 1 200 x 2 300 x 2 800 mm vně objektu.

Potrubí přípojky bude uloženo na pískovém podsypu tloušťky 150 mm a obsypáno pískem do výše 300 mm nad vrchol trubky. Podél potrubí bude položen signalizační vodič. Ve výšce 450 nad potrubím se do výkopu položí výstražná fólie.

### **10.3.4 Plynovodní přípojka**

Do objektu bude zemní plyn přiveden novou NTL plynovodní přípojkou z potrubí HDPE 100 SDR 11  $\varnothing$  50x4,6 podle ČSN EN 1 2007 TPG 702 01. Redukovaný odběr

plynu přípojkou činí 7,78 m<sup>3</sup>/h. Nová přípojka bude napojena na stávající NTL PE distribuční plynovod Ø 50x4,6. Hlavní uzávěr plynu bude umístěn na hranici pozemku v nice o rozměrech 600 x 600 x 400 mm ve sloupku na hranici pozemku. Nika bude opatřena ocelovými dvířky s nápisem PLYN, větracími otvory dole i nahoře a uzávěrem na trojhranný klíč.

Potrubí přípojky bude uloženo na pískovém podsypu tloušťky 150 mm a obsypáno pískem do výše 200 mm nad vrchol trubky. Podél potrubí bude položen signalizační vodič. Ve výšce 150 mm nad potrubím se do výkopu položí výstražná fólie.

#### **10.4 Vnitřní vodovod**

Vnitřní vodovod bude napojen na vodovodní přípojku pitné vody. Výpočtový průtok přípojkou určený podle ČSN 75 5455 činí 2,34 l/s. Vodoměr bude umístěn ve vodoměrné šachtě vně budovy a hlavní uzávěr vnitřního vodovodu bude umístěn uvnitř budovy v každém podlaží 2.NP až 8.NP v instalačních šachtách. Hlavní uzávěr objektu bude umístěn na přívodním potrubí uvnitř budovy v 1.NP. Přetlak vody v místě napojení přípojky na vodovodní řad se podle sdělení jeho provozovatele pohybuje v rozmezí 0,55-0,6 MPa.

Hlavní přívodní ležaté potrubí od vodoměrové šachty do domu povede v hloubce 2,065 m pod terénem vně domu a do domu vstoupí šachtou z podlahy. V domě bude ležaté potrubí vedeno v předstěrách a zděných příčkách.

Stoupací potrubí povedou v instalační šachtě společně s odpadními potrubími kanalizace. Podlažní rozvodná a přípojovací potrubí budou vedena v přízdívkách předstěnových instalací a pod omítkou.

Teplá voda bude připravována ve dvou (soproudé napojení) nepřímotopných zásobníkových ohřívacích pro ústřední vytápění a v kuchyních s kombinací lokálních

ohřívачů. Na přívodu studené vody do tohoto ohřívачe bude kromě uzávěru osazen ještě zpětný ventil a pojistný ventil nastavený na otevírací přetlak 0,6 MPa.

Vnitřní vodovod je navržen podle ČSN EN 75 5455 a ČSN 75 5409. Montáž a tlakové zkoušky vnitřního vodovodu budou prováděny podle ČSN EN 75 5455 a ČSN 75 5409. Vnitřní vodovod bude provozován a udržován podle ČSN EN 75 5455 a ČSN 75 5409.

Materiálem potrubí uvnitř domu bude PP-RCT Fiber Basalt Plus (Ekoplastik). Potrubí vně domu vedené pod terénem bude provedeno z HDPE 100 SDR 11. Svařovat je možné pouze plastové potrubí ze stejného materiálu od jednoho výrobce. Pro napojení výtokových armatur budou použity nástěnky připevněné ke stěně. Spojení plastového potrubí se závitovou armaturou musí být provedeno pomocí přechodky s mosazným závitěm. Volně vedené potrubí uvnitř domu bude ke stavebním konstrukcím upevněno kovovými objímkami s gumovou vložkou. Potrubí vedené v zemi bude uloženo na pískovém loži tloušťky 150 mm a obsypáno pískem do výše 300 mm nad vrchol trubky. Jako uzavírací armatury budou použity mosazné kulové kohouty s atestem na pitnou vodu.

Jako tepelná izolace bude použita návleková izolace MIRELON tloušťky 20 mm.

## **10.5 Domovní plynovod**

### Plynové spotřebiče

Plynový sporák	1,2 m <sup>3</sup> /h	42 ks
----------------	-----------------------	-------

Domovní plynovod bude proveden dle ČSN EN 17 15 a TPG 704 01. Hlavní uzávěr bude umístěn v nice na hranici pozemku před budovou a plynoměr bude umístěn v každém podlaží 2.NP až 8.NP v instalační šachtě. Ležaté rozdělovací potrubí bude

vedeno pod terénem vně domu a uvnitř domu pod stropem. Prostupy volně vedeného potrubí zdi budou řešeny pomocí ochranných trubek. Potrubí pod omítkou nesmí být uloženo do agresivního materiálu.

Materiálem potrubí plynovodu uvnitř domu bude ocelové závitové potrubí spojované svařováním. Potrubí vedené v zemi vně domu bude provedeno z HDPE 100 SDR 11. Volně vedené potrubí uvnitř domu bude ke stavebním konstrukcím upevňováno ocelovými objímkami. Potrubí vedené v zemi bude uloženo na pískovém loži tloušťky 150 mm a obsypáno pískem do výše 200 mm nad vrchol trubky. Jako uzávěry budou použity kulové kohouty s atestem na zemní plyn. Před uvedením plynovodu do provozu musí být provedena zkouška pevnosti a těsnosti podle ČSN EN 17 75 a TPG 704 01 a výchozí revize odběrného plynového zařízení podle vyhlášky č. 85/1978 Sb. Po provedení zkoušek pevnosti a těsnosti bude potrubí natřeno žlutým lakem.

### **10.6 Zařizovací předměty**

Budou použity zařizovací předměty podle sestav specifikovaných v legendě zařizovacích předmětů. Záchodové mísy budou kombinační. Nad umývatky budou výtokové ventily na studenou a teplou vodu. U umyvadel a dřezu budou stojánkové směšovací baterie. Vanové baterie budou nástěnné. Automatická pračka bude k vodovodnímu a kanalizačnímu potrubí připojena přes soupravu HL 406.

Smějí být použity jen výtokové armatury zajištěné proti zpětnému nasátí vody podle ČSN EN 17 17 a ČSN 75 5409.

### **10.7 Zemní práce**

Pro přípojky a ostatní potrubí uložená v zemi budou hloubeny rýhy o šířce 1 m. Tam, kde bude potrubí uloženo na násypu je třeba tento násyp předem dobře ztuhnit. Při provádění je třeba dodržovat zásady bezpečnosti práce. Výkopy o hloubce větší než 1 m

je nutno pažit příložným pažením. Výkopy je nutno ohradit a označit. Případnou podzemní vodu je třeba z výkopů odčerpávat. Výkopek bude po dobu výstavby uložen podél rýh, přebytečná zemina odvezena na skládku. Před prováděním zemních prací je nutno, aby provozovatelé všech podzemních inženýrských sítí tyto sítě vytýčili (u provozovatelů objedná investor nebo dodavatel stavby). Při křížení a souběhu s jinými sítěmi budou dodrženy vzdálenosti podle ČSN 73 6005, normy ČSN 33 2000-5-52, ČSN 33 2000-5-54, ČSN 33 2160 a podmínky provozovatelů těchto sítí. Při zjištění nesouladu polohy sítí s mapovými podklady získanými od jejich provozovatelů, je nutná konzultace s příslušnými provozovateli. Výkopové práce v místě křížení a souběhu s jinými sítěmi je nutno provádět ručně a velmi opatrně bez použití pneumatického, bateriového nebo motorového náradí, aby nedošlo k poškození křížených sítí. Obnažené křížené sítě je při zemních pracích nutno zabezpečit proti poškození. Před zásypem výkopů budou provozovatelé obnažených inženýrských sítí přizváni ke kontrole jejich stavu. O této kontrole bude proveden zápis do stavebního deníku. Lože a obsyp křížených sítí budou uvedeny do původního stavu.

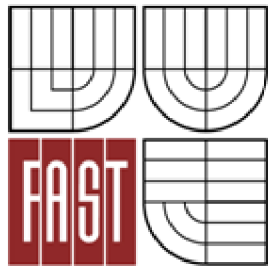
Při provádění zemních prací je nutno dodržet příslušné ČSN, nařízení vlády a podmínky provozovatelů podzemních sítí, stavebního a městského úřadu a zajistit bezpečnost práce.

V Brně , dne: 12.1. 2015

Vypracovala: Bc. Marie Vilhelmová



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



**FAKULTA STAVEBNÍ**  
**ÚSTAV TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING  
INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

## **ZDRAVOTNĚ TECHNICKÉ A PLYNOVODNÍ INSTALACE V OBYTNÉ BUDOVĚ**

SANITATION INSTALLATION AND GAS INSTALLATION IN A RESIDENTIAL BUILDING

### **A. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ VYBRANÉ VARIANTY**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**  
DIPLOMA THESIS

**AUTOR PRÁCE**  
AUTHOR

**BC. MARIE VILHELMOVÁ**

**VEDOUCÍ PRÁCE**  
SUPERVISOR

**Ing. JAKUB VRÁNA, Ph.D.**

BRNO 2015

## 11 Technické řešení vybrané varianty

### 11.1 Zadání

Řešený objekt je plánovaná rekonstrukce v Brně parc. Č. 2 581/375. Objekt je situován na zelené ploše se střední intenzitou zástavby. Jedná se bytový dům, který slouží pro dlouhodobé bydlení v 2.NP až 8.NP celkem pro 140 osob. V 1.NP se nacházejí sklepy.

Jako podklad pro vypracování sloužila projektová dokumentace stavebního řešení objektu bytového domu. Dále byla doložena situace s inženýrskými sítěmi půdorysy všech podlaží, řezy A-A' a B-B' a pohledy.

Objekt má obdélníkový půdorys o rozměrech 36,6x12,6 m. Je opatřen plochou střechou vyspárovanou do středu budovy.

Sítě pro veřejnou potřebu, vodovodní, NTL plynovodní řad a NN kabelové vedení jsou vedeny na jižní straně od budovy v ulici Bašného. V ulici Tůmova je vedena oddílná kanalizace.

### 11.2 Bilance potřeb

#### 11.2.1 Potřeba vody

Předpoklad:

Počet ubytovaných:	$n = 140 \text{ os/den}$
Specifická potřeba vody:	$q = 56 \text{ m}^3/\text{os.rok} = 153 \text{ l/os.den}$
Koeficient denní nerovnoměrnosti:	$k_d = 1,25$
Koeficient hodinové nerovnoměrnosti:	$k_h = 1,8$

Průměrná denní potřeba vody:



$$Q_p = n \cdot q = 140 \cdot 153 = 21\,420 \text{ l/den} = 21,42 \text{ m}^3/\text{den}$$

Maximální denní potřeba vody:

$$Q_m = Q_p \cdot k_d = 21\,420 \cdot 1,25 = 26\,775 \text{ l/den} = 26,78 \text{ m}^3/\text{den}$$

Maximální hodinová potřeba vody:

$$Q_h = 1/24 \cdot Q_p \cdot k_d \cdot k_h = 1/24 \cdot 21\,420 \cdot 1,25 \cdot 1,8 = 2\,008,13 \text{ l/hod}$$

Roční potřeba vody:

$$Q_r = Q_p \cdot 365 = 21,42 \cdot 365 = 7\,818,3 \text{ m}^3/\text{rok}$$

### **11.2.2 Potřeba teplé vody**

Předpoklad:

Počet ubytovaných:  $n = 140 \text{ os/den}$

Specifická potřeba vody:  $q = 40 \text{ l/os.den}$

Průměrná denní potřeba vody:

$$Q = n \cdot q = 140 \cdot 40 = 5\,600 \text{ l/den}$$

### **11.2.3 Bilance potřeby plynu**

Plynový sporák s elektrickou troubou – počet 42

Jednotková potřeba plynu:  $1,2 \text{ m}^3/\text{h}$

Maximální hodinová potřeba plynu:  $42 \cdot 1,2 = 50,4 \text{ m}^3/\text{h}$

Jednotková roční potřeba plynu:  $85 \text{ m}^3/\text{h}$

Roční potřeba plynu:  $85 \cdot 11 = 3\,570 \text{ m}^3/\text{h}$

### **11.3 Výpočty související s následným rozpracováním 1-3 dílčích instalací**

#### **11.3.1 Vodovod**

##### **Návrh přípravy teplé vody**

Podrobný výpočet na přípravu teplé vody viz. B1.3.2. Je to druhá varianta: příprava teplé vody pomocí dvou souprůdých nepřímotopných zásobníkových ohřivačů pro celou budovu.

Výsledek výpočtu: 2x EiTherm Pufferspeicher PSM 2 000 l

##### **Dimenzování potrubí studené vody vnitřního vodovodu**

Dimenzování vnitřního vodovodu bylo provedeno dle normy ČSN 75 5455 – Výpočet vnitřního vodovodu. K výpočtu bylo použito softwaru Microsoft Excel.

Obr. 35 Hydraulické posouzení nejnepříznivější armatury SV

Úsek		Jmenovitý výtok $Q_A$ (l/s)										Qd (l/s)	da x s (mm) - DN	v (m/ s)	l (m)	R (kPa/ m)	l*R (kPa)	$\sum \zeta$	$\Delta p$ (kPa)	l*R- $\Delta p$ (kPa)
o	d	0,1		0,2		0,2		0,3		0,2										
		WC	Směšovací batérie - dřez	Směšovací batérie - umyvadlo (mývatko)	Směšovací batérie - vana	automatická pračka	WC	Směšovací batérie - dřez	Směšovací batérie - umyvadlo (mývatko)	Směšovací batérie - vana	automatická pračka									
o	d	přibývá	celkem	přibývá	celkem	přibývá	celkem	přibývá	celkem	přibývá	celkem									
21	22	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	20x3,4	1,50	1,32	2,41	3,18	1,3	1,47	4,65
22	30	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0,41	25x4,2	1,85	0,40	2,90	1,17	1,5	2,57	3,74
30	43	1	1	0	1	1	2	0	1	1	1	0,51	32x5,4	1,43	4,07	1,31	5,34	11,1	11,38	16,72
43	44	1	2	1	2	2	4	1	2	1	2	0,72	32x5,4	2,06	2,80	2,44	6,82	1,0	2,13	8,95
44	45	1	3	1	3	2	6	1	3	1	3	0,88	40x6,7	1,56	2,80	1,17	3,26	0,5	0,61	3,87
45	46	1	4	1	4	2	8	1	4	1	4	1,02	40x6,7	1,84	2,80	1,52	6,82	0,5	0,85	7,67
46	47	1	5	1	5	2	10	1	5	1	5	1,14	40x6,7	2,08	2,80	1,86	4,26	0,5	1,08	5,34
47	48	1	6	1	6	2	12	1	6	1	6	1,25	40x6,7	2,28	2,80	2,19	5,21	7,0	18,12	23,33
48	51	1	7	1	7	2	14	1	7	1	7	1,35	50x8,4	1,55	6,31	0,86	5,43	8,2	9,88	15,32
51	52	7	14	7	14	14	28	7	14	7	14	1,91	50x8,4	2,21	5,50	1,61	8,84	3,6	8,79	17,63
52	53	7	21	7	21	14	42	7	21	7	21	2,34	63x10,5	1,67	3,89	0,71	6,35	3,1	4,34	10,69
53	62	0	21	0	21	0	42	0	21	0	21	2,34	63x10,5	2,40	15,87	1,38	21,85	10,7	30,82	52,66
																			$\Sigma$	170,56

## Hydraulické posouzení SV

### Nejnepříznivější armatura (U1, 8.NP, V6)

$$p_{dis} \geq p_{minFl} + \Delta p_e + \Delta p_{WM} + \Delta p_{AP} + \Delta p_{RF}$$

$$600 \geq 100 + 210,96 + 16 + 0 + 170,56$$

$$600 \geq 497,52 \text{ kPa} \quad \longrightarrow \quad \text{hydraulická podmínka vyhovuje}$$

$p_{dis}$	dispoziční přetlak 600 kPa
$p_{minFl}$	přetlak před výtokovou armaturou 100 kPa
$\Delta p_e$	tlaková ztráta rozdílem výšek
$\Delta p_{WM}$	tlaková ztráta vodoměru
$\Delta p_{AP}$	tlaková ztráta napojených zařízení
$\Delta p_{RF}$	místní odpory

Obr. 36 Dimenzování přípojovacího potrubí studené vody

Větev VI																				
Úsek		Jmenovitý výtok $Q_A$ (l/s)										$Q_d$ (l/s)	d a x s (mm) - DN	v (m/s)	l (m)	R (kPa/m)	l*R (kPa)	$\sum \zeta$	$\Delta p$ (kPa)	l*R+ $\Delta p$ (kPa)
O	d	0,1		0,2		0,2		0,3		0,2										
		WC	Směšovací baterie - dřez	Směšovací baterie - umyvadlo (umývatko)	Směšovací baterie - vana	automatická pračka	o	ř	b	ý	v									
9	11	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0,30	20x3,4	2,20	0,48	4,99	2,38	2,6	6,29	8,67
10	11	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	20x3,4	1,50	1,32	2,41	3,18	2,6	2,94	6,11
11	13	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0,36	25x4,2	1,64	0,23	2,32	0,54	0,5	0,67	1,21
12	13	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0,20	20x3,4	1,50	0,41	2,41	0,99	2,6	2,94	3,93
13	19	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0,41	25x4,2	1,85	0,20	2,90	0,57	1,0	1,72	2,28
14	16	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	20x3,4	1,50	0,39	2,41	0,94	2,6	2,94	3,88
15	16	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0,20	20x3,4	1,50	0,10	2,41	0,24	1,3	1,47	1,71
16	18	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0,46	25x4,2	2,10	0,62	3,58	2,23	0,5	1,11	3,33
17	18	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,10	16x2,7	1,10	0,20	2,02	0,40	1,3	0,79	1,19
18	19	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0,47	25x4,2	2,15	0,48	3,72	1,77	1,0	2,32	4,09
19	37	0	1	0	1	0	2	0	1	0	1	0,51	32x5,4	1,43	4,07	1,31	5,35	10,8	11,07	16,42
37	38	1	2	1	2	2	4	1	2	1	2	0,72	32x5,4	2,06	2,80	2,44	6,82	0,5	1,06	7,89
38	39	1	3	1	3	2	6	1	3	1	3	0,88	40x6,7	1,56	2,80	1,65	4,62	0,5	0,61	5,23
39	40	1	4	1	4	2	8	1	4	1	4	1,02	40x6,7	1,84	2,80	1,52	4,26	1,0	1,70	5,95
40	41	1	5	1	5	2	10	1	5	1	5	1,14	40x6,7	2,08	2,80	1,86	5,21	0,5	1,08	6,29
41	42	1	6	1	6	2	12	1	6	1	6	1,25	50x8,4	1,45	2,80	0,75	2,10	0,5	0,53	2,63
42	49	1	7	1	7	2	14	1	7	1	7	1,35	50x8,4	1,55	7,62	0,86	6,56	7,2	8,68	15,24
49	50	7	14	7	14	14	28	7	14	7	14	1,91	50x8,4	2,21	4,04	1,61	6,49	3,1	7,57	14,05
50	54	7	21	7	21	14	42	7	21	7	21	2,34	63x10,5	1,67	2,07	0,74	1,53	0,5	1,22	2,75
54	53	0	21	0	21	0	42	0	21	0	21	2,34	63x10,6	1,67	3,41	0,74	2,53	0,5	1,22	3,75
																				$\Sigma$ 116,60



Větev V3

Úsek		Jmenovitý výtok Q <sub>d</sub> (l/s)										Q <sub>d</sub> (l/s)	d a x s (mm) - DN	v (m/ s)	l (m)	R (kPa/ m)	l*R (kPa)	Σζ	Δp (kPa)	l*R+Δp (kPa)
O d	o	0,1		0,2		0,2		0,3		0,2										
		WC	Směšovací baterie - dřez	Směšovací baterie - umyvadlo (umývatko)	Směšovací baterie - vana	automatická pračka	pn	bn	pn	bn	pn									
		pn	bn	pn	bn	pn	bn	pn	bn	pn	bn									
21	22	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	20x3,4	1,50	1,32	2,41	3,18	2,6	3,33	6,50
20	22	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0,30	20x3,4	2,20	0,48	4,99	2,38	2,6	3,33	5,71
22	24	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0,36	25x4,2	1,64	0,41	2,32	0,95	0,5	0,81	1,76
23	24	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0,20	20x3,4	1,50	0,41	2,41	0,99	2,6	3,33	4,32
24	29	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0,41	25x4,2	1,85	0,31	2,90	0,89	1,0	1,72	2,60
25	27	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	20x3,4	1,50	0,39	2,41	0,94	2,6	3,33	4,27
26	27	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0,20	20x3,4	1,50	0,10	2,41	0,24	1,3	1,66	1,91
27	29	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0,28	20x3,4	2,06	0,62	4,48	2,79	0,5	0,81	3,60
29	30	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0,30	20x3,4	2,20	0,34	4,99	1,71	1,0	1,20	2,91
30	43	0	1	0	1	0	2	0	1	0	1	0,51	32x5,4	1,43	4,10	1,31	5,38	12,9	14,58	19,96
43	44	1	2	1	2	2	4	1	2	1	2	0,72	32x5,4	2,06	2,80	2,44	6,82	0,5	0,86	7,68
44	45	1	3	1	3	2	6	1	3	1	3	0,88	40x6,7	1,56	2,80	1,17	3,26	1,0	2,42	5,68
45	46	1	4	1	4	2	8	1	4	1	4	1,02	40x6,7	1,84	2,80	1,52	4,26	0,5	0,74	5,00
46	47	1	5	1	5	2	10	1	5	1	5	1,14	40x6,7	2,08	2,80	1,86	5,21	0,5	0,81	6,02
47	48	1	6	1	6	2	12	1	6	1	6	1,25	40x6,7	2,28	2,80	2,19	6,14	1,0	2,11	8,25
48	50	1	7	1	7	2	14	1	7	1	7	1,35	50x8,4	1,55	4,11	0,86	3,54	4,3	5,18	8,73
																			Σ	94,88

Obr. 38 Dimenzování připojovacího potrubí studené vody (pokračování)

Obr. 39 Dimenzování připojovacího potrubí studené vody (pokračování)

Úsek		Jmenovitý výtok Q <sub>A</sub> (l/s)										Q <sub>d</sub> (l/s)	d <sub>a</sub> x s (mm) - DN	v (m/ s)	l (m)	R (kPa/ m)	l*R (kPa)	Σζ	Δp (kPa)	l*R+Δp (kPa)
		0,1		0,2		0,2		0,3		0,2										
		WC	Směšovací batérie - dřez	Směšovací batérie - umyvadlo (umývatko)	Směšovací batérie - vzna	automatická pračka	přibývá	celkem	přibývá	celkem	přibývá									
9	11	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0,30	20x3,4	2,20	0,48	4,99	2,38	2,6	6,29	3,67
10	11	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	20x3,4	1,50	1,32	2,41	3,18	2,6	2,94	6,11
11	13	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0,36	25x4,2	1,64	0,23	2,32	0,54	0,5	0,67	1,21
12	13	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0,20	20x3,4	1,50	0,41	2,41	0,99	2,6	2,94	3,93
13	19	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0,41	25x4,2	1,85	0,20	2,90	0,57	1,0	1,72	2,28
14	16	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	20x3,4	1,50	0,39	2,41	0,94	2,6	2,94	3,88
15	16	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0,20	20x3,4	1,50	0,10	2,41	0,24	1,3	1,47	1,71
16	18	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0,46	25x4,2	2,10	0,62	3,58	2,23	0,5	1,11	3,33
17	18	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,10	16x2,7	1,10	0,20	2,02	0,40	1,3	0,79	1,19
18	19	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0,47	25x4,2	2,15	0,48	3,72	1,77	1,0	2,32	4,09
19	37	0	1	0	1	0	2	0	1	0	1	0,51	32x5,4	1,43	4,07	1,31	5,35	10,8	11,07	16,42
37	38	1	2	1	2	2	4	1	2	1	2	0,72	32x5,4	2,06	2,80	2,44	6,82	0,5	1,06	7,89
38	39	1	3	1	3	2	6	1	3	1	3	0,88	40x6,7	1,56	2,80	1,65	4,62	0,5	0,61	5,23
39	40	1	4	1	4	2	8	1	4	1	4	1,02	40x6,7	1,84	2,80	1,52	4,26	1,0	1,70	5,95
40	41	1	5	1	5	2	10	1	5	1	5	1,14	40x6,7	2,08	2,80	1,86	5,21	0,5	1,08	6,29
41	42	1	6	1	6	2	12	1	6	1	6	1,25	50x8,4	1,45	2,80	0,75	2,10	0,5	0,53	2,63
42	52	1	7	1	7	2	14	1	7	1	7	1,35	50x8,4	1,55	4,11	0,86	3,54	4,3	5,18	3,72
<b>89,53</b>																				





Obr. 41 Dimenzování přípojovacího potrubí studené vody (pokračování)

Úsek		Imenovitý výtok $Q_A$ (l/s)										Qd (l/s)	da x s (mm) - DN	v (m/ s)	l (m)	R (kPa/ m)	l*R (kPa)	$\Sigma \zeta$	$\Delta p$ (kPa)	l*R+ $\Delta p$ (kPa)
		0,1		0,2		0,2		0,3		0,2										
		WC	Směšovací baterie - dřez	Směšovací baterie - umyvadlo (umývatko)	Směšovací baterie - vana	automatická pračka	přibývá	celkem	přibývá	celkem	přibývá									
21	22	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	20x3,4	1,50	1,32	2,41	3,18	2,6	3,33	6,50
20	22	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0,30	20x3,4	2,20	0,48	4,99	2,38	2,6	3,33	5,71
22	24	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0,36	25x4,2	1,64	0,41	2,32	0,95	0,5	0,81	1,76
23	24	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0,20	20x3,4	1,50	0,41	2,41	0,99	2,6	3,33	4,32
24	29	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0,41	25x4,2	1,85	0,31	2,90	0,89	1,0	1,72	2,60
25	27	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	20x3,4	1,50	0,39	2,41	0,94	2,6	3,33	4,27
26	27	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0,20	20x3,4	1,50	0,10	2,41	0,24	1,3	1,66	1,91
27	29	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0,28	20x3,4	2,06	0,62	4,48	2,79	0,5	0,81	3,60
29	30	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0,30	20x3,4	2,20	0,34	4,99	1,71	1,0	1,20	2,91
30	43	0	1	0	1	0	2	0	1	0	1	0,51	32x5,4	1,43	4,10	1,31	5,38	12,9	14,58	19,96
43	44	1	2	1	2	2	4	1	2	1	2	0,72	32x5,4	2,06	2,80	2,44	6,82	0,5	0,86	7,68
44	45	1	3	1	3	2	6	1	3	1	3	0,88	40x6,7	1,56	2,80	1,17	3,26	1,0	2,42	5,68
45	46	1	4	1	4	2	8	1	4	1	4	1,02	40x6,7	1,84	2,80	1,52	4,26	0,5	0,74	5,00
46	47	1	5	1	5	2	10	1	5	1	5	1,14	40x6,7	2,08	2,80	1,86	5,21	0,5	0,81	6,02
47	48	1	6	1	6	2	12	1	6	1	6	1,25	40x6,7	2,28	2,80	2,19	6,14	1,0	2,11	8,25
48	51	1	7	1	7	2	14	1	7	1	7	1,35	50x8,4	1,55	6,30	0,86	5,42	8,2	9,88	15,31
51	52	7	14	7	14	14	28	7	14	7	14	1,91	50x8,4	2,21	5,58	1,61	8,97	8,2	9,88	18,85
																			$\Sigma$	<b>120,31</b>



## **Dimenzování potrubí teplé vody vnitřního vodovodu**

Dimenzování vnitřního vodovodu bylo provedeno dle normy ČSN 75 5455 – Výpočet vnitřního vodovodu. K výpočtu bylo použito softwaru Microsoft Excel.

Obr. 43 Hydraulické posouzení nejnepriznivější armatury TV

Nejnepriznivější armatura U1, 8.NP, V6																	
Úsek		0,2		0,2		0,3		Qd (l/s)	d a r s (mm) - DN	v (m/s)	l (m)	R (kPa/m)	l*R (kPa)	Σζ	Δp (kPa)	l*R+Δp (kPa)	
Od	do	Směšovací baterie - dřez		Směšovací baterie - umyvadlo (umývatko)		Směšovací baterie - vana											
		přibývá	celkem	přibývá	celkem	přibývá	celkem										
25	27	0	0	1	1	0	0	0,20	20x3,4	1,50	1,20	2,41	2,90	1,3	1,66	4,56	
27	30	1	1	0	1	1	1	0,41	25x4,2	1,85	0,24	2,90	0,71	1,5	2,43	3,14	
30	31	0	1	1	2	0	1	0,46	25x4,2	2,10	3,97	3,58	14,22	11,1	12,54	26,76	
31	32	1	2	2	4	1	2	0,65	32x5,4	1,85	2,80	2,03	5,69	0,5	0,86	6,55	
32	33	1	3	2	6	1	3	0,79	32x5,4	1,97	2,80	2,26	6,31	1,0	2,42	8,73	
33	34	1	4	2	8	1	4	0,92	40x6,7	1,64	2,80	1,26	3,53	0,5	0,74	4,27	
34	35	1	5	2	10	1	5	1,02	40x6,7	1,84	2,80	1,52	4,26	0,5	0,81	5,07	
35	36	1	6	2	12	1	6	1,12	40x6,7	2,04	2,80	1,80	5,05	1,0	2,11	7,16	
36	40	1	7	2	14	1	7	1,21	40x6,7	2,22	5,91	2,06	12,19	8,2	9,88	22,07	
40	41	7	14	14	28	7	14	1,71	50x8,4	1,97	5,44	1,32	7,16	3,1	3,97	11,13	
41	39	7	21	14	42	7	21	2,10	63x10,5	1,50	13,82	0,61	8,45	6,2	10,04	18,49	
39	42	21	42	42	84	21	42	2,97	63x10,5	2,17	4,02	1,14	4,57	1,8	4,24	8,82	
42	43	0	42	0	84	0	42	2,97	63x10,5	2,17	2,63	1,14	2,99	4,1	9,66	12,65	
42	44	0	42	0	84	0	42	2,97	63x10,5	2,17	0,73	1,14	0,83	3,6	8,49	9,31	
																Σ	148,70

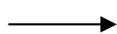
## Hydraulické posouzení TV

### Nejnepříznivější armatura (U1, 8.NP, V6)

$$p_{dis} \geq p_{minFI} + \Delta p_{pe} + \Delta p_{WM} + \Delta p_{AP} + \Delta p_{RF}$$

$$600 \geq 100 + 210,96 + 16 + 0 + 148,70$$

$$600 \geq 475,66 \text{ kPa}$$



**hydraulická podmínka vyhovuje**

$p_{dis}$

dispoziční přetlak 600 kPa

$p_{minFI}$

přetlak před výtokovou armaturou 100 kPa

$\Delta p_{pe}$

tlaková ztráta rozdílem výšek

$\Delta p_{WM}$

tlaková ztráta vodoměru

$\Delta p_{AP}$

tlaková ztráta napojených zařízení

$\Delta p_{RF}$

místní odpor

Obr. 44 Dimenzování připojovacího potrubí teplé vody

Úsek		Větev VI						Qd (l/s)	da x s (mm) - DN	v (m/s)	l (m)	R (kPa/m)	l*R (kPa)	Σξ	Δp (kPa)	l*R+Δp (kPa)
od	do	0,2		0,2		0,3										
		Směšovací baterie - dřez	celkem	Směšovací baterie - umyvadlo (umývatko)	celkem	Směšovací baterie - vana	celkem									
12	14	0	0	0	0	1	1	0,30	20x3,4	2,20	0,52	4,99	2,61	2,6	3,33	5,93
13	14	0	0	1	1	0	0	0,20	20x3,4	1,50	1,20	2,41	2,90	1,3	1,66	4,56
14	15	0	0	0	1	0	1	0,36	25x4,2	1,64	0,26	2,32	0,60	0,5	0,81	1,41
15	17	1	1	0	1	0	1	0,41	25x4,2	1,85	0,23	2,90	0,65	1,0	2,00	2,65
16	17	0	0	1	1	0	0	0,20	20x3,4	1,50	1,15	2,41	0,65	1,8	2,30	2,96
17	18	0	1	0	2	0	1	0,46	25x4,2	2,10	3,97	3,58	2,78	12,9	14,58	17,35
18	19	1	2	2	4	1	2	0,65	32x5,4	1,85	2,80	2,03	5,69	0,5	0,86	6,55
19	20	1	3	2	6	1	3	0,79	32x5,4	1,97	2,80	2,26	6,31	1,0	2,42	8,73
20	21	1	4	2	8	1	4	0,92	40x6,7	1,64	2,80	1,26	3,53	0,5	0,74	4,27
21	22	1	5	2	10	1	5	1,02	40x6,7	1,84	2,80	1,52	4,26	0,5	0,81	5,07
22	23	1	6	2	12	1	6	1,12	40x6,7	2,04	2,80	1,30	5,05	1,0	2,11	7,16
23	37	1	7	2	14	1	7	1,21	40x6,7	2,22	7,49	2,06	15,46	8,2	9,88	25,34
37	38	7	14	14	28	7	14	1,71	50x8,4	1,97	4,34	1,32	5,71	4,1	4,94	10,66
38	39	7	21	14	42	7	21	2,10	63x10,5	1,50	0,41	0,61	0,25	0,5	0,60	0,85
															Σ	103,50

Obř. 45 Dimenzování připojovacího potrubí teple vody (pokračování)

Věter V2																						
Úsek		0,2		0,2		0,3		Qd (l/s)	da x s (mm) - DN	v (m/s)	l (m)	R (kPa/m)	l*R (kPa)	Σζ	Δp (kPa)	l*R+Δp (kPa)						
Od	do	Směšovací baterie - dřez	Směšovací baterie - umyvadlo (umývátko)	Směšovací baterie - vanna	Qd (l/s)	da x s (mm) - DN	v (m/s)										l (m)	R (kPa/m)	l*R (kPa)	Σζ	Δp (kPa)	l*R+Δp (kPa)
1	2	1	1	0	0	0	0	0,20	20x3,4	1,50	0,64	2,41	1,55	2,6	3,33	4,88						
2	3	0	1	1	1	0	0	0,28	20x3,4	2,06	0,77	4,48	3,43	0,5	0,81	4,24						
3	5	0	1	0	1	1	1	0,41	25x4,2	1,85	0,50	2,90	1,46	2,0	4,00	5,46						
4	5	0	0	1	1	0	0	0,20	20x3,4	1,50	1,77	2,41	4,27	1,8	2,30	6,57						
5	6	0	1	0	2	0	1	0,46	25x4,2	2,10	4,06	3,58	4,27	13,4	15,14	19,41						
6	7	1	2	2	4	1	2	0,65	32x5,4	1,85	2,80	2,03	14,52	0,5	0,86	15,38						
7	8	1	3	2	6	1	3	0,79	32x5,4	1,97	2,80	2,26	6,31	1,0	2,42	8,73						
8	9	1	4	2	8	1	4	0,92	40x6,7	1,64	2,80	1,26	3,53	0,5	0,74	4,27						
9	10	1	5	2	10	1	5	1,02	40x6,7	1,84	2,80	1,52	4,26	0,5	0,81	5,07						
10	11	1	6	2	12	1	6	1,12	40x6,7	2,04	2,80	1,80	5,05	1,0	2,11	7,16						
11	37	1	7	2	14	1	7	1,21	40x6,7	2,22	5,84	2,06	12,05	5,6	6,75	18,79						
															Σ	99,95						



Obr. 46 Dimenzování připojovacího potrubí teplé vody (pokračování)

Větev V3																
Úsek		0,2		0,2		0,3		Qd (l/s)	da x s (mm) - DN	v (m/s)	l (m)	R (kPa/m)	1*R (kPa)	Σζ	Δp (kPa)	1*R+Δp (kPa)
Od	do	Směšovací baterie - dřez		Směšovací baterie - umyvadlo (umývatko)		Směšovací baterie - vana										
		přibývá	celkem	přibývá	celkem	přibývá	celkem									
24	30	0	0	1	1	0	0	0,20	20x3,4	1,50	1,29	2,41	3,10	1,0	1,28	4,38
25	27	0	0	1	1	0	0	0,20	20x3,4	1,50	1,20	2,41	2,90	0,5	0,64	3,54
26	27	0	0	0	0	1	1	0,30	20x3,4	2,20	0,52	4,99	2,61	1,0	1,28	3,89
27	29	0	0	0	1	0	1	0,36	25x4,2	1,80	0,26	2,32	0,60	0,5	0,81	1,41
28	29	1	1	0	0	0	0	0,20	20x3,4	1,50	0,15	2,41	0,60	0,0	0,00	0,60
29	30	0	1	0	1	0	1	0,41	25x4,2	1,85	0,10	2,90	0,36	1,0	2,00	2,36
30	31	0	1	0	2	0	1	0,46	25x4,2	2,10	4,00	3,58	14,31	12,1	13,67	27,98
31	32	1	2	2	4	1	2	0,65	32x5,4	1,85	2,80	2,03	5,69	0,5	0,86	6,55
32	33	1	3	2	6	1	3	0,79	32x5,4	1,97	2,80	2,26	6,31	1,0	2,42	8,73
33	34	1	4	2	8	1	4	0,92	40x6,7	1,64	2,80	1,26	3,53	0,5	0,74	4,27
34	35	1	5	2	10	1	5	1,02	40x6,7	1,84	2,80	1,52	4,26	0,5	0,81	5,07
35	36	1	6	2	12	1	6	1,12	40x6,7	2,04	2,80	1,80	5,05	1,0	2,11	7,16
36	38	1	7	2	14	1	7	1,21	40x6,7	2,22	3,57	2,06	7,37	4,3	5,18	12,55
															Σ	88,48

Větev V4																
Úsek		0,2		0,2		0,3		Qd (l/s)	da x s (mm) - DN	v (m/s)	l (m)	R (kPa/m)	l*R (kPa)	Σζ	Δp (kPa)	l*R+Δp (kPa)
Od	do	Směšovací		Směšovací		Směšovací										
		přibývá	celkem	přibývá	celkem	přibývá	celkem									
12	14	0	0	0	0	1	1	0,30	20x3,4	2,20	0,52	4,99	2,61	2,6	3,33	5,93
13	14	0	0	1	1	0	0	0,20	20x3,4	1,50	1,20	2,41	2,90	1,3	1,66	4,56
14	15	0	0	0	1	0	1	0,36	25x4,2	1,64	0,26	2,32	0,60	0,5	0,81	1,41
15	17	1	1	0	1	0	1	0,41	25x4,2	1,85	0,23	2,90	0,65	1,0	2,00	2,65
16	17	0	0	1	1	0	0	0,20	20x3,4	1,50	1,15	2,41	0,65	1,8	2,30	2,96
17	18	0	1	0	2	0	1	0,46	25x4,2	2,10	3,97	3,58	2,78	12,9	14,58	17,35
18	19	1	2	2	4	1	2	0,65	32x5,4	1,85	2,80	2,03	5,69	0,5	0,86	6,55
19	20	1	3	2	6	1	3	0,79	32x5,4	1,97	2,80	2,26	6,31	1,0	2,42	8,73
20	21	1	4	2	8	1	4	0,92	40x6,7	1,64	2,80	1,26	3,53	0,5	0,74	4,27
21	22	1	5	2	10	1	5	1,02	40x6,7	1,84	2,80	1,52	4,26	0,5	0,81	5,07
22	23	1	6	2	12	1	6	1,12	40x6,7	2,04	2,80	1,80	5,05	1,0	2,11	7,16
23	41	1	7	2	14	1	7	1,21	40x6,7	2,22	3,98	2,06	8,20	4,3	5,18	13,38
															Σ	80,03

Obř. 47 Dimenzování přípojovacího potrubí teplé vody (pokračování)

Obt. 48 Dimenzování připojovacího potrubí teple vody (pokračování)

Větev V5																
Úsek								Qd (l/s)	da x s (mm) - DN	v (m/s)	l (m)	R (kPa/m)	I*R (kPa)	$\Sigma \zeta$	$\Delta p$ (kPa)	I*R+ $\Delta p$ (kPa)
Od	do	0,2		0,2		0,3										
		Směšovací přibývá	celkem	Směšovací přibývá	celkem	Směšovací přibývá	celkem									
1	2	1	1	0	0	0	0	0,20	20x3,4	1,50	0,64	2,41	1,55	2,6	3,33	4,88
2	3	0	1	1	1	0	0	0,28	20x3,4	2,06	0,77	4,48	3,43	0,5	0,81	4,24
3	5	0	1	0	1	1	1	0,41	25x4,2	1,85	0,50	2,90	1,46	2,0	4,00	5,46
4	5	0	0	1	1	0	0	0,20	20x3,4	1,50	1,77	2,41	4,27	1,8	2,30	6,57
5	6	0	1	0	2	0	1	0,46	25x4,2	2,10	4,06	3,58	4,27	13,4	15,14	19,41
6	7	1	2	2	4	1	2	0,65	32x5,4	1,85	2,80	2,03	14,52	0,5	0,86	15,38
7	8	1	3	2	6	1	3	0,79	32x5,4	1,97	2,80	2,26	6,31	1,0	2,42	8,73
8	9	1	4	2	8	1	4	0,92	40x6,7	1,64	2,80	1,26	3,53	0,5	0,74	4,27
9	10	1	5	2	10	1	5	1,02	40x6,7	1,84	2,80	1,52	4,26	0,5	0,81	5,07
10	11	1	6	2	12	1	6	1,12	40x6,7	2,04	2,80	1,80	5,05	1,0	2,11	7,16
11	40	1	7	2	14	1	7	1,21	40x6,7	2,22	5,77	2,06	11,90	5,6	6,75	18,65
40	41	7	14	14	28	7	14	1,71	50x8,4	1,97	5,496	1,32	7,237	3,1	3,74	10,97
															$\Sigma$	110,78

Větev V6																
Úsek		0,2		0,2		0,3		Qd (l/s)	da x s (mm) - DN	v (m/s)	l (m)	R (kPa/m)	l*R (kPa)	$\Sigma \zeta$	$\Delta p$ (kPa)	l*R+ $\Delta p$ (kPa)
Od	do	Směšovaci		Směšovaci		Směšovaci										
		přibývá	celkem	přibývá	celkem	přibývá	celkem									
24	30	0	0	1	1	0	0	0,20	20x3,4	1,50	1,29	2,41	3,10	1,0	1,28	4,38
25	27	0	0	1	1	0	0	0,20	20x3,4	1,50	1,20	2,41	2,90	0,5	0,64	3,54
26	27	0	0	0	0	1	1	0,30	20x3,4	2,20	0,52	4,99	2,61	1,0	1,28	3,89
27	29	0	0	0	1	0	1	0,36	25x4,2	1,80	0,26	2,32	0,60	0,5	0,81	1,41
28	29	1	1	0	0	0	0	0,20	20x3,4	1,50	0,15	2,41	0,60	0,0	0,00	0,60
29	30	0	1	0	1	0	1	0,41	25x4,2	1,85	0,10	2,90	0,36	1,0	2,00	2,36
30	31	0	1	0	2	0	1	0,46	25x4,2	2,10	4,00	3,58	14,31	12,1	13,67	27,98
31	32	1	2	2	4	1	2	0,65	32x5,4	1,85	2,80	2,03	5,69	0,5	0,86	6,55
32	33	1	3	2	6	1	3	0,79	32x5,4	1,97	2,80	2,26	6,31	1,0	2,42	8,73
33	34	1	4	2	8	1	4	0,92	40x6,7	1,64	2,80	1,26	3,53	0,5	0,74	4,27
34	35	1	5	2	10	1	5	1,02	40x6,7	1,84	2,80	1,52	4,26	0,5	0,81	5,07
35	36	1	6	2	12	1	6	1,12	40x6,7	2,04	2,80	1,80	5,05	1,0	2,11	7,16
36	40	1	7	2	14	1	7	1,21	40x6,7	2,22	5,91	2,06	12,19	8,2	9,88	22,07
															$\Sigma$	<b>98,00</b>

Obr. 49 Dimenzování přípojovacího potrubí teplé vody (pokračování)

## **Dimenzování potrubí vnitřního požárního vodovodu**

Dimenzování vnitřního vodovodu bylo provedeno dle normy ČSN 75 5455 – Výpočet vnitřního vodovodu. K výpočtu bylo použito softwaru Microsoft Excel.

Obr. 50 Dimenzování požárního vodovodu

**Nejnepříznivější armatura 8.NP, PV1**

Úsek		0,3		Qd (l/s)	da x s (mm) - DN	v (m/s)	l (m)	R (kPa/m)	l*R (kPa)	$\Sigma\zeta$	$\Delta p$ (kPa)	l*R+ $\Delta p$ (kPa)
Od	do	Vnitřní hadicový systém s tvarově stálou hadicí										
		přibývá	celkem									
1	2	1	1	0,52	25	0,92	3,02	1,28	3,86	2,3	0,98	4,84
2	3	1	2	1,04	32	1,04	2,80	1,12	3,12	0,5	0,21	3,34
3	4	0	2	1,04	32	1,04	2,80	1,12	3,12	0,5	0,21	3,34
4	5	0	2	1,04	32	1,04	2,80	1,12	3,12	0,5	0,21	3,34
5	6	0	2	1,04	32	1,04	2,80	1,12	3,12	0,5	0,21	3,34
6	7	0	2	1,04	32	1,04	2,80	1,12	3,12	0,5	0,21	3,34
7	8	0	2	1,04	32	1,04	17,33	1,12	19,32	5,4	2,31	21,63
8	9	1	3	1,56	40	1,16	8,01	1,07	8,60	6,7	8,80	17,40
											$\Sigma$	<b>60,56</b>

## Hydraulické posouzení požárního vodovodu

### Nejnepříznivější armatura (8.NP, PV1)

$$p_{dis} \geq p_{minFI} + \Delta p_e + \Delta p_{WM} + \Delta p_{AP} + \Delta p_{RF}$$

$$600 \geq 100 + 210,96 + 16 + 0 + 60,56$$

$$600 \geq 387,52 \text{ kPa} \quad \longrightarrow \quad \text{hydraulická podmínka vyhovuje}$$

$p_{dis}$	dispoziční přetlak 600 kPa
$p_{minFI}$	přetlak před výtokovou armaturou 100 kPa
$\Delta p_e$	tlaková ztráta rozdílem výšek
$\Delta p_{WM}$	ztráta vodoměru
$\Delta p_{AP}$	tlaková ztráta napojených zařízení
$\Delta p_{RF}$	místní odpory

Obr. 51 Dimenzování požárního vodovodu (pokračování)

Větev PV2												
Úsek		0,3		Qd (l/s)	da x s (mm) - DN	v (m/s)	l (m)	R (kPa/m)	l*R (kPa)	$\Sigma \zeta$	$\Delta p$ (kPa)	l*R+ $\Delta p$ (kPa)
Od	do	Vnitřní hadicový systém s tvarově stálou hadicí										
		přibývá	celkem									
10	11	1	1	0,52	25	0,92	3,02	1,28	3,86	2,3	0,98	4,84
11	12	1	2	1,04	32	1,04	2,80	1,12	3,12	0,5	0,21	3,34
12	13	0	2	1,04	32	1,04	2,80	1,12	3,12	0,5	0,21	3,34
13	14	0	2	1,04	32	1,04	2,80	1,12	3,12	0,5	0,21	3,34
14	15	0	2	1,04	32	1,04	2,80	1,12	3,12	0,5	0,21	3,34
15	15	0	2	1,04	32	1,04	2,80	1,12	3,12	0,5	0,21	3,34
16	8	0	2	1,01	32	1,01	11,59	1,12	16,27	5,1	2,31	18,58
											$\Sigma$	<b>40,10</b>



## **Dimenzování potrubí cirkulace vnitřního vodovodu**

Dimenzování vnitřního vodovodu bylo provedeno dle normy ČSN 75 5455 – Výpočet vnitřního vodovodu. K výpočtu bylo použito softwaru Microsoft Excel.

**Okruh č. 1, větev V6**

Úsek		da x s (mm) - DN	Tlou šťka izola ce	Tepelná ztráta q <sub>i</sub> (W)	Q <sub>c1</sub> - výpočet (l/s)	Vúprava (m)	l (m)	Q <sub>c1</sub> - úprava (l/s)	v úprava (m)	R (kPa/ m)	l*R (kPa)	Σζ	Δp (kPa)	l*R+Δp (kPa)
Od	do													
T1	T2	63x10,5	30	66,00	0,0053	≤0,1	4,40	0,30	0,20	0,02	0,08	3,6	0,18	0,26
T3	T2	63x10,5	30	37,50	0,0030	≤0,1	2,50	0,30	0,20	0,02	0,05	2,3	0,12	0,16
T2	T4	63x10,5	30	30,90	0,0025	≤0,1	2,06	0,30	0,20	0,02	0,04	1,8	0,09	0,13
T4	T6	63x10,5	30	207,30	0,0167	≤0,1	13,82	0,30	0,20	0,02	0,26	4,9	0,25	0,51
T6	T7	50x8,4	30	70,72	0,0057	≤0,1	5,44	0,14	0,20	0,02	0,09	3,6	0,47	0,56
T7	T8	40x6,7	20	129,36	0,0104	≤0,1	9,11	0,09	0,20	0,02	0,19	6,4	1,60	1,79
T8	T9	40x6,7	20	39,76	0,0032	≤0,1	2,80	0,09	0,20	0,02	0,06	0,5	0,13	0,18
T9	T10	40x6,7	20	39,76	0,0032	≤0,1	2,80	0,09	0,20	0,02	0,06	0,5	0,13	0,18
T10	T11	40x6,7	20	39,76	0,0032	≤0,1	2,80	0,09	0,20	0,02	0,06	0,5	0,13	0,18
T11	T12	32x5,4	20	33,60	0,0027	≤0,1	2,80	0,06	0,20	0,03	0,08	1,0	0,61	0,69
T12	T13	32x5,4	20	33,60	0,0027	≤0,1	2,80	0,06	0,20	0,03	0,08	0,5	0,31	0,39
T13	C6	25x4,2	20	26,65	0,0022	≤0,1	2,61	0,04	0,20	0,05	0,12	0,5	0,21	0,33
C6	C5	16x2,7	20	197,58	0,0160	≤0,2	24,70	0,02	0,20	0,12	2,91	7,2	9,22	12,13
C5	C4	20x3,4	20	50,13	0,0040	≤0,1	5,51	0,03	0,20	0,08	0,46	3,1	3,50	3,97
C4	C3	25x4,2	20	127,50	0,0103	≤0,1	12,50	0,04	0,20	0,05	0,59	4,9	2,01	2,60
C3	C2	32x5,4	20	41,30	0,0033	≤0,1	3,44	0,06	0,20	0,03	0,10	4,9	2,99	3,09
C2	C14	40x6,7	20	12,96	0,0010	≤0,2	0,91	0,09	0,20	0,02	0,02	6,1	1,53	1,54
C2	C1	40x6,7	20	28,54	0,0023	≤0,1	2,01	0,09	0,20	0,02	0,04	4,8	1,20	1,24
													Σ	<b>29,94</b>

Obr. 53 Dimenzování cirkulačního potrubí (pokračování)

Okruh č. 2, větev V5														
Úsek		da x s (mm) - DN	Tloušťka izolace	Tepelná ztráta q <sub>i</sub> (W)	Q <sub>c1</sub> - výpočet (l/s)	V <sub>úprava</sub> (m)	l (m)	Q <sub>c1</sub> - úprava (l/s)	v úprava (m)	R (kPa/ m)	l*R (kPa)	Σζ	Δp (kPa)	l*R+Δp (kPa)
Od	do													
T1	T2	63x10,5	30	66,00	0,0053	≤0,1	4,40	0,30	0,20	0,02	0,08	3,6	0,18	0,26
T3	T2	63x10,5	30	37,50	0,0030	≤0,1	2,50	0,30	0,20	0,02	0,05	2,3	0,12	0,16
T2	T4	63x10,5	30	30,90	0,0025	≤0,1	2,06	0,30	0,20	0,02	0,04	1,8	0,09	0,13
T4	T6	63x10,5	30	207,30	0,0168	≤0,1	13,82	0,30	0,20	0,02	0,26	4,9	0,25	0,51
T6	T7	50x8,4	30	70,72	0,0057	≤0,1	5,44	0,14	0,20	0,02	0,09	3,6	0,47	0,56
T7	T14	40x6,7	20	81,93	0,0066	≤0,1	5,77	0,09	0,20	0,02	0,12	5,6	1,40	1,52
T14	T15	40x6,7	20	39,76	0,0032	≤0,1	2,80	0,09	0,20	0,02	0,06	0,5	0,13	0,18
T15	T16	40x6,7	20	39,76	0,0032	≤0,1	2,80	0,09	0,20	0,02	0,06	0,5	0,13	0,18
T16	T17	40x6,7	20	39,76	0,0032	≤0,1	2,80	0,09	0,20	0,02	0,06	0,5	0,13	0,18
T17	T18	32x5,4	20	33,60	0,0027	≤0,1	2,80	0,06	0,20	0,03	0,08	1,0	0,61	0,69
T19	C7	32x5,4	20	31,36	0,0025	≤0,1	2,61	0,06	0,20	0,03	0,08	0,5	0,31	0,38
C7	C5	16x2,7	20	178,00	0,0144	≤0,2	22,25	0,02	0,20	0,12	2,63	6,9	2,83	5,45
C5	C4	20x3,4	20	50,13	0,0041	≤0,1	5,51	0,03	0,20	0,08	0,46	3,1	3,50	3,97
C4	C3	25x4,2	20	127,50	0,0103	≤0,1	12,50	0,04	0,20	0,05	0,59	4,9	2,01	2,60
C3	C2	32x5,4	20	41,30	0,0033	≤0,1	3,44	0,06	0,20	0,03	0,10	4,9	2,99	3,09
C2	C14	40x6,7	20	12,96	0,0010	≤0,2	0,91	0,09	0,20	0,02	0,02	6,1	1,53	1,54
C2	C1	40x6,7	20	28,54	0,0023	≤0,1	2,01	0,09	0,20	0,02	0,04	4,8	1,20	1,24
													Σ	<b>22,66</b>

Obr. 54 Dimenzování cirkulačního potrubí (pokračování)

Okruh č. 3, větev V4														
Úsek		da x s (mm) - DN	Tlouš ška izola ce	Tepelná ztráta $q_i$ (W)	$Q_{cl}$ - výpočet (l/s)	$V_{úprava}$ (m)	l (m)	$Q_{cl}$ - úprava (l/s)	v úprava (m)	R (kPa/ m)	l*R (kPa)	$\Sigma \zeta$	$\Delta p$ (kPa)	l*R+ $\Delta p$ (kPa)
Od	do													
T1	T2	63x10,5	30	66,00	0,0053	≤0,1	4,40	0,30	0,20	0,02	0,08	3,6	0,18	0,26
T3	T2	63x10,5	30	37,50	0,0030	≤0,1	2,50	0,30	0,20	0,02	0,05	2,3	0,12	0,16
T2	T4	63x10,5	30	30,90	0,0025	≤0,1	2,06	0,30	0,20	0,02	0,04	1,8	0,09	0,13
T4	T6	63x10,5	30	207,30	0,0168	≤0,1	13,82	0,30	0,20	0,02	0,26	4,9	0,25	0,51
T6	T20	40x6,7	20	56,52	0,0046	≤0,1	3,98	0,09	0,20	0,02	0,08	5,6	1,40	1,48
T20	T21	40x6,7	20	39,76	0,0032	≤0,1	2,80	0,09	0,20	0,02	0,06	0,5	0,13	0,18
T21	T22	40x6,7	20	39,76	0,0032	≤0,1	2,80	0,09	0,20	0,02	0,06	0,5	0,13	0,18
T22	T23	40x6,7	20	39,76	0,0032	≤0,1	2,80	0,09	0,20	0,02	0,06	0,5	0,13	0,18
T23	T24	32x5,4	20	33,60	0,0027	≤0,1	2,80	0,06	0,20	0,03	0,08	1,0	0,61	0,69
T24	T25	32x5,4	20	33,60	0,0027	≤0,1	2,80	0,06	0,20	0,03	0,08	0,5	0,31	0,39
T25	C8	25x4,2	20	26,65	0,0022	≤0,1	2,61	0,04	0,20	0,05	0,12	0,5	0,21	0,33
C8	C4	16x2,7	20	165,27	0,0134	≤0,3	20,66	0,02	0,20	0,12	2,44	6,9	2,83	5,27
C4	C3	25x4,2	20	127,50	0,0103	≤0,1	12,50	0,04	0,20	0,05	0,59	4,9	2,01	2,60
C3	C2	32x5,4	20	41,30	0,0033	≤0,1	3,44	0,06	0,20	0,03	0,10	4,9	2,99	3,09
C2	C14	40x6,7	20	12,96	0,0010	≤0,2	0,91	0,09	0,20	0,02	0,02	6,1	1,53	1,54
C2	C1	40x6,7	20	28,54	0,0023	≤0,1	2,01	0,09	0,20	0,02	0,04	4,8	1,20	1,24
												$\Sigma$	<b>18,25</b>	

**Okruh č. 4, větev VI**

Úsek		da x s (mm) - DN	Tlou šťka izola ce	Tepelná ztráta $q_i$ (W)	$Q_{cl}$ - výpočet (l/s)	$V_{úprava}$ (m)	l (m)	$Q_{cl}$ - úprava (l/s)	$v$ úprava (m)	R (kPa/ m)	l*R (kPa)	$\Sigma \zeta$	$\Delta p$ (kPa)	l*R+ $\Delta p$ (kPa)
Od	do													
T1	T2	63x10,5	30	66,00	0,0053	≤0,1	4,40	0,30	0,20	0,02	0,08	3,6	0,18	0,26
T3	T2	63x10,5	30	37,50	0,0030	≤0,1	2,50	0,30	0,20	0,02	0,05	2,3	0,12	0,16
T2	T4	63x10,5	30	30,90	0,0025	≤0,1	2,06	0,30	0,20	0,02	0,04	1,8	0,09	0,13
T4	T26	63x10,5	30	6,14	0,0005	≤0,1	0,41	0,30	0,20	0,02	0,01	2,3	0,12	0,12
T26	T27	50x8,4	30	56,42	0,0046	≤0,1	4,34	0,14	0,20	0,02	0,07	3,6	0,47	0,54
T27	T40	40x6,7	20	106,36	0,0086	≤0,1	7,49	0,09	0,20	0,02	0,16	6,9	1,73	1,88
T40	T41	40x6,7	20	39,76	0,0032	≤0,1	2,80	0,09	0,20	0,02	0,06	0,5	0,13	0,18
T41	T42	40x6,7	20	39,76	0,0032	≤0,1	2,80	0,09	0,20	0,02	0,06	0,5	0,13	0,18
T42	T43	40x6,7	20	39,76	0,0032	≤0,1	2,80	0,09	0,20	0,02	0,06	0,5	0,13	0,18
T43	T44	32x5,4	20	33,60	0,0027	≤0,1	2,80	0,06	0,20	0,03	0,08	1,0	0,61	0,69
T44	T45	32x5,4	20	33,60	0,0027	≤0,1	2,80	0,06	0,20	0,03	0,08	0,5	0,31	0,39
T45	C13	25x4,2	20	26,65	0,0022	≤0,1	2,61	0,04	0,20	0,05	0,12	0,5	0,21	0,33
C13	C10	16x2,7	20	209,25	0,0169	≤0,2	26,16	0,02	0,20	0,12	3,09	6,4	2,62	5,71
C10	C9	20x3,4	20	36,75	0,0030	≤0,1	4,04	0,03	0,20	0,08	0,34	3,1	3,50	3,84
C9	C3	25x4,2	20	19,73	0,0016	≤0,1	1,93	0,04	0,20	0,05	0,09	4,9	2,01	2,10
C3	C2	32x5,4	20	41,30	0,0033	≤0,1	3,44	0,06	0,20	0,03	0,10	4,9	2,99	3,09
C2	C14	40x6,7	20	12,96	0,0010	≤0,2	0,91	0,09	0,20	0,02	0,02	6,1	1,53	1,54
C2	C1	40x6,7	20	28,54	0,0023	≤0,1	2,01	0,09	0,20	0,02	0,04	4,8	1,20	1,24
													$\Sigma$	<b>22,59</b>

Obr. 55 Dimenzování cirkulačního potrubí (pokračování)

Obr. 56 Dimenzování cirkulačního potrubí (pokračování)

Okruh č. 5, větev V2														
Úsek		da x s (mm) - DN	Tloušťka izolace	Tepelná ztráta q <sub>i</sub> (W)	Q <sub>c1</sub> - výpočet (l/s)	Vůprava (m)	l (m)	Q <sub>c1</sub> - úprava (l/s)	v úprava (m)	R (kPa/ m)	l*R (kPa)	Σζ	Δp (kPa)	l*R+Δp (kPa)
Od	do													
T1	T2	63x10,5	30	66,00	0,0053	≤0,1	4,40	0,30	0,20	0,02	0,08	3,6	0,18	0,26
T3	T2	63x10,5	30	37,50	0,0030	≤0,1	2,50	0,30	0,20	0,02	0,05	2,3	0,12	0,16
T2	T4	63x10,5	30	30,90	0,0025	≤0,1	2,06	0,30	0,20	0,02	0,04	1,8	0,09	0,13
T4	T26	63x10,5	30	6,14	0,0005	≤0,1	0,41	0,30	0,20	0,02	0,01	2,3	0,12	0,12
T26	T27	50x8,4	30	56,42	0,0046	≤0,1	4,34	0,14	0,20	0,02	0,07	3,6	0,47	0,54
T27	T34	40x6,7	20	82,93	0,0067	≤0,1	5,84	0,09	0,20	0,02	0,12	7,7	1,93	2,05
T34	T35	40x6,7	20	39,76	0,0032	≤0,1	2,80	0,09	0,20	0,02	0,06	0,5	0,13	0,18
T35	T36	40x6,7	20	39,76	0,0032	≤0,1	2,80	0,09	0,20	0,02	0,06	0,5	0,13	0,18
T36	T37	40x6,7	20	39,76	0,0032	≤0,1	2,80	0,09	0,20	0,02	0,06	0,5	0,13	0,18
T37	T38	32x5,4	20	33,60	0,0027	≤0,1	2,80	0,06	0,20	0,03	0,08	1,0	0,61	0,69
T38	T39	32x5,4	20	33,60	0,0027	≤0,1	2,80	0,06	0,20	0,03	0,08	0,5	0,31	0,39
T39	C12	25x4,2	20	26,65	0,0022	≤0,1	2,61	0,04	0,20	0,05	0,12	0,5	0,21	0,33
C12	C10	16x2,7	20	177,98	0,0144	≤0,2	22,25	0,02	0,20	0,12	2,63	7,7	3,16	5,78
C10	C9	20x3,4	20	36,75	0,0030	≤0,1	4,04	0,03	0,20	0,08	0,34	3,1	3,50	3,84
C9	C3	25x4,2	20	19,73	0,0016	≤0,1	1,93	0,04	0,20	0,05	0,09	4,9	2,01	2,10
C3	C2	32x5,4	20	41,30	0,0033	≤0,1	3,44	0,06	0,20	0,03	0,10	4,9	2,99	3,09
C2	C14	40x6,7	20	12,96	0,0010	≤0,2	0,91	0,09	0,20	0,02	0,02	6,1	1,53	1,54
C2	C1	40x6,7	20	28,54	0,0023	≤0,1	2,01	0,09	0,20	0,02	0,04	4,8	1,20	1,24
													Σ	22,83

**Okruh č. 6, větev V3**

Úsek	da x s (mm) - DN	Tlouš šťka izola ce	Tepelná ztráta $q_i$ (W)	$Q_{c1}$ - výpočet (l/s)	$V_{úprava}$ (m)	l (m)	$Q_{c1}$ - úprava (l/s)	v úprava (m)	R (kPa/ m)	$l^*R$ (kPa)	$\Sigma \zeta$	$\Delta p$ (kPa)	$l^*R + \Delta p$ (kPa)
T1	T2	63x10,5	30	66,00	≤0,1	4,40	0,30	0,20	0,02	0,08	3,6	0,18	0,26
T3	T2	63x10,5	30	37,50	≤0,1	2,50	0,30	0,20	0,02	0,05	2,3	0,12	0,16
T2	T4	63x10,5	30	30,90	≤0,1	2,06	0,30	0,20	0,02	0,04	1,8	0,09	0,13
T4	T26	63x10,5	30	6,14	≤0,1	0,41	0,30	0,20	0,02	0,01	2,3	0,12	0,12
T26	T28	40x6,7	20	50,69	≤0,1	3,57	0,09	0,20	0,02	0,07	5,1	1,28	1,35
T28	T29	40x6,7	20	39,76	≤0,1	2,80	0,09	0,20	0,02	0,06	0,5	0,13	0,18
T29	T30	40x6,7	20	39,76	≤0,1	2,80	0,09	0,20	0,02	0,06	0,5	0,13	0,18
T30	T31	40x6,7	20	39,76	≤0,1	2,80	0,09	0,20	0,02	0,06	1,0	0,25	0,31
T31	T32	32x5,4	20	33,60	≤0,1	2,80	0,06	0,20	0,03	0,08	0,5	0,31	0,39
T32	T33	32x5,4	20	33,60	≤0,1	2,80	0,06	0,20	0,03	0,08	1,0	0,61	0,69
T33	C11	25x4,2	20	26,65	≤0,1	2,61	0,04	0,20	0,05	0,12	1,0	0,41	0,53
C11	C9	16x2,7	20	165,26	≤0,2	20,66	0,02	0,20	0,12	2,44	5,1	2,09	4,53
C9	C3	25x4,2	20	19,73	≤0,1	1,93	0,04	0,20	0,05	0,09	4,9	2,01	2,10
C3	C2	32x5,4	20	41,30	≤0,1	3,44	0,06	0,20	0,03	0,10	4,9	2,99	3,09
C2	C14	40x6,7	20	12,96	≤0,2	0,91	0,09	0,20	0,02	0,02	6,1	1,53	1,54
C2	C1	40x6,7	20	28,54	≤0,1	2,01	0,09	0,20	0,02	0,04	4,8	1,20	1,24
												$\Sigma$	<b>16,83</b>

Obr. 57 Dimenzování cirkulačního potrubí (pokračování)

Stanovení dopravní výšky cirkulačního čerpadla pro 1.NP:

$\Delta p_{RF}$  (nejvzdálenější armatura) = 28,94 kPa

$H = 0,1033 \cdot \Delta p_{RF} = 0,1033 \cdot 29,94 = 3,09$  m

Navrhuji čerpadlo Grundfos CR, CRE 5 50 Hz





### Návrh termoregulačních ventilů:

Tlaková ztráta okruhu č.1  $\Delta p_{RF1} = 29,94$  kPa

Tlaková ztráta okruhu č.2  $\Delta p_{RF2} = 22,66$  kPa

Tlaková ztráta okruhu č.3  $\Delta p_{RF3} = 18,25$  kPa

Tlaková ztráta okruhu č.4  $\Delta p_{RF4} = 22,59$  kPa

Tlaková ztráta okruhu č.5  $\Delta p_{RF5} = 22,83$  kPa

Tlaková ztráta okruhu č.6  $\Delta p_{RF6} = 16,83$  kPa

Tlakové ztráty okruhu č.1 a okruhu č.2 činní rozdíl 7,28 kPa, odstraní se tlakovou ztrátou na regulační armaturě DN15 situované na patě stoupacího potrubí V5.

Tlakové ztráty okruhu č.1 a okruhu č.3 činní rozdíl 11,69 kPa, odstraní se tlakovou ztrátou na regulační armaturě DN15 situované na patě stoupacího potrubí V4.

Tlakové ztráty okruhu č.1 a okruhu č.4 činní rozdíl 7,35 kPa, odstraní se tlakovou ztrátou na regulační armaturě DN15 situované na patě stoupacího potrubí V1.

Tlakové ztráty okruhu č.1 a okruhu č.5 činní rozdíl 7,12 kPa, odstraní se tlakovou ztrátou na regulační armaturě DN15 situované na patě stoupacího potrubí V2.

Tlakové ztráty okruhu č.1 a okruhu č.6 činní rozdíl 13,17 kPa, odstraní se tlakovou ztrátou na regulační armaturě DN15 situované na patě stoupacího potrubí V3.

## **11.4 Návrh vodoměrů**

### **11.4.1 Domovní vodoměr**

Návrh vodoměrů je prováděn dle technických podkladů od výrobce a již výše uvedeného dimenzování studené a teplé vody. Navržené vodoměry jsou výrobky firmy Sensus.

Návrh: **Mokroběžný vícevtokový domovní vodoměr Maddalena TT-DS TBR,**

**Qn 5**

Domovní vodoměr je navržen na maximální průtok studené vody

$Q_{\max. \text{ studená voda}} = 2,34$  l/s, který proteče v místě vodoměru.

$Q_{\max. \text{ studená voda}} = 2,34$  l/s = 8,42 m<sup>3</sup>/h

$$Q_{\min} = 100 \text{ l/h} = 0,028 \text{ l/s}$$

$$Q_{\max} = 20 \text{ m}^3/\text{h}$$

#### Posouzení na minimální průtok:

$$Q_{\min} < Q_a \quad Q_a = 0,15 \text{ l/s} - \text{WC s nádržkou}$$

$$Q_{\min} = 0,028 \text{ l/s} < Q_a = 0,15 \text{ l/s} \Rightarrow \text{vyhovuje}$$

#### Posouzení na maximální průtok:

Posouzení je provedeno na odběrný úsek studené vody, kde je domovní vodoměr umístěn. Posuzuje se na vypočtený průtokový úsek.

$$Q_d = 2,34 \text{ l/s} = 8,42 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_d < Q_{\max}$$

$$8,42 \text{ m}^3/\text{h} < 20 \text{ m}^3/\text{h} \Rightarrow \text{vyhovuje}$$

Navrhuji domovní vodoměr DN 40 z důvodu nižších ztrát než při volbě menší dimenze.

Tlaková ztráta vodoměru DN40 je 16 kPa.

### **11.4.2 Bytový vodoměr**

Návrh: **Suchoběžný jednovtokový bytový vodoměr Maddalena TT-CD**

#### **SD PLUS**

Bytový vodoměr je navržen na maximální průtok studené vody  $Q_{\max. \text{ studená voda}} = 0,51 \text{ l/s}$  a maximální průtok teplé vody  $Q_{\max. \text{ teplá voda}} = 0,46 \text{ l/s}$ , který proteče v místě vodoměru.

$$Q_{\max. \text{ studená voda}} = 0,51 \text{ l/s} = 1,84 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{\max. \text{ teplá voda}} = 0,46 \text{ l/s} = 1,66 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{\min} = 31,25 \text{ l/h} = 0,0087 \text{ l/s}$$

$$Q_{\max} (\text{studená voda}) = 3,13 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{\max} (\text{teplá voda}) = 3,13 \text{ m}^3/\text{h}$$

#### Posouzení na minimální průtok:

a) Studená voda

$$Q_{\min} < Q_a \quad Q_a = 0,15 \text{ l/s} - \text{WC s nádržkou}$$

$$Q_{\min} = 0,0087 \text{ l/s} < Q_a = 0,15 \text{ l/s} \Rightarrow \text{vyhovuje}$$

b) Teplá voda

$$Q_{\min} < Q_a \quad Q_a = 0,2 \text{ l/s} - \text{WC směšovací baterie}$$

$$Q_{\min} = 0,0087 \text{ l/s} < Q_a = 0,2 \text{ l/s} \Rightarrow \text{vyhovuje}$$

Posouzení na maximální průtok studené vody:

Posouzení je provedeno na odběrný úsek studené vody, kde je bytové vodoměry umístěny. Posuzuje se na průtoky jednotlivých úseků.

$$Q_d = 0,51 \text{ l/s} = 1,84 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_d < Q_{\max}$$

$$1,84 \text{ m}^3/\text{h} < 3,13 \text{ m}^3/\text{h} \Rightarrow \text{vyhovuje}$$

Posouzení na maximální průtok teplé vody:

Posouzení je provedeno na odběrný úsek studené vody, kde je bytové vodoměry umístěny. Posuzuje se na průtoky jednotlivých úseků.

$$Q_d = 0,46 \text{ l/s} = 1,66 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_d < Q_{\max}$$

$$1,66 \text{ m}^3/\text{h} < 3,13 \text{ m}^3/\text{h} \Rightarrow \text{vyhovuje}$$

Navrhuji jednotkový suchoběžný bytové vodoměr Maddalena TT-CD SD PLUS.

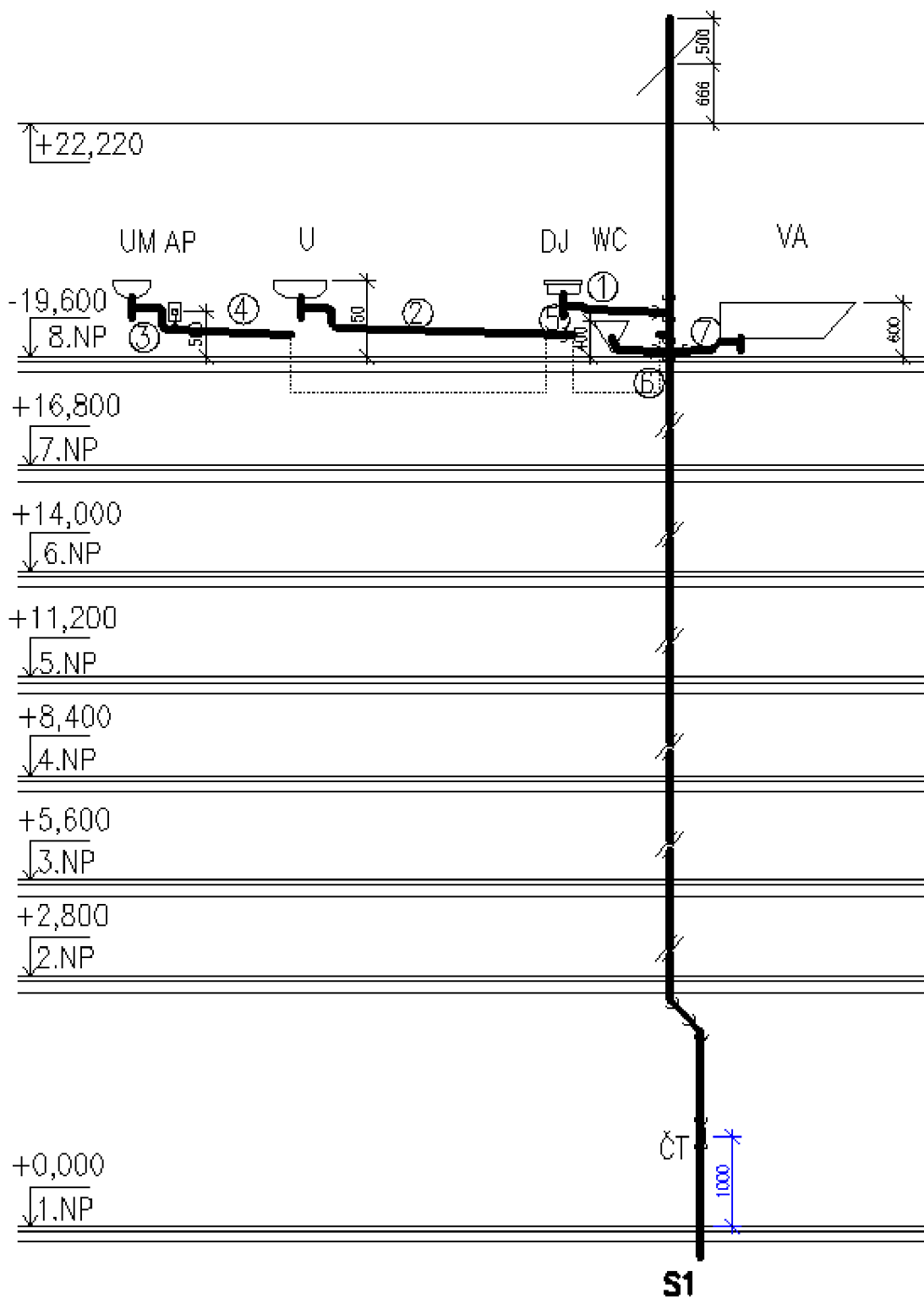
## 11.5 Kanalizace

Jedná se objekt bytového domu. Součinitel odtoku  $k = 0,5$ . Pro dimenzování potrubí vnitřní kanalizace byl použit tabulkový software Excel. Z důvodu kvality jsou schémata co nejvíce zjednodušené.

### 11.5.1 Dimenzování přípojovacího splaškového potrubí

Zařizovací předmět	Výpočtový odtok DU (l/s)	Jmenovitá světlost přípojovacího potrubí od jednoho zařizovacího předmětu DN
Umývatko	0,3	40
Umyvadlo	0,5	40
Kuchyňský dřez	0,8	50
Koupací vana	0,8	50
Automatická pračka do 6 kg prádla	0,8	50
Záchodová mísa s nádržkovým splachovačem o objemu 9,0 litrů	2,5	100

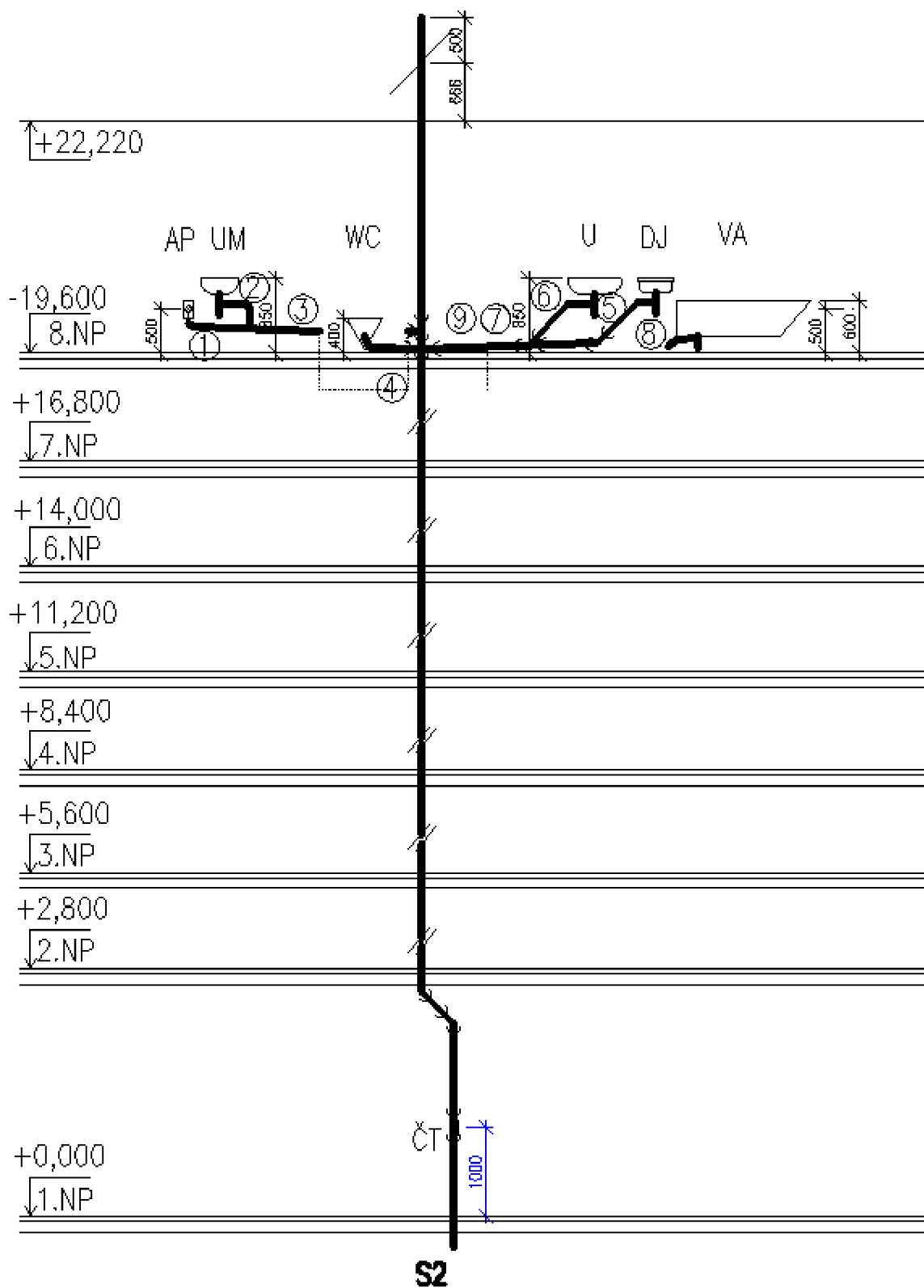
Obr. 58 Jednotlivé výpočtové odtoky [12]



Obr. 59 Schéma odpadního potrubí S1

Odpadní potrubí S1

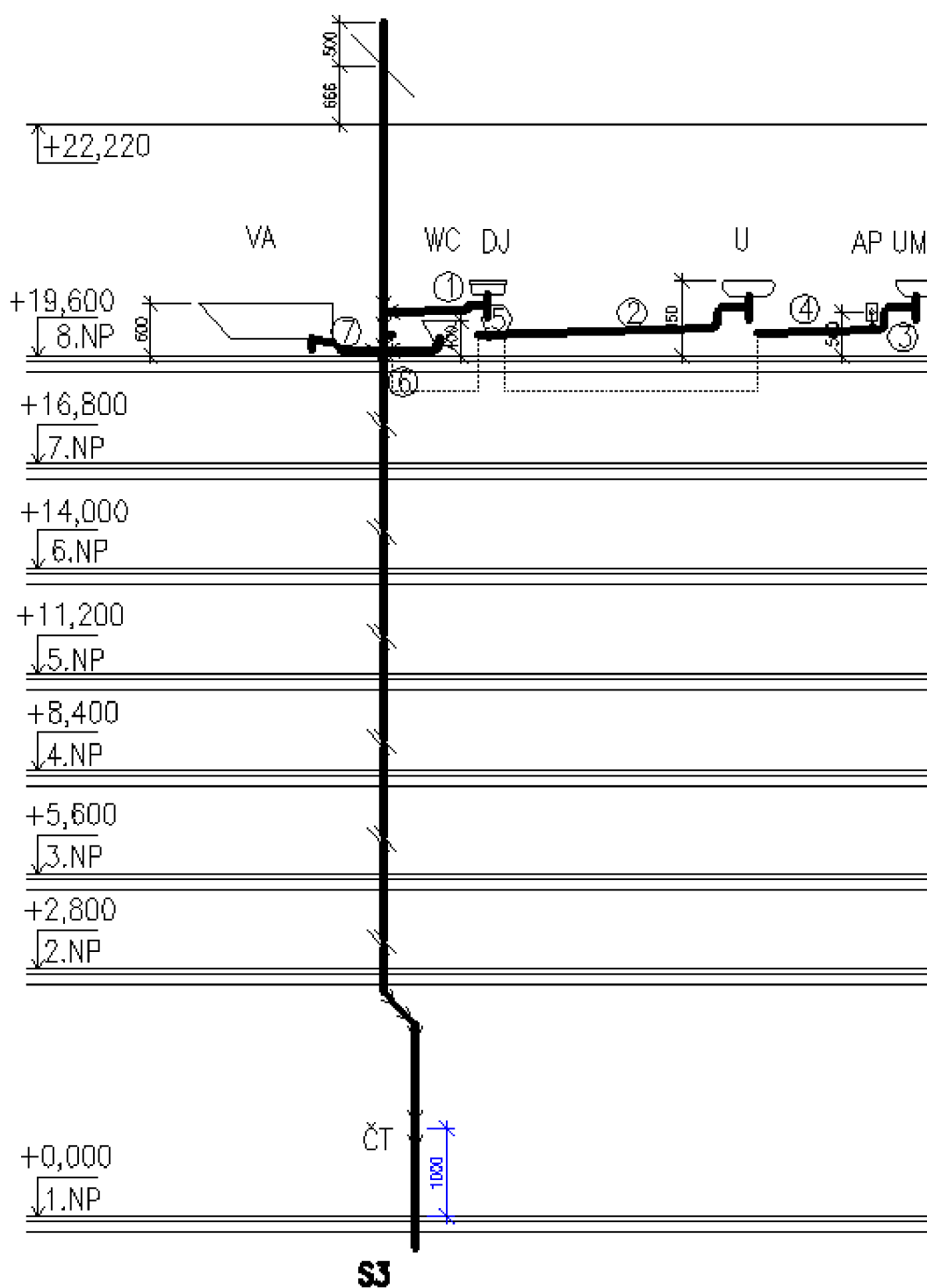
Úsek	$\Sigma DU$	K	$Q_{ww}$ vypoč.	$Q_{ww}$	$Q_{max}$	DN/OD
	(l/s)	( $l^{0,5}/s^{0,5}$ )	(l/s)	(l/s)	(l/s)	
1	0,8			0,8		50
2	0,5			0,5		40
3	0,3			0,3		40
4	1,1	0,5	0,52	0,8	0,8	50
5	1,9	0,5	0,69	0,8	0,8	50
6	2,5			2,5		110
7	0,8			0,8		50



Obr. 60 Schéma odpadního potrubí S2

Odpadní potrubí S2						
Úsek	$\sum DU$ (l/s)	K ( $l^{0,5}/s^{0,5}$ )	$Q_{ww}$ vypoč. (l/s)	$Q_{ww}$ (l/s)	$Q_{max}$ (l/s)	DN/OD
1	0,8			0,8		50
2	0,3			0,3		40
3	1,1	0,5	0,52440442	0,8	0,8	50
4	2,5			2,5		110
5	0,8			0,8		50
6	0,5			0,5		40
7	1,3	0,5	0,57008771	0,8	0,8	50
8	0,8			0,8		50
9	2,1	0,5	0,72456884	0,8	0,8	50

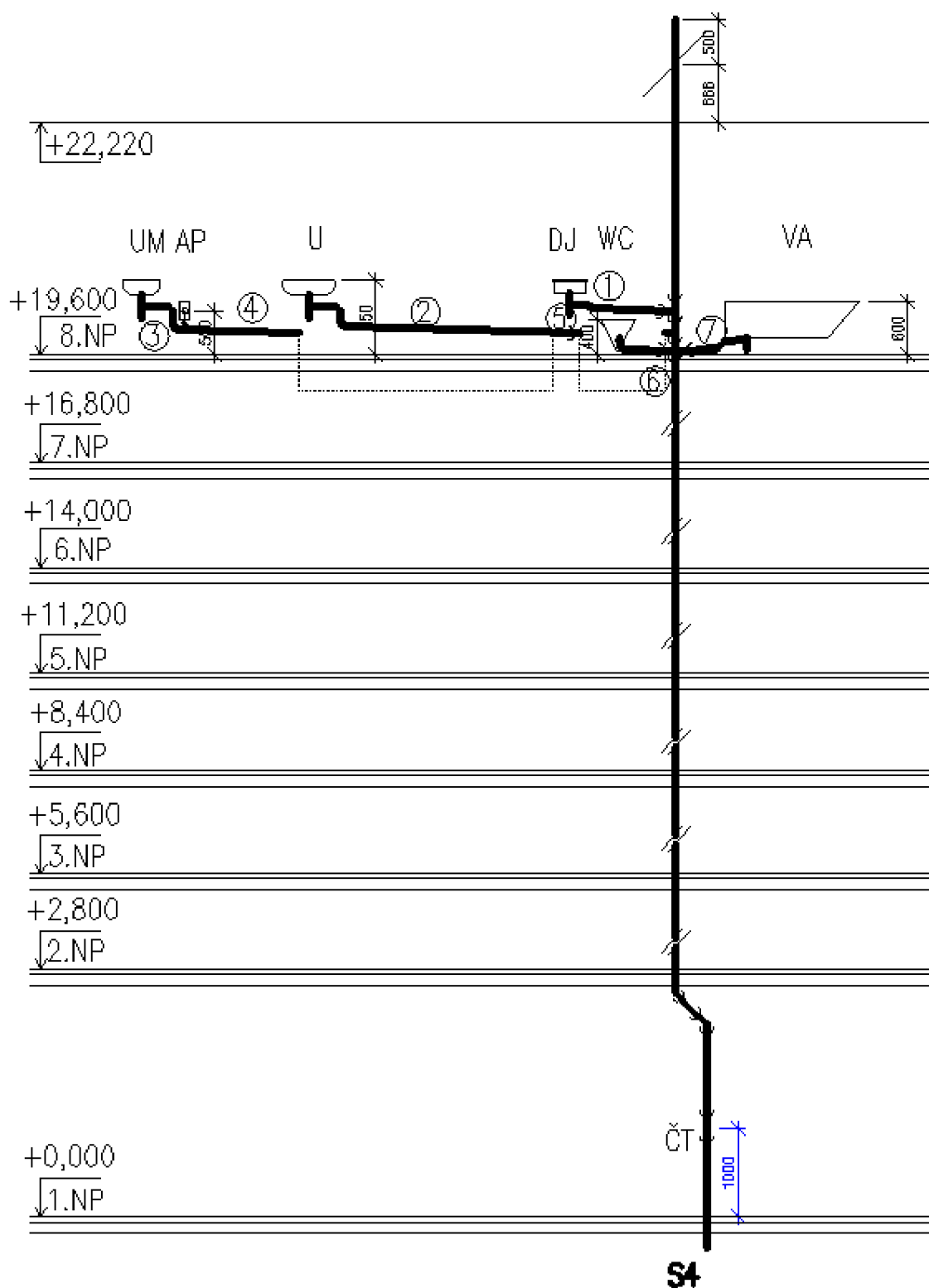




Obr. 61 Schéma odpadního potrubí S3

Odpadní potrubí S3

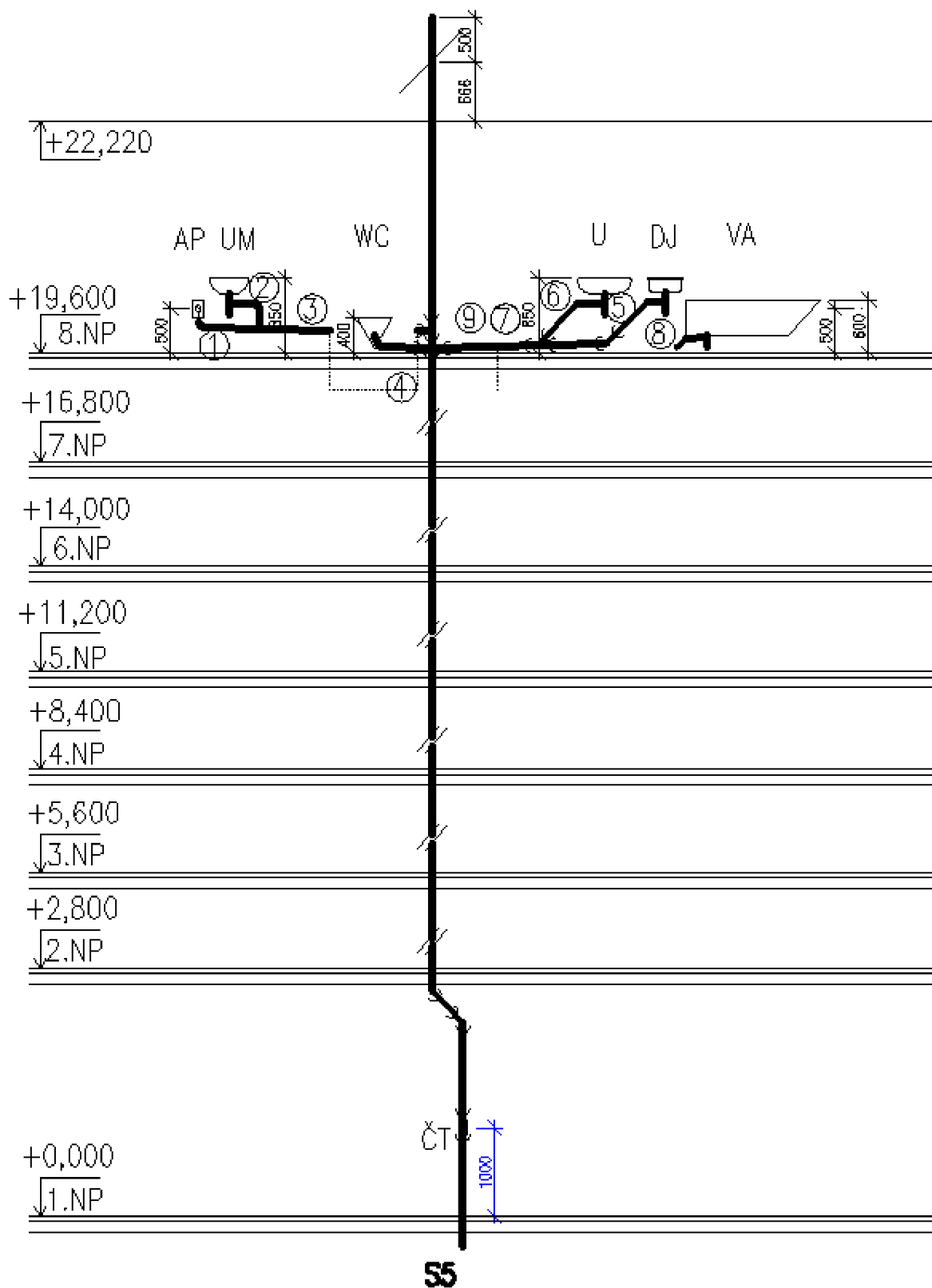
Úsek	$\Sigma DU$ (l/s)	K ( $l^{0,5}/s^{0,5}$ )	Q <sub>ww</sub> vypoč. (l/s)	Q <sub>ww</sub> (l/s)	Q <sub>max</sub> (l/s)	DN/OD
1	0,8			0,8		50
2	0,5			0,5		40
3	0,3			0,3		40
4	1,1	0,5	0,52	0,8	0,8	50
5	1,9	0,5	0,69	0,8	0,8	50
6	2,5			2,5		110
7	0,8			0,8		50



Obr. 62 Schéma odpadního potrubí S4

Odpadní potrubí S4

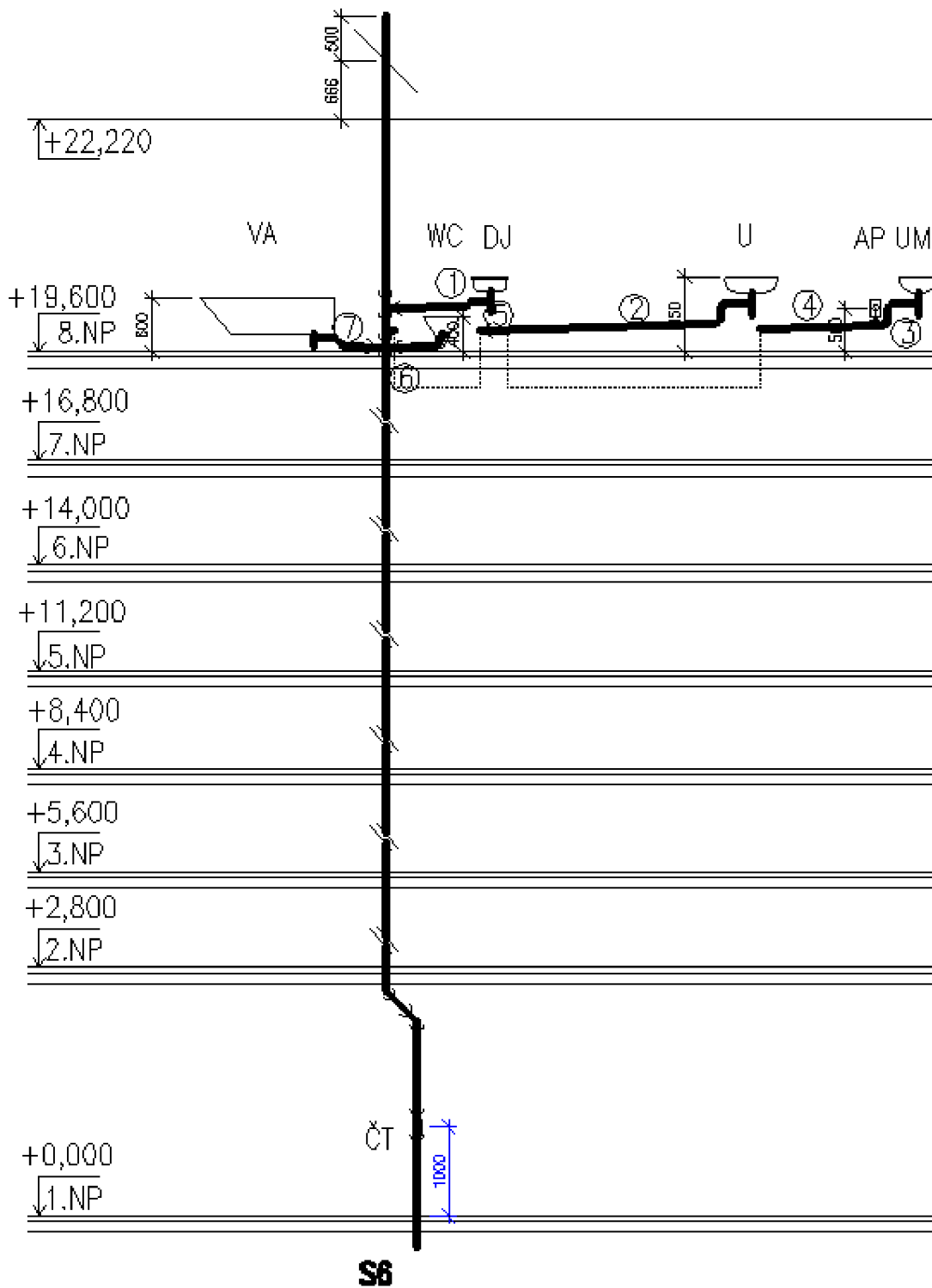
Úsek	$\Sigma DU$	K	$Q_{ww}$ vypoč.	$Q_{ww}$	$Q_{max}$	DN/OD
	(l/s)	( $l^{0,5}/s^{0,5}$ )	(l/s)	(l/s)	(l/s)	
1	0,8			0,8		50
2	0,5			0,5		40
3	0,3			0,3		40
4	1,1	0,5	0,52	0,8	0,8	50
5	1,9	0,5	0,69	0,8	0,8	50
6	2,5			2,5		110
7	0,8			0,8		50



Obr. 63 Schéma odpadního potrubí S5

Odpadní potrubí S5

Úsek	$\Sigma DU$	K	$Q_{ww}$ vypoč.	$Q_{ww}$	$Q_{max}$	DN/OD
	(l/s)	( $l^{0,5}/s^{0,5}$ )	(l/s)	(l/s)	(l/s)	
1	0,8			0,8		50
2	0,3			0,3		40
3	1,1	0,5	0,52440442	0,8	0,8	50
4	2,5			2,5		110
5	0,8			0,8		50
6	0,5			0,5		40
7	1,3	0,5	0,57008771	0,8	0,8	50
8	0,8			0,8		50
9	2,1	0,5	0,72456884	0,8	0,8	50



Obr. 64 Schéma odpadního potrubí S6

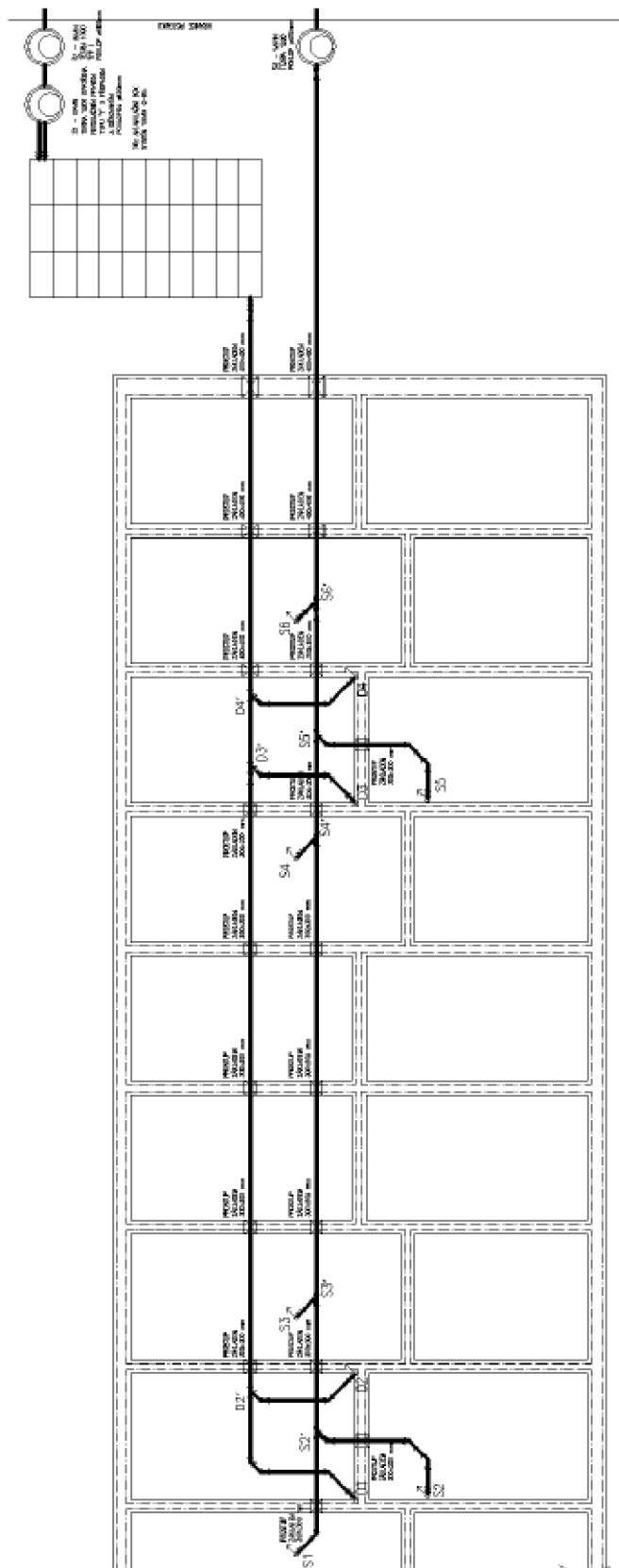
Odpadní potrubí S6						
Úsek	$\Sigma DU$ (l/s)	K ( $l^{0,5}/s^{0,5}$ )	$Q_{ww}$ vypoč. (l/s)	$Q_{ww}$ (l/s)	$Q_{max}$ (l/s)	DN/OD
1	0,8			0,8		50
2	0,5			0,5		40
3	0,3			0,3		40
4	1,1	0,5	0,52	0,8	0,8	50
5	1,9	0,5	0,69	0,8	0,8	50
6	2,5			2,5		110
7	0,8			0,8		50

### Dimenzování odpadního splaškového potrubí

Dimenzování odpadního splaškového potrubí						
Úsek	$\Sigma DU$ (l/s)	K ( $l^{0,5}/s^{0,5}$ )	$Q_{ww}$ vypoč. (l/s)	$Q_{ww}$ (l/s)	$Q_{max}$ (l/s)	DN/OD
1	39,9	0,5	3,16	3,16	4	110
2	39,9	0,5	3,16	3,16	4	110
3	39,9	0,5	3,16	3,16	4	110
4	39,9	0,5	3,16	3,16	4	110
5	39,9	0,5	3,16	3,16	4	110
6	39,9	0,5	3,16	3,16	4	110

### Dimenzování svodného splaškového potrubí

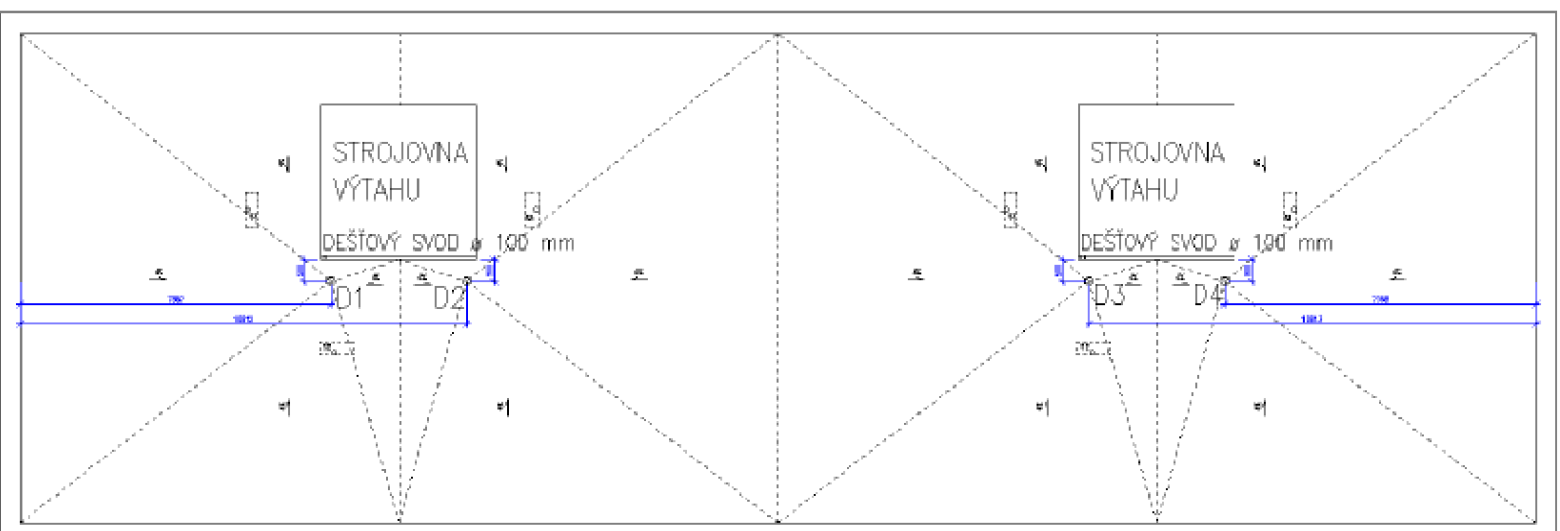




Obr. 65 Schéma splaškového svodného potrubí

Dimenzování svodného splaškového potrubí							
Úsek	$\Sigma DU$ (l/s)	K ( $l^{0,5}/s^{0,5}$ )	$Q_{ww}$ vypoč. (l/s)	$Q_{ww}$ (l/s)	$Q_{max}$ (l/s)	sklon (%)	DN/OD
S1-S2'	39,9	0,5	3,16	3,16	11,8	4	110
S2-S2'	39,9	0,5	3,16	3,16	11,8	4	110
S2'-S3'	79,8	0,5	4,47	4,47	11,8	4	110
S3-S3'	39,9	0,5	3,16	3,16	11,8	4	110
S3'-S4'	119,7	0,5	5,47	5,47	11,8	4	110
S4-S4'	39,9	0,5	3,16	3,16	11,8	4	110
S4'-S5'	159,6	0,5	6,32	6,32	11,8	4	110
S5-S5'	39,9	0,5	3,16	3,16	11,8	4	110
S5'-S6'	199,5	0,5	7,06	7,06	11,8	4	110
S6-S6'	39,9	0,5	3,16	3,16	11,8	4	110
S6'-S3	239,4	0,5	7,74	7,74	11,8	4	125

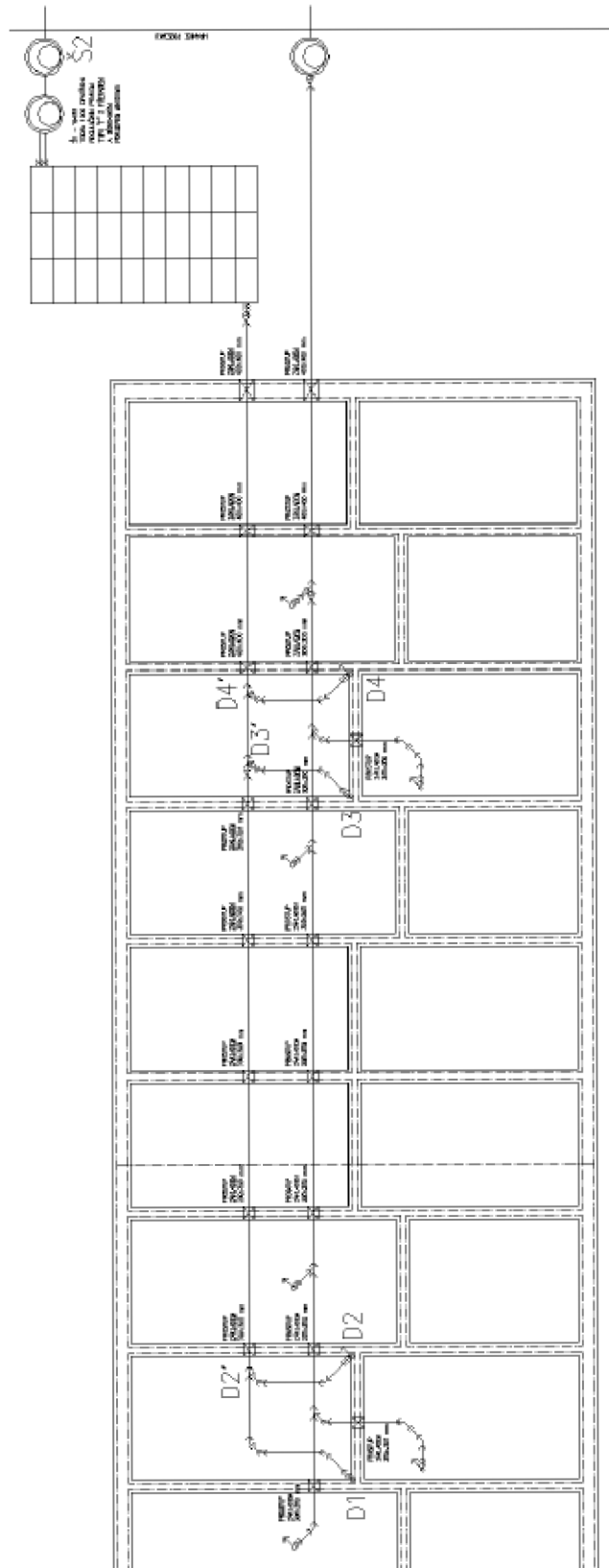
## Dimenzování odpadního dešťového potrubí



Obr. 66 Schéma dešťového odpadního potrubí

Dimenzování dešťového odpadního potrubí

Úsek	i	A	C	Q <sub>r</sub>	Q <sub>max</sub>	DN	DN/ID
	(l/s.m <sup>2</sup> )	(m <sup>2</sup> )		(l/s)	(l/s)	vypoč.	návrh
D1	0,03	115,14	1	3,4542	3,5	70	100
D2	0,03	115,14	1	3,4542	3,5	70	100
D3	0,03	115,14	1	3,4542	3,5	70	100
D4	0,03	115,14	1	3,4542	3,5	70	100



Obr. 67 Schéma dešťového svodného potrubí

Dimenzování dešťového svodného potrubí							
Úsek	i	A	C	Q <sub>r</sub>	Q <sub>max</sub>	skoln (%)	DN/ID
	(l/s.m <sup>2</sup> )	(m <sup>2</sup> )		(l/s)	(l/s)		návrh
D1-D2'	0,03	115,14	1	3,4542	8,5	4	100
D2-D2'	0,03	115,14	1	3,4542	8,5	4	100
D2'-D3'	0,03	230,28	1	6,9084	8,5	4	100
D3-D3'	0,03	115,14	1	3,4542	8,5	4	100
D4-D4'	0,03	115,14	1	3,4542	8,5	4	100
D3'-D4'	0,03	345,42	1	10,3626	13,7	4	125
D4'-Š2	0,03	460,56	1	13,8168	25,8	4	150

### Dimenzování retenční nádrže

#### Oblast Brno:

$$i = 0,0161 \text{ (l/(s}\cdot\text{m}^2))$$

$$A_{\text{red}} = 480,83 \text{ (m}^2)$$

$$C = 0,1$$

#### Stanovení retenčního objemu:

$$A_{\text{red}} = \sum_{i=1}^n A_i \cdot \psi_i = 461,16 \cdot 1 + 428,91 \cdot 0,05 + 12,30 \cdot 0,5 = 488,76 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{střecha}} = 461,16 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{tráva}} = 428,91 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{chodník}} = 12,30 \text{ m}^2$$

$$\psi_{\text{střecha}} = 1,0$$

$$\psi_{\text{tráva}} = 0,05$$

$$\psi_{\text{chodník}} = 0,5$$

$$Q_0 = i \cdot A_{\text{red}} \cdot C = 0,0161 \cdot 488,76 \cdot 0,1 = 0,787 \text{ l/s}$$

$$V_{\text{ret}} = 0,001 \cdot w \cdot h_d \cdot (A_{\text{red}} + A_r) - 0,001 \cdot Q_0 \cdot t_c \cdot 60 \text{ (m}^3)$$

0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
w	1	1	1	1	1	1	1	1
$h_d$ (mm)	12	18	21	23	25	27	29	35
$A_{red}$ (m <sup>2</sup> )	488,76	488,76	488,76	488,76	488,76	488,76	488,76	488,76
$Q_0$ (l/s)	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79
$t_c$ (min)	5	10	15	20	30	40	60	120
60	60	60	60	60	60	60	60	60
$V_r$ (m <sup>3</sup> )	5,63	8,33	9,56	10,30	10,80	11,31	11,34	11,44

0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
1	1	1	1	1	1	1	1	1
39	44	49	50	51	54	55	73	85
488,76	488,76	488,76	488,76	488,76	488,76	488,76	488,76	488,76
0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79
240	360	480	600	720	1088	1440	2880	4320
60	60	60	60	60	60	60	60	60
7,73	4,51	1,28	-3,89	-9,07	-24,98	-41,12	-100,31	-162,45

Navrhuji 30 kusů akumulčních boxů systému WAVIN Q-Bic o retenčním objemu 12,96m<sup>3</sup>.

## **11.6 Plynovod**

### **11.6.1 Dimenzování vnitřního plynovodu**

Vnitřní plynovod bude přivádět médium (zemní plyn) ke spotřebičům, které se nachází v bytovém domě. To znamená k plynovým sporákům v každém bytě. Dimenzování bylo provedeno od navrtávací zemní soupravy po nejnepříznivěji umístěný plynový spotřebič. Pro výpočet zde bylo využito tabulkového softwaru Excel. Dovolená tlaková ztráta bez stoupacího vedení je  $\Delta p_d = 100 \text{ Pa}$ .



Nejnepriznivější plynový sporák 8.NP, P2

Číslo úseku	Objemový průtok plynu		Počet spotřebičů		Koefficient současnosti		Objemový průtok plynu		Počet spotřebičů		Koefficient současnosti		Redukovaný odběr plynu	Skutečná délka úseku	Ekvivalentní přírážka	Ekvivalentní délka úseku	Dimenze potrubí	Domovní plynovod bez stoupacího potrubí	Domovní plynovod - stoupací potrubí
	$V_1$	$n_1$	$K_1$	$V_2$	$n_2$	$K_2$	$V_3$	$n_3$	$K_3$	$V_r$	$L$	$l_e$						$L_e$	DN
	[m <sup>3</sup> /h]	[-]	[-]	[m <sup>3</sup> /h]	[-]	[-]	[m <sup>3</sup> /h]	[-]	[-]	[m <sup>3</sup> /h]	[m]	[m]	[m]	[mm]	[Pa/m]	[Pa/m]			
2 27	1,2	1	1,00	-	-	-	-	-	-	1,20	9,87	11,30	21,17	20	1,54	-			
27 28	1,2	2	0,71	-	-	-	-	-	-	1,70	0,68	0,50	1,18	20	-	2,00			
28 29	1,2	3	0,58	-	-	-	-	-	-	2,08	1,44	0,90	2,34	20	-	2,00			
29 30	1,2	4	0,50	-	-	-	-	-	-	2,40	0,68	0,50	1,18	25	-	2,00			
30 31	1,2	5	0,45	-	-	-	-	-	-	2,68	0,68	0,50	1,18	25	-	2,00			
31 32	1,2	6	0,41	-	-	-	-	-	-	2,94	1,44	0,50	1,94	25	-	2,00			
32 33	1,2	7	0,38	-	-	-	-	-	-	3,17	0,68	0,50	1,18	25	-	2,00			
33 34	1,2	8	0,35	-	-	-	-	-	-	3,39	0,68	0,50	1,18	25	-	2,00			
34 35	1,2	9	0,33	-	-	-	-	-	-	3,60	1,44	0,50	1,94	25	-	2,00			
35 36	1,2	10	0,32	-	-	-	-	-	-	3,79	0,68	0,50	1,18	25	-	2,00			
36 37	1,2	11	0,30	-	-	-	-	-	-	3,98	0,68	0,90	1,58	25	-	2,00			
37 38	1,2	12	0,29	-	-	-	-	-	-	4,16	1,44	0,50	1,94	32	-	2,00			
38 39	1,2	13	0,28	-	-	-	-	-	-	4,33	0,68	0,50	1,18	32	-	2,00			
39 40	1,2	14	0,27	-	-	-	-	-	-	4,49	0,68	0,50	1,18	32	-	2,00			
40 41	1,2	15	0,26	-	-	-	-	-	-	4,65	1,44	0,50	1,94	32	-	2,00			
41 42	1,2	16	0,25	-	-	-	-	-	-	4,80	0,68	0,50	1,18	32	-	2,00			
42 43	1,2	17	0,24	-	-	-	-	-	-	4,95	0,68	0,50	1,18	32	-	2,00			
43 44	1,2	18	0,24	-	-	-	-	-	-	5,09	1,44	0,50	1,94	32	-	2,00			
44 45	1,2	19	0,23	-	-	-	-	-	-	5,23	0,68	0,50	1,18	32	-	2,00			
45 46	1,2	20	0,22	-	-	-	-	-	-	5,37	0,68	0,90	1,58	32	-	2,00			
46 24	1,2	21	0,22	-	-	-	-	-	-	5,50	16,57	1,90	18,47	40	1,54	-			
24 25	1,2	42	0,15	-	-	-	-	-	-	7,78	7,90	2,60	10,50	40	1,54	-			
25 26	-	42	0,15	-	-	-	-	-	-	-	6,40	3,80	10,20	40	1,54	-			
Domovní plynovod bez stoupacího vedení:										$\Delta p_L = \Delta p_c / (L + \sum l_e) = 100 / (34,76 + 30,30) = 1,54 \text{ Pa/m}$									

Větev P1

Číslo úseku	Objemový průtok plynu		Počet spotřebičů	Koeficient současnosti	Objemový průtok plynu		Počet spotřebičů	Koeficient současnosti	Objemový průtok plynu		Počet spotřebičů	Koeficient současnosti	Redukovaný odběr plynu	Skutečná délka úseku	Ekvivalentní přírážka	Ekvivalentní délka úseku	Dimenze potrubí	Domovní plynovod bez stoupacího potrubí	Domovní plynovod - stoupací potrubí
	$V_1$	$n_1$	$K_1$	$V_2$	$n_2$	$K_2$	$V_3$	$n_3$	$K_3$	$V_r$	$L$	$L_e$	$L_e$	DN	Předběžná ztráta tlaku na 1 m	Předběžná ztráta tlaku na 1 m			
	[m <sup>3</sup> /h]	[-]	[-]	[m <sup>3</sup> /h]	[-]	[-]	[m <sup>3</sup> /h]	[-]	[-]	[m <sup>3</sup> /h]	[m]	[m]	[m]	[mm]	[Pa/m]	[Pa/m]			
3	4	1,2	1	1,00	-	-	-	-	-	1,20	7,90	7,50	15,40	20	1,38	-			
2	4	1,2	1	1,00	-	-	-	-	-	1,20	9,87	11,30	21,17	20	1,38	-			
1	5	1,2	1	1,00	-	-	-	-	-	1,20	7,19	9,60	16,79	20	1,38	-			
5	6	1,2	3	0,58	-	-	-	-	-	2,08	1,44	0,90	2,34	20	-	2,00			
6	7	1,2	4	0,50	-	-	-	-	-	2,40	0,68	0,50	1,18	25	-	2,00			
7	8	1,2	5	0,45	-	-	-	-	-	2,68	0,68	0,50	1,18	25	-	2,00			
8	9	1,2	6	0,41	-	-	-	-	-	2,94	1,44	0,50	1,94	25	-	2,00			
9	10	1,2	7	0,38	-	-	-	-	-	3,17	0,68	0,50	1,18	25	-	2,00			
10	11	1,2	8	0,35	-	-	-	-	-	3,39	0,68	0,50	1,18	25	-	2,00			
11	12	1,2	9	0,33	-	-	-	-	-	3,60	1,44	0,50	1,94	25	-	2,00			
12	13	1,2	10	0,32	-	-	-	-	-	3,79	0,68	0,50	1,18	25	-	2,00			
13	14	1,2	11	0,30	-	-	-	-	-	3,98	0,68	0,90	1,58	25	-	2,00			
14	15	1,2	12	0,29	-	-	-	-	-	4,16	1,44	0,50	1,94	32	-	2,00			
15	16	1,2	13	0,28	-	-	-	-	-	4,33	0,68	0,50	1,18	32	-	2,00			
16	17	1,2	14	0,27	-	-	-	-	-	4,49	0,68	0,50	1,18	32	-	2,00			
17	18	1,2	15	0,26	-	-	-	-	-	4,65	1,44	0,50	1,94	32	-	2,00			
18	19	1,2	16	0,25	-	-	-	-	-	4,80	0,68	0,50	1,18	32	-	2,00			
19	20	1,2	17	0,24	-	-	-	-	-	4,95	0,68	0,50	1,18	32	-	2,00			
20	21	1,2	18	0,24	-	-	-	-	-	5,09	1,44	0,50	1,94	32	-	2,00			
21	22	1,2	19	0,23	-	-	-	-	-	5,23	0,68	0,50	1,18	32	-	2,00			
22	23	1,2	20	0,22	-	-	-	-	-	5,37	0,68	2,30	2,98	32	1,38	-			
23	24	1,2	21	0,22	-	-	-	-	-	5,50	5,88	1,90	7,78	40	1,38	-			
24	25	1,2	42	0,15	-	-	-	-	-	7,78	7,90	2,60	10,50	40	1,38	-			
25	26	-	42	0,15	-	-	-	-	-	-	6,40	3,80	10,20	40	1,38	-			
Domovní plynovod bez stoupacího vedení:										$\Delta p_L = \Delta p_c / (L + \sum L_e) = 100 / (24,07 + 48,30) = 1,38 \text{ Pa/m}$									

### 11.6.2 Dimenzování plynovodní přípojky

Přípojka NTL plynovodu je napojena na stávající NTL plynovodní řad z materiálu HDPE 100 SDR 11 110x12,3 a přípojka bude provedena též z materiálu HDPE 100 SDR

11.

K – konstanta pro zemní plyn = 13,8

Q – dopravované množství plynu = 16,5 m<sup>3</sup>/h

L – ekvivalentní délka úseku = 4,61 m

p<sub>z</sub> – počáteční pracovní přetlak plynu = 2 kPa

p<sub>k</sub> - koncový pracovní přetlak plynu = 1,95 kPa

$$D = K \cdot \sqrt[4,8]{\frac{Q^{1,82} \cdot L}{(p_z + 100)^2 - (p_k + 100)^2}} = 13,8 \cdot \sqrt[4,8]{\frac{16,5^{1,82} \cdot 4,61}{(2 + 100)^2 - (1,95 + 100)^2}} = 37,61 \text{ mm}$$

Návrh:

$$50 \times 4,6 \quad \Rightarrow \quad \varnothing 40,8 \text{ mm} \quad > \quad 37,61 \text{ mm} \quad \Rightarrow \quad \text{vyhovuje}$$

Posouzení rychlosti proudění:

$$V = \frac{Q}{S} = \frac{16,5}{0,00523} = 3\,154,88 \text{ m/h} = 0,88 \text{ m/s}$$

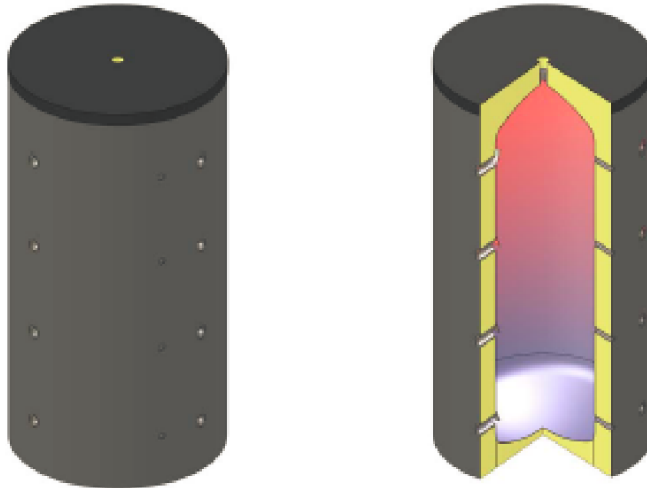
## 11.7 Přílohy k části „C“

### 11.7.1 Zásobníkový ohřivač



## 21. Pufferspeicher

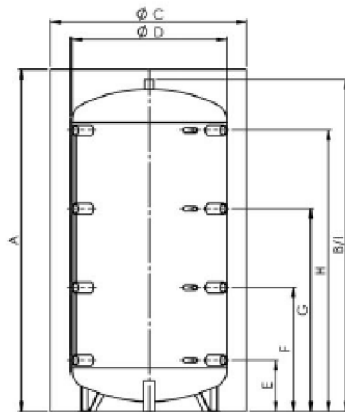
Typ PSM 300 - 5000 Liter



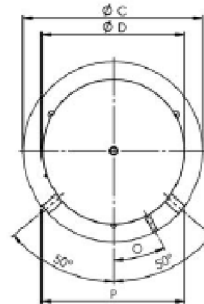
<b>Bauart:</b>	Pufferspeicher mit Schichtleitblechen Qualitätsstahl S235JR nach EN 10025 Betriebsdruck: 3 bar / Prüfdruck 4.5 bar max. Betriebstemperatur 95°
<b>Ausführung:</b>	innen roh, aussen Rostschutzanstrich
<b>Isolierung:</b>	PU-Weichschaum FCKW-frei mit Skaimantel separat zu bestellen - wird mitgeliefert (Montage bauseits)  100 mm Farbe silber ab Lager verfügbar  100, 130 oder 160 mm Farbe nach Wahl - <a href="#">siehe Register 26</a> Lieferzeit ca. 3 Wochen  andere Isolierung auf Anfrage
<b>Zusätzlich:</b>	Ausführung mit 130 bzw. 160 mm Stutzenlänge für die erweiterte Isolationsstärke: Lieferzeit ca. 10 Tage  Flansche oder Muffen und andere Speichergrößen auf Bestellung möglich Preis und Lieferzeit auf Anfrage

## 21. Pufferspeicher

### Typ PSM 300 - 5000 Liter



Für stärkere Isolierungen finden Sie in der Preisliste 2013 Puffer mit Stutzenlänge  
 500 bis 1500 Liter 130 mm  
 2000 bis 5000 Liter 160 mm



Verwendung	Dimension	300	500	600	800	1000	1250	1500	2000	2500	3000	4000	5000
Bruttoinhalt	Liter	279	480	560	718	887	1268	1500	2021	2304	2852	3759	5003
Kippmass	mm	1385	1665	1690	1740	2085	2070	2195	2420	2395	2780	2935	3035
P Einbringmass Muffenlänge	mm	610	690	740	800	800	(920)	(960)	(1030)	(1160)	(1160)	(1270)	(1430)
	100 mm	660	740	780	840	840	970	1010	(1060)	(1200)	(1200)	(1320)	(1470)
	130 mm	710	780	820	890	890	1100	1050	1130	(1250)	(1250)	(1360)	(1520)
A Höhe	mit Isol. - mm	1400	1690	1700	1740	2090	2060	2200	2420	2330	2770	2885	2920
	ohne Isol. - mm	1350	1630	1650	1690	2040	2010	2150	2370	2280	2720	2835	2870
C Durchmesser	mit Isol. - mm	750	850	900	990	990	1150	1200	1300	1450	1450	1600	1800
	ohne Isol. - mm	550	650	700	790	790	950	1000	1100	1250	1250	1400	1600
E Anschluss 1	Höhe - mm	220	220	230	260	310	310	380	320	535	380	505	400
	Anschluss - R"	1 1/2"	1 1/2"	1 1/2"	1 1/2"	1 1/2"	1 1/2"	1 1/2"	1 1/2"	2"	2"	2"	2"
	Fühler - R"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"
F Anschluss 2	Höhe - mm	470	620	610	630	745	745	825	900	975	1020	1110	1100
	Anschluss - R"	1 1/2"	1 1/2"	1 1/2"	1 1/2"	1 1/2"	1 1/2"	1 1/2"	1 1/2"	2"	2"	2"	2"
	Fühler - R"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"
G Anschluss 3	Höhe - mm	800	1010	990	1030	1250	1250	1350	1490	1415	1690	1860	1810
	Anschluss - R"	1 1/2"	1 1/2"	1 1/2"	1 1/2"	1 1/2"	1 1/2"	1 1/2"	1 1/2"	2"	2"	2"	2"
	Fühler - R"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"
H Anschluss 4	Höhe - mm	1120	1390	1380	1430	1710	1710	1760	2020	1855	2330	2410	2520
	Anschluss - R"	1 1/2"	1 1/2"	1 1/2"	1 1/2"	1 1/2"	1 1/2"	1 1/2"	1 1/2"	2"	2"	2"	2"
	Fühler - R"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"
I Anschluss oben	Höhe - mm	1350	1630	1650	1690	2040	2010	2150	2370	2280	2720	2835	2870
	Anschluss - R"	1 1/2"	1 1/2"	1 1/2"	1 1/2"	1 1/2"	1 1/2"	1 1/2"	1 1/2"	1 1/2"	1 1/2"	1 1/2"	1 1/2"
O Anordnung Fühler	"	18.5	23.5	28.0	28.0	28.0	32.0	33.0	34.5	36.0	36.0	37.5	39.0
Gewicht	kg	55	74	80	92	106	155	165	198	236	282	361	428
Art.Nr.		PSM 300	PSM 500	PSM 600	PSM 800	PSM 1000	PSM 1250	PSM 1500	PSM 2000	PSM 2500	PSM 3000	PSM 4000	PSM 5000
Isolierung		100 mm PU-Weichschaum											
Gewicht	kg	12	15	18	23	30	35	38	40	45	53	59	66
Art.Nr.		WPS 300 S 100	WPS 500 S 100	WPS 600 S 100	WPS 800 S 100	WPS 1000 S 100	WPS 1250 S 100	WPS 1500 S 100	WPS 2000 S 100	WPS 2500 S 100	WPS 3000 S 100	WPS 4000 S 100	WPS 5000 S 100

(-) bei Einbringmass in Klammer ist der Pufferdurchmesser relevant

## 11.7.2 Domovní vodoměr

Měřicí systém Maddalena - vodoměry, měřiče tepla, speciální průtokoměry

Techtrade TT s.r.o. - výhradní distributor měřicího systému Maddalena, služby v oboru měření průtoku a tepla

### DOMOVNÍ vodoměry TT-DS TRP

vícetakové mokróběžné vodoměry s utěsněným počítadlem (100%čitelné)

#### Konstrukce:

- konstruovány v souladu s ISO 4064
- montážní poloha horizontální
- přenos otáček oběžného kola na počítadlo zajištěn pevnou spojkou
- počítadlo hermeticky utěsněno od měřené vody
- krycí víčko – nenasazdomý plast, lze dodat i mosazné
- vstupní filtr
- schváleny ve třídě přesnosti B nebo C v souladu s EEC 75/33

#### Výhody:

- schválena dle MID (2004/22/ES)
- spolehlivý mokróběžný princip
- 100% čitelnost vodoměru (utěsněné počítadlo)
- mosazné těleso vodoměru
- vysoká spolehlivost a odolnost proti zamražení
- lze dodat s předpřipravou pro impulsní modul
- schváleny ve třídě přesnosti B nebo C v souladu s EEC 75/33



Diagram průběhu chyby měření

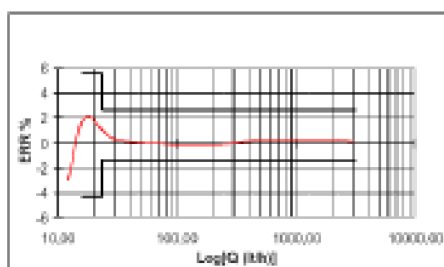
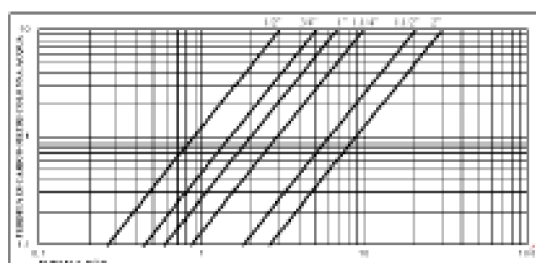


Diagram tlakových ztrát



#### Základní parametry:

DN (mm / palce)		15 / 1/2"	20 / 3/4"	25 / 1"	30 / 1.1/4"	40 / 1.1/2"	50 / 2"
Rozběhový průtok	l/h	8-10	8-10	20-22	23-25	25-30	30-35
Parametry dle Class C EEC 75/33		B89 317.01	B89 317.02	B89 317.03	B89 317.04	B89 317.5	I 01 06.01.043
Qmin	l/h	15	25	35	50	100	90
Qt	l/h	120	200	280	400	800	3000
Qn	m <sup>3</sup> /h	1.5	2.5	3.5	5.0	10.0	15.0
Qmax	m <sup>3</sup> /h	3.0	5.0	7.0	10.0	20.0	30.0
Rozběhový průtok	l/h	8-10	8-10	20-22	23-25	25-30	30-35
dle MID (2004/22/ES), TCM 142/08-4604							
Q1-minimální průtok	l/hod	13	16	32	50	80	125
Q2-přechodový průtok	l/hod	20	26	50	80	128	200
Q3-trvalý průtok	m <sup>3</sup> /h	2,5	4	6,3	10	16	25
Q4-maximální průtok	m <sup>3</sup> /h	3,1	5	7,9	12,5	20	31
Tlaková ztráta při Qmax	bar	0.6	0.8	0.5	0.95	0.85	0.90
PN	bar	16	16	16	16	16	16
Max. rozsah počítadla	m <sup>3</sup>	100.000	100.0000	100.000	100.000	1.000.000	1.000.000
Min. odečítaná hodnota	l	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Počet otáček oběžn. kola na 1 litr		25.3	19.41	10.04	10.04	4.40	3.16
Hmotnost	kg	1.450	1.610	2.300	2.370	4.500	9.500 Scr.
L	mm	165	165 / 190	260	260	300	300
I	mm	240-245	258-288	378	378	438	461
H / h / B	mm	114 / 37 / 98	114 / 37 / 98	123 / 43 / 98	123 / 43 / 98	163 / 65 / 130	175 / 77 / 154

Jiráskova 899, 516 01 Rychnov n. Kn., tel./fax: 494 377 221, mobil: 773 669 074, 773 669 073, 774 899 818, 774 899 819, info@techtradett.cz

**Techtrade TT s.r.o.**  
značkový měřicí systém a služby v oboru měření průtoku a tepla

www.neovlivnitelnvydomer.cz

**maddalena**  
since 1919

### 11.7.3 Bytový vodoměr

Maddalena CZ s.r.o. - výhradní distributor přesných vodoměrů, měřičů tepla a speciálních průtokoměrů, služby v oboru měření průtoku a tepla, dezinfekce vody



## BYTOVÝ VODOMĚR TT-CD SD PLUS



#### Jednotokový suchoběžný bytový vodoměr Maddalena TT-CD SD PLUS

- konstruován v souladu s ČSN EN 14 154
- schválen dle MID v souladu s EEC 75/33
- přenos otáček oběžného kola na počítadlo zajištěn magnetickou spojkou
- vysoká antimagnetická ochrana
- montážní poloha horizontální i vertikální
- provedení vodoměru na studenou vodu do 30°C nebo na teplou vodu do 90°C

#### VÝHODY:

- vysoká antimagnetická ochrana, vysoká citlivost od 6-8 l/hod
- certifikováno proti poškození způsobenému vodním rázem, PN16
- bezkonkurenční odolnost proti zanášení, ve spodní části samočisticí efekt
- zesílená osa - průměr 2,5mm - vysoká spolehlivost a přesnost měření
- vodoměr lze dodat v provedení s přípravou pro rádio komunikaci

fakturační adresa:  
Maddalena CZ s.r.o.  
Pobřežní 370/4  
186 00 Praha 8 – Karlín

korespondenční adresa:  
Maddalena CZ s.r.o.  
Jiráskova 899  
516 01 Rychnov n. Kněžnou

e-mail: info@maddalena.cz  
tel./fax: 494 377 221  
mobil: 774 899 818–9, 773 669 073–4

**maddalena .cz**  
**spravedlive-rozuctovani .cz**  
**neovlivnitelnivyvodomer .cz**

Montáže přesných neovlivnitelných vodoměrů Maddalena jsou oprávněni provádět pouze partneři, kteří jsou držitelé licence pro montáž a poskytují prodloužené záruky. Licence vydává Maddalena CZ s.r.o. Upozorňujeme, že všechny texty a obrázky jsou majetkem Maddalena CZ s.r.o. a jsou chráněny autorským zákonem. Bez písemného souhlasu Maddalena CZ s.r.o. je jejich použití zakázáno a to i částečně.

#### HYDRAULICKÉ PARAMETRY

Světlost DN	mm	15	20
	palce	1/2"	3/4"
Číslo certifikátu dle MID	TCM 142/10-4794		
Metrologická třída dle MID	R (Q3 / Q1) ≤ 100 H - ≤ 50 V		
Parametry měřidla v souladu s nařízením 2004/22/EC			
Trvalý průtok Q <sub>3</sub>	m <sup>3</sup> /h	2,5	4,0
Přetěžovací průtok Q <sub>4</sub>	m <sup>3</sup> /h	3,13	5,0
R 100			
Minimální průtok Q <sub>1</sub>	l/h	25,0	40,0
Přechodový průtok Q <sub>2</sub>	l/h	40,0	64,0
R 80			
Minimální průtok Q <sub>1</sub>	l/h	31,25	50,0
Přechodový průtok Q <sub>2</sub>	l/h	50,0	80,0

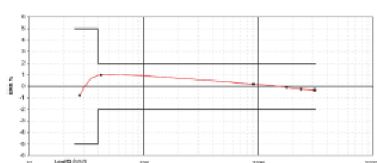
#### TECHNICKÁ SPECIFIKACE

Maximální dovolená odchylka mezi Q <sub>4</sub> a Q <sub>2</sub>	+/- 5%		
	+/- 2% pro teplotu vody ≤ 30°		
Maximální dovolená odchylka mezi Q <sub>2</sub> a Q <sub>4</sub>	+/- 3% pro teplotu vody ≤ 50°		
Teplotní třída	T50 a T30/T90		
Třídy citlivosti na nepravidelnosti v rychlostních polích před měřidlem (U) a za měřidlem (D)	U0 – D0		
	Uklidňující úseky před měřidlem a za měřidlem nejsou vyžadovány		
Rozběhový průtok	l/h	10	12
Třída tlakové ztráty (ΔP @ Q <sub>3</sub> )	bar	ΔP 63	ΔP 40
Nominální tlak	bar	16	16
Maximální hodnota odečtu	m <sup>3</sup>	100,000	100,000
Minimální hodnota odečtu	l	0,05	0,05
Počet otáček lopatkového kola na 1 liter		41,33	29,76
Příprava pro impulsní modul	l/imp	10	10
Hmotnost	kg	0,45	0,50

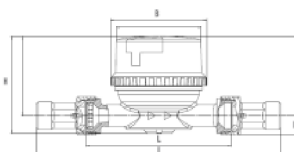
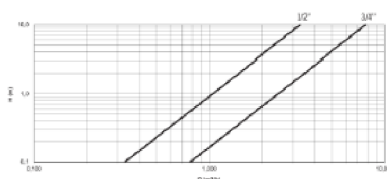
#### ROZMĚRY

délka L	l	80 / 110	130
délka L se šroubením	mm	160 / 190	228
výška H	mm	73,2	73,2
osová výška h	mm	14,5	14,5
průměr počítadla B	mm	72,8	72,8

#### Diagram průběhu chyby měření



#### Diagram tlakových ztrát



#### PŘÍSLUŠENSTVÍ



fakturační adresa:  
Maddalena CZ s.r.o.  
Pobřežní 370/4  
186 00 Praha 8 – Karlín

korespondenční adresa:  
Maddalena CZ s.r.o.  
Jiráskova 899  
516 01 Rychnov n. Kněžnou

e-mail: info@maddalena.cz  
tel./fax: 494 377 221  
mobil: 774 899 818–9, 773 669 073–4

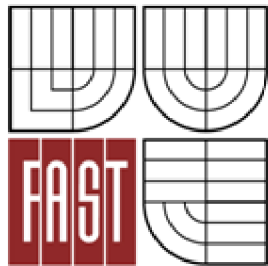
**maddalena .cz**  
**spravedlive-rozuctovani .cz**  
**neovlivnitelnyvodomer .cz**

Montáže přesných neovlivnitelných vodoměrů Maddalena jsou oprávněni provádět pouze partneři, kteří jsou držiteli licence pro montáž a poskytují prodloužené záruky. Licence vydává Maddalena CZ s.r.o. Upozorňujeme, že všechny texty a obrázky jsou majetkem Maddalena CZ s.r.o. a jsou chráněny autorským zákonem. Bez písemného souhlasu Maddalena CZ s.r.o. je jejich použití zakázáno a to i částečně.





**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



**FAKULTA STAVEBNÍ**  
**ÚSTAV TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING  
INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

## **ZDRAVOTNĚ TECHNICKÉ A PLYNOVODNÍ INSTALACE V OBYTNÉ BUDOVĚ**

SANITATION INSTALLATION AND GAS INSTALLATION IN A RESIDENTIAL BUILDING

### **C. Projekt**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**  
DIPLOMA THESIS

**AUTOR PRÁCE**  
AUTHOR

**BC. MARIE VILHELMOVÁ**

**VEDOUCÍ PRÁCE**  
SUPERVISOR

**Ing. JAKUB VRÁNA, Ph.D.**

BRNO 2015

# 12 Projekt

## Technická zpráva

### 12.1 Úvod

Projekt řeší vnitřní vodovod, kanalizaci, plynovod a jejich přípojky novostavby bytového domu na Bašného ulici v Brně. Jako podklad pro vypracování sloužila projektová dokumentace stavebního řešení objektu bytového domu. Dále byla doložena situace s inženýrskými sítěmi půdorysy všech podlaží, řezy A-A' a B-B' a pohledy.

Při provádění stavby je nutné dodržet podmínky městského úřadu, stavebního úřadu a zásady bezpečnosti práce.

### 12.2 Bilance potřeb

#### 12.2.1 Potřeba vody

Předpoklad:

Počet ubytovaných:	$n = 140 \text{ os/den}$
Specifická potřeba vody:	$q = 56 \text{ m}^3/\text{os.rok} = 153 \text{ l/os.den}$
Koeficient denní nerovnoměrnosti:	$k_d = 1,25$
Koeficient hodinové nerovnoměrnosti:	$k_h = 1,8$

Průměrná denní potřeba vody:

$$Q_p = n \cdot q = 140 \cdot 153 = 21\,420 \text{ l/den} = 21,42 \text{ m}^3/\text{den}$$

Maximální denní potřeba vody:

$$Q_m = Q_p \cdot k_d = 21\,420 \cdot 1,25 = 26\,775 \text{ l/den} = 26,78 \text{ m}^3/\text{den}$$

Maximální hodinová potřeba vody:

$$Q_h = 1/24 \cdot Q_p \cdot k_d \cdot k_h = 1/24 \cdot 21\,420 \cdot 1,25 \cdot 1,8 = 2\,008,13 \text{ l/hod}$$

Roční potřeba vody:

$$Q_r = Q_p \cdot 365 = 21,42 \cdot 365 = 7\,818,3 \text{ m}^3/\text{rok}$$

### **12.2.2 Potřeba teplé vody**

Předpoklad:

Počet ubytovaných:  $n = 140 \text{ os/den}$

Specifická potřeba vody:  $q = 40 \text{ l/os.den}$

Průměrná denní potřeba vody:

$$Q = n \cdot q = 140 \cdot 40 = 5\,600 \text{ l/den}$$

## **12.3 Přípojky**

### **12.3.1 Kanalizační přípojka pro splaškovou vodu**

Objekt bude odkanalizován do stávající oddílné kanalizace (kamenina DN160) v ulici Tůmova.

Pro odvod splaškových vod z budovy bude vybudována nová oddílná kameninová kanalizační přípojka DN160. Průtok odpadních vod přípojkou činí 7,74 l/s. Přípojka bude na stoku napojena jádrovým vývrtem. Hlavní vstupní šachta je prefabrikovaná betonová

Ø 1 000 mm s poklopem Ø 600 mm je umístěna na soukromém pozemku vedle domu, viz situace.

### **12.3.2 Kanalizační přípojka pro dešťovou vodu**

Objekt bude odkanalizován do stávající oddílné kanalizace (beton DN160) v ulici Tůmova.

Pro odvod splaškových vod z budovy bude vybudována nová oddílná betonová kanalizační přípojka DN160. Průtok odpadních vod přípojkou činí 13,82 l/s. Přípojka bude na stoku napojena jádrovým vývrtem. Hlavní vstupní šachta je prefabrikovaná betonová Ø 1 000 mm s poklopem Ø 600 mm je umístěna na soukromém pozemku vedle domu, viz situace.

### **12.3.3 Vodovodní přípojka**

Pro zásobování pitnou vodou bude vybudována nová vodovodní přípojka provedená z HDPE 100 SDR 11 Ø 63x10,5. Napojená na vodovodní řad pro veřejnou potřebu v ulici Bašného. Přetlak vody v místě napojení přípojky na vodovodní řad se podle sdělení jeho provozovatele pohybuje v rozmezí 0,55 – 0,6 MPa. Výpočtový průtok přípojkou určený podle ČSN 75 5455 činí 2,34 l/s. Vodovodní přípojka bude na veřejný řad z materiálu HDPE 100 SDR 11 DN 180x16,4 napojena navrtávacím pasem s uzávěrem, zemní soupravou a poklopem. Vodoměrová souprava s vodoměrem DN 40 a hlavním uzávěrem vody bude umístěna v typové betonové vodoměrové šachtě o rozměru 1 200 x 2 300 x 2 800 mm vně objektu.

Potrubí přípojky bude uloženo na pískovém podsypu tloušťky 150 mm a obsypáno pískem do výše 300 mm nad vrchol trubky. Podél potrubí bude položen signalizační vodič. Ve výšce 450 nad potrubím se do výkopu položí výstražná fólie.

#### **12.3.4 Plynovodní přípojka**

Do objektu bude zemní plyn přiveden novou NTL plynovodní přípojkou z potrubí HDPE 100 SDR 11  $\varnothing$  50x4,6 podle ČSN EN 1 2007 TPG 702 01. Redukovaný odběr plynu přípojkou činí 7,78 m<sup>3</sup>/h. Nová přípojka bude napojena na stávající NTL PE distribuční plynovod  $\varnothing$  50x4,6. Hlavní uzávěr plynu bude umístěn na hranici pozemku v nice o rozměrech 600 x 600 x 400 mm ve sloupku na hranici pozemku. Nika bude opatřena ocelovými dvířky s nápisem PLYN, větracími otvory dole i nahoře a uzávěrem na trojhranný klíč.

Potrubí přípojky bude uloženo na pískovém podsypu tloušťky 150 mm a obsypáno pískem do výše 200 mm nad vrchol trubky. Podél potrubí bude položen signalizační vodič. Ve výšce 150 mm nad potrubím se do výkopu položí výstražná fólie.

#### **12.4 Vnitřní vodovod**

Vnitřní vodovod bude napojen na vodovodní přípojku pitné vody. Výpočtový průtok přípojkou určený podle ČSN 75 5455 činí 2,34 l/s. Vodoměr bude umístěn ve vodoměrné šachtě vně budovy a hlavní uzávěr vnitřního vodovodu bude umístěn uvnitř budovy v každém podlaží 2.NP až 8.NP v instalačních šachtách. Hlavní uzávěr objektu bude umístěn na přívodním potrubí uvnitř budovy v 1.NP. Přetlak vody v místě napojení přípojky na vodovodní řad se podle sdělení jeho provozovatele pohybuje v rozmezí 0,55-0,6 MPa.

Hlavní přívodní ležaté potrubí od vodoměrové šachty do domu povede v hloubce 2,065 m pod terénem vně domu a do domu vstoupí šachtou z podlahy. V domě bude ležaté potrubí vedeno v předstěrách a zděných příčkách.

Stoupací potrubí povedou v instalační šachtě společně s odpadními potrubími kanalizace. Podlažní rozvodná a přípojovací potrubí budou vedena v přizdívkách předstěnových instalací a pod omítkou.

Teplá voda bude připravována ve dvou (souprouté napojení) nepřímotopných zásobníkových ohřivačích pro ústřední vytápění pro celou budovu. Na přívodu studené vody do tohoto ohřivače bude kromě uzávěru osazen ještě zpětný ventil a pojistný ventil nastavený na otevírací přetlak 0,6 MPa.

Vnitřní vodovod je navržen podle ČSN EN 75 5455 a ČSN 75 5409. Montáž a tlakové zkoušky vnitřního vodovodu budou prováděny podle ČSN EN 75 5455 a ČSN 75 5409. Vnitřní vodovod bude provozován a udržován podle ČSN EN 75 5455 a ČSN 75 5409.

Materiálem potrubí uvnitř domu bude PP-RCT Fiber Basalt Plus (Ekoplastik). Potrubí vně domu vedené pod terénem bude provedeno z HDPE 100 SDR 11. Svařovat je možné pouze plastové potrubí ze stejného materiálu od jednoho výrobce. Pro napojení výtokových armatur budou použity nástěnky připevněné ke stěně. Spojení plastového potrubí se závitovou armaturou musí být provedeno pomocí přechodky s mosazným závitem. Volně vedené potrubí uvnitř domu bude ke stavebním konstrukcím upevněno kovovými objímkami s gumovou vložkou. Potrubí vedené v zemi bude uloženo na pískovém loži tloušťky 150 mm a obsypáno pískem do výše 300 mm nad vrchol trubky. Jako uzavírací armatury budou použity mosazné kulové kohouty s atestem na pitnou vodu.

Jako tepelná izolace bude použita návleková izolace MIRELON tloušťky 20 mm.

## **12.5 Domovní plynovod**

### Plynové spotřebiče

Plynový sporák	1,2 m <sup>3</sup> /h	42 ks
----------------	-----------------------	-------

Domovní plynovod bude proveden dle ČSN EN 17 15 a TPG 704 01. Hlavní uzávěr bude umístěn v nice na hranici pozemku před budovou a plynoměr bude umístěn v každém podlaží 2.NP až 8.NP v instalační šachtě. Ležaté rozdělovací potrubí bude vedeno pod terénem vně domu a uvnitř domu pod stropem. Prostupy volně vedeného potrubí zdmi budou řešeny pomocí ochranných trubek. Potrubí pod omítkou nesmí být uloženo do agresivního materiálu.

Materiálem potrubí plynovodu uvnitř domu bude ocelové závitové potrubí spojované svařováním. Potrubí vedené v zemi vně domu bude provedeno z HDPE 100 SDR 11. Volně vedené potrubí uvnitř domu bude ke stavebním konstrukcím upevňováno ocelovými objímkami. Potrubí vedené v zemi bude uloženo na pískovém loži tloušťky 150 mm a obsypáno pískem do výše 200 mm nad vrchol trubky. Jako uzávěry budou použity kulové kohouty s atestem na zemní plyn. Před uvedením plynovodu do provozu musí být provedena zkouška pevnosti a těsnosti podle ČSN EN 17 75 a TPG 704 01 a výchozí revize odběrného plynového zařízení podle vyhlášky č. 85/1978 Sb. Po provedení zkoušek pevnosti a těsnosti bude potrubí natřeno žlutým lakem.

## **12.6 Zařizovací předměty**

Budou použity zařizovací předměty podle sestav specifikovaných v legendě zařizovacích předmětů. Záchodové mísy budou kombinační. Nad umývatky budou výtokové ventily na studenou a teplou vodu. U umyvadel a dřezu budou stojánkové směšovací baterie. Vanové baterie budou nástěnné. Automatická pračka bude k vodovodnímu a kanalizačnímu potrubí připojena přes soupravu HL 406.

Smějí být použity jen výtokové armatury zajištěné proti zpětnému nasátí vody podle ČSN EN 17 17 a ČSN 75 5409.

## **12.7 Zemní práce**

Pro přípojky a ostatní potrubí uložená v zemi budou hloubeny rýhy o šířce 1 m. Tam, kde bude potrubí uloženo na násypu je třeba tento násyp předem dobře ztuhnout. Při provádění je třeba dodržovat zásady bezpečnosti práce. Výkopy o hloubce větší než 1 m je nutno pažit přílohným pažením. Výkopy je nutno ohradit a označit. Případnou podzemní vodu je třeba z výkopů odčerpávat. Výkopek bude po dobu výstavby uložen podél rýh, přebytečná zemina odvezena na skládku. Před prováděním zemních prací je nutno, aby provozovatelé všech podzemních inženýrských sítí tyto sítě vytýčili (u provozovatelů objedná investor nebo dodavatel stavby). Při křížení a souběhu s jinými sítěmi budou dodrženy vzdálenosti podle ČSN 73 6005, normy ČSN 33 2000-5-52, ČSN 33 2000-5-54, ČSN 33 2160 a podmínky provozovatelů těchto sítí. Při zjištění nesouladu polohy sítí s mapovými podklady získanými od jejich provozovatelů, je nutná konzultace s příslušnými provozovateli. Výkopové práce v místě křížení a souběhu s jinými sítěmi je nutno provádět ručně a velmi opatrně bez použití pneumatického, bateriového nebo motorového náradí, aby nedošlo k poškození křížených sítí. Obnažené křížené sítě je při zemních pracích nutno zabezpečit proti poškození. Před zásypem výkopů budou provozovatelé obnažených inženýrských sítí přizváni ke kontrole jejich stavu. O této kontrole bude proveden zápis do stavebního deníku. Lože a obsyp křížených sítí budou uvedeny do původního stavu.

Při provádění zemních prací je nutno dodržet příslušné ČSN, nařízení vlády a podmínky provozovatelů podzemních sítí, stavebního a městského úřadu a zajistit bezpečnost práce.

V Brně , dne: 12.1. 2015

Vypracovala: Bc. Marie Vilhelmová



## 12.8 Legenda zařizovacích předmětů

Označení na výkrese	Popis sestavy	Počet sestav
UM	rohové umývatko 45x47 cm keramické bílé	42
	stojánková umyvadlová páková baterie chrom s otevíráním odpadu	
	zápachová uzávěrka přímá, pro odpadní ventil 5/4" - 32 mm, chrom	
	2x rohový regulační ventil pochromovaný DN15	
U	rohové umývatko 50 cm keramické bílé	42
	stojánková umyvadlová páková baterie chrom s otevíráním odpadu	
	zápachová uzávěrka přímá, pro odpadní ventil 5/4" - 40 mm, chrom	
	2x rohový regulační ventil pochromovaný DN15	
VA	akrylátová podélná vana délky 1500 mm	42
	zápachová uzávěrka vanová plastová s přepadovým kolínkem	
	nástěnná vanová baterie s ruční sprchou	
	držák na ruční sprchu	
	krycí dvířka ocelové 300x300 mm	
DJ	dřez jednoduchý nerezový vestavěný do kuchyňské linky, včetně zápachové uzávěrky	42
	stojánková dřezová baterie, chrom	
	2x rohový regulační ventil pochromovaný DN15	
WC	záchodová mísa keramická bílá závěsná se zadním rovným odpadem	42
	instalační prvek pro závěsnou záchodovou mísu pro předezdění	
	záchodové sedátko plastové bílé	
	ovládací tlačítko bílé	

## **12.9 Seznam příloh**

### **12.9.1 Kanalizace**

D.K.1.	SVODNÉ POTRUBÍ	1:50
D.K.2.	PŮDORYS 1.NP	1:50
D.K.3.	PŮDORYS 2.NP	1:50
D.K.4.	PŮDORYS 3.NP	1:50
D.K.5.	PŮDORYS 4.NP	1:50
D.K.6.	PŮDORYS 5.NP	1:50
D.K.7.	PŮDORYS 6.NP	1:50
D.K.8.	PŮDORYS 7.NP	1:50
D.K.9.	PŮDORYS 8.NP	1:50
D.K.10.	ROZVINUTÝ ŘEZ	1:50
D.K.11.	SPLAŠKOVÁ KANALIZACE – PODÉLNÝ ŘEZ	1:50
D.K.12.	DEŠŤOVÁ KANALIZACE – PODÉLNÝ ŘEZ	1:50
D.K.13.	PŘÍPOJKA SPLAŠKOVÉ KANALIZACE	1:50
D.K.14.	PŘÍPOJKA DEŠŤOVÉ KANALIZACE	1:50
D.K.15.	DETAIL ULOŽENÍ POTRUBÍ	1:10

### **12.9.2 Plynovod:**

D.P.1.	PŮDORYS 1. NP	1:50
D.P.2.	PŮDORYS 2. NP	1:50
D.P.3.	PŮDORYS 3. NP	1:50
D.P.4.	PŮDORYS 4. NP	1:50
D.P.5.	PŮDORYS 5. NP	1:50
D.P.6.	PŮDORYS 6. NP	1:50
D.P.7.	PŮDORYS 7. NP	1:50
D.P.8.	PŮDORYS 8. NP	1:50
D.P.9.	AXONOMETRIE	1:50
D.P.10.	PODÉLNÝ ŘEZ	1:50

D.P.11.	PŘÍPOJKA	1:50
D.P.12.	DETAIL ULOŽENÍ POTRUBÍ	1:10

### **12.9.3 Vodovod:**

D.V.1.	PŮDORYS 1.NP	1:50
D.V.2.	PŮDORYS 2.NP	1:50
D.V.3.	PŮDORYS 3.NP	1:50
D.V.4.	PŮDORYS 4.NP	1:50
D.V.5.	PŮDORYS 5.NP	1:50
D.V.6.	PŮDORYS 6.NP	1:50
D.V.7.	PŮDORYS 7.NP	1:50
D.V.8.	PŮDORYS 8.NP	1:50
D.V.9.	AXONOMETRIE	1:50
D.V.10.	PODÉLNÝ ŘEZ	1:50
D.V.11.	PŘÍPOJKA	1:50
D.V.12.	VODOMĚRNÁ ŠACHTA	1:50
D.V.13.	VODOMĚRNÁ SESTAVA	1:10
D.V.14.	DETAIL ULOŽENÍ POTRUBÍ	1:10

### **12.9.4 Vodovod (méně vhodná varianta):**

D.V.15.	PŮDORYS 1.NP	1:50
D.V.16.	PŮDORYS 2.NP	1:50
D.V.17.	PŮDORYS 3.NP	1:50
D.V.18.	PŮDORYS 4.NP	1:50
D.V.19.	PŮDORYS 5.NP	1:50
D.V.20.	PŮDORYS 6.NP	1:50
D.V.21.	PŮDORYS 7.NP	1:50
D.V.22.	PŮDORYS 8.NP	1:50

**12.9.5 Situace:**

D.S.1 SITUACE

1:200



## 13 Závěr

Cílem diplomové práce bylo najít vhodné řešení zdravotně technických instalací v zadaném objektu, kterým je bytový dům.

Část „A“ hodnotí vývoj bytových. V experimentální části si vybírá jednu z mnoha možných variant a využívá ji jako podklad pro kapitoly „B“ a „C“ i „D“.

V části „B“ se řeší varianty aplikace TZB-ZTI na zadaném objektu včetně jejich výpočtů i návaznosti ostatních profesí technických zařízení budov. Dále se tu nachází rozpracovaná jedna varianta řešení.

Část „C“ se zaměřuje na jednotlivé instalace v zadaném objektu formou výpočtu na úrovni pro provedení stavby. Jsou rozvody kanalizace, vodovodu a plynovodu.

V části „D“ se nachází technická zpráva a legenda zařizovacích předmětů. Patří sem veškerá výkresová dokumentace. Všechny výkresy jsou přiloženy jako příloha v samostatných složkách k této diplomové práci.

## 14 Seznam použitých zdrojů

- [1] ŠAMAN, Jaroslav. *Technologie*. 2. vyd. Praha: SNTL, 1964. ISBN 598/60-II/2.
- [2] NOVÁK, Hugo. *Bytová jádra: Instalace, použití, údržba a opravy*. 1. vyd. Praha: SNTL, 1970. ISBN 04-719-70.
- [3] Bytové jádro stavebnicové – Závody stavební prefabrikace národní podnik Boletice nad Labem
- [4] Prospekt – Stavební strojírenství a lehká prefabrikace Praha
- [5] Odvětrání šachet panelových domů ventilačními turbínami a hybridními ventilátory
- [6] Sborník
- [7] Tzb-info: Samočinné odvětrání šachet panelových a bytových domů. [online]. 2008, 1.8.2008 [cit. 2015-01-09]. Dostupné z: <http://www.tzb-info.cz/4993-samocinne-odvetrani-sachet-panelovych-a-bytovych-domu>
- [8] Obrázková galerie Google.cz
- [9] Předstěnové instalační systémy Geberit. [online]. 2007, 7.12.2007 [cit. 2015-01-09]. Dostupné z: <http://www.tzb-info.cz/4529-predstenove-instalacni-systemy-geberit-i>
- [10] ČERVENKOVÁ, Zdeňka a Milena HUDCOVÁ. *Bytová jádra a jiné formy sanitárního vybavení bytové výstavby*. 1. vyd. Praha: výzkumný ústav výstavby a architektury, 1971.
- [11] Jiná diplomová práce
- [12] Doplnkové učební texty pro předměty: Výpočtové odtoky DU jednotlivých zařizovacích předmětů. VRÁNA, Jakub. [online]. [cit. 2015-01-12]. Dostupné z: <http://www.fce.vutbr.cz/TZB/vrana.j/>