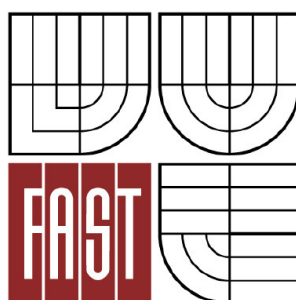


VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ  
ÚSTAV TECHNICKÉHO ZAŘÍZENÍ BUDOV

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING  
INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

## ZDRAVOTNĚ TECHNICKÉ INSTALACE V BYTOVÉM DOMĚ S KOMERČNÍMI PROSTORY

SANITATION INSTALLATION IN APARTMENT BUILDING WITH COMMERCIAL SPACE

DIPLOMOVÁ PRÁCE  
DIPLOMA THESIS

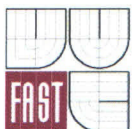
AUTOR PRÁCE  
AUTHOR

Bc. MARTIN VALÁŠEK

VEDÚCI PRÁCE  
SUPERVISOR

Ing. JAKUB VRÁNA, Ph.D.

BRNO 2015




# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

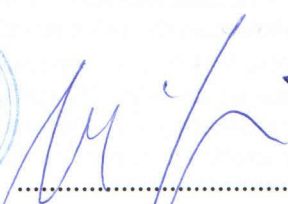
|                                |   |
|--------------------------------|---|
| <b>Studijní program</b>        | N3607 Stavební inženýrství  |
| <b>Typ studijního programu</b> | Navazující magisterský studijní program s prezenční formou studia |
| <b>Studijní obor</b>           | 3608T001 Pozemní stavby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

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

|  |  |
|--|--|
| <b>Diplomant</b>                       | <b>Bc. Martin Valášek</b>  |
| <b>Název</b>                           | Zdravotně technické instalace v bytovém domě s komerčními prostory |
| <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 (zadání, cíle práce, požadované výstupy)**

### **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.

## **Struktura bakalářské/diplomové práce**

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část VŠKP zpracovaná podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchování vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchování vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (povinná součást VŠKP).
2. Přílohy textové části VŠKP zpracované podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchování vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchování vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (nepovinná součást VŠKP v případě, že přílohy nejsou součástí textové části VŠKP, ale textovou část doplňují).

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

## **Abstrakt v českém jazyce**

Diplomová práce se zabývá návrhem zdravotně technických instalací v bytovém domě s komerčními prostory ve městě Ilava. Teoretická část je věnována návrhu zásobníkového ohřevu teplé pitné vody a její možnými variantami. Práce se dále zaměřuje na možné varianty řešení zadané diplomové práce. Výpočetní část a projekt obsahuje návrh splaškové a dešťové kanalizace, vnitřního vodovodu a připojení objektu na stávající síť technického vybavení. Jedná se o bytový dům, který je z části určený pro komerční prostory a druhá část je určena pro bydlení. Objekt má čtyři nadzemní podlaží a není podsklepen.

## **Abstract in English language**

This thesis describes the design of plumbing in an apartment building with commercial space in Ilava. The theoretical part is devoted to the design of the container hot drinking water and it's possible alternatives. The work also focuses on possible solutions diploma work. Computational part of a project proposal contains sewage and rainwater drainage, water supply systems and connecting the building to the existing network hardware. It is a residential house, which is in part intended for commercial premises and the second part is intended for housing. The building has four floors and no basement.

## **Klíčová slova v českém jazyce**

bytový dům, komerční prostory, zubní ambulance, kanceláře, bytové jednotky, potřeba vody, retence, splašková kanalizace, dešťová kanalizace, vnitřní vodovod, příprava teplé vody, zásobníkový ohřev teplé vody, regulace

## **Key words in English language**

Apartment building, commercial premises, dental clinic, offices, residential units, need water retention, sanitary sewer, storm sewer, water system, hot water preparation, reservoir hot water, regulation

## **Bibliografická citace VŠKP**

Bc. Martin Valášek *Zdravotně technické instalace v bytovém domě s komerčními prostory*. Brno, 2014. 138 s., 269 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 samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 10.1.2015

.....  
podpis autora  
Bc. Martin Valášek

## **Prohlášení o shodě listinné a elektronické formy VŠKP**

### **Prohlášení:**

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

V Brně dne 10.1.2015

.....  
podpis autora  
Bc. Martin Valášek

### **Pod'akovanie:**

Touto cestou by som sa veľmi rád poďakoval svojmu vedúcemu diplomovej práce, ktorým bol Ing. Jakub Vrána, Ph.D., za jeho odborné a pravidelné konzultácie pri spracovaní mojej diplomovej práce. Ďalej by som sa chcel poďakovať môjmu otcovi Ing. Jurajovi Valášekovi, ktorý bol vždy po ruke keď som potreboval a som vd'ачný za každú jeho radu. Taktiež chcem poďakovať svojej rodine a blízkym priateľom za podporu pri tvorbe tejto práce.

V Brně dne 10.1.2015



## OBSAH

|   |    |
|---|----|
| ÚVOD  | 13 |
| A. ANALÝZA TÉAMTU, CÍLE A METODY ŘEŠENÍ                                       | 14 |
| A.1 Analýza zadanej témy, normové a legislatívne podklady                     | 15 |
| A.1.1 Analýza zadanej témy  | 15 |
| A.1.2 Normové a legislatívne požiadavky                                       | 16 |
| A.1.2.1 Legislatívne podklady pre zdravotne technické inštalácie              | 16 |
| A1.2.2 Normové podklady pre zdravotne technické inštalácie                    | 16 |
| A2. Cieľ práce, zvolené metódy riešenia                                       | 17 |
| A3. Aktuálne technické riešenia v praxi                                       | 17 |
| A.4 Teoretické riešenie   | 18 |
| A.4.1. Zásobníky pre ohrev pitnej vody  | 18 |
| A.4.1.1. Komfort pri zásobovaní teplou vodou                                  | 18 |
| A.4.1.1.1 Plánovanie pre prípad potreby                                       | 18 |
| A.4.2. Systémy ohrevu pitnej vody   | 19 |
| A.4.2.1 Zásobníkový systém  | 19 |
| A.4.2.2 Systém plnenia zásobníka  | 22 |
| A.4.2.2.1 Systém plnenia zásobníka so súpravou externého výmenníka tepla      | 26 |
| A.4.2.2.2 Systém plnenia zásobníka s interným výmenníkom tepla                | 28 |
| A.4.3. Spôsoby vykurovania zásobníkov   | 29 |
| A.4.3.1 Vykurovanie vykurovacím kotlom  | 29 |
| A.4.3.1.1 Zásobníkový systém pri vykurovaní vykurovacím kotlom                | 29 |
| A.4.3.1.2 Systém plnenia zásobníka pri vykurovaní vykurovacím kotlom          | 31 |
| A.4.3.2 Vykurovanie teplom zo vzdialeného zdroja                              | 33 |
| A.4.3.2.1 Zásobníkový systém s vykurovaním teplom zo vzdialeného zdroja       | 33 |
| A.4.3.2.2 Systém plnenia zásobníka s vykurovaním teplom zo vzdialeného zdroja | 34 |
| A.4.3.3 Vykurovanie solárnym zariadením                                       | 36 |

|           |  |           |
|-----------|--|-----------|
| A.4.3.4   | Vykurovanie elektrickou energiou                               | 37        |
| A.4.3.5   | Vykurovanie parou  | 39        |
| A.4.4.    | Regulovanie teploty teplej vody s regulátorom                  | 40        |
| A.4.4.1   | Funkcie teplej vody kotlových regulátorov                      | 40        |
| A.4.5.    | Dimenzovanie zásobníka   | 42        |
| A.4.5.1   | Základné pokyny  | 42        |
| A.4.5.2   | Cirkulačný výkon   | 43        |
| A.4.5.3   | Plnenie zásobníka  | 45        |
| A.4.5.4   | Regulácia  | 46        |
| A.4.5.5   | Kategórie potreby  | 46        |
| A.4.5.6   | Postup pri dimenzovaní zásobníka                               | 47        |
| <b>B.</b> | <b>APLIKACE TÉMATU NA ZADANÉ BUDOVĚ</b>                        | <b>48</b> |
| B1.       | Aplikácia témy na zadanej budove – koncepčné riešenie          | 49        |
| B1.1      | Návrh technického riešenia kanalizácie                         | 49        |
| B1.2      | Návrh technického riešenia vodovodu                            | 50        |
| B1.2.1    | Prvá varianta - miestna príprava TV                            | 50        |
| B1.2.1.1  | Návrh zdroja tepla pre zubnú ambulanciu                        | 51        |
| B1.2.1.2  | Návrh zdroja tepla pre kanceláriu                              | 51        |
| B1.2.1.3  | Návrh zdroja tepla pre vzorový byt                             | 52        |
| B1.2.2    | Druhá varianta - ústredná príprava TV                          | 53        |
| B1.3      | Výber variant pre spracovanie                                  | 56        |
| B1.3.1    | Prvá varianta – projektová dokumentácia pre stavebné povolenie | 56        |
| B1.4.2    | Druhá varianta – projektová dokumentácia pre prevedenie stavby | 57        |
| B2.       | Ideové riešenie nadväzujúcich profesií TZB                     | 57        |
| B2.1      | Vykurovanie  | 57        |
| B2.1.1    | Vykurovanie pre prvú variantu                                  | 58        |
| B2.1.2    | Vykurovanie pre druhú variantu                                 | 58        |
| B2.2      | Vzduchotechnika  | 60        |
| B3.       | Hodnotenie navrhnutých variant                                 | 60        |
| B3.1      | Hodnotenie riešenia kanalizácie                                | 60        |
| B3.2      | Hodnotenie riešenia vodovodu – 1. varianta                     | 60        |

|   |    |
|---|----|
| B3.3 Hodnotenie riešenia vodovodu – 2. Varianta                                 | 61 |
| B4. Projekt 2. Varianty pre stavebné povolenie                                  | 61 |
| B4.1 Technická správa   | 62 |
| C. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ VYBRANÉ VARIANTY  | 69 |
| C1. Zadanie   | 70 |
| C2. Bilancie potrieb  | 71 |
| C2.1 Bilancie potreby vody  | 71 |
| C2.2 Potreba teplej vody  | 71 |
| C2.3 Bilancia odtoku odpadných vôd  | 72 |
| C2.3.1 Splašková voda   | 72 |
| C2.3.2 Dažďová voda   | 72 |
| C3. Výpočty súvisiace s následným rozpracovaním inštalácií                      | 73 |
| C3.1 Vodovod  | 73 |
| C3.1.1 Návrh prípravy teplej vody   | 73 |
| C3.1.2 Návrh zdroja tepla pre vykurovanie a ohrev teplej vody                   | 73 |
| C3.1.3 Dimenzovanie potrubia vnútorného vodovodu                                | 76 |
| C3.1.3.1 Dimenzovanie potrubia vnútorného vodovodu studenej vody                | 77 |
| C3.1.3.2 Dimenzovanie potrubia vnútorného vodovodu teplej vody                  | 83 |
| C3.1.3.3 Dimenzovanie potrubia vnútorného vodovodu požiarnej vody               | 86 |
| C3.1.3.4 Dimenzovanie potrubia vnútorného vodovodu cirkulačnej vody             | 87 |
| C3.1.4 Návrh vodomerov  | 89 |
| C3.1.4.1 Návrh bytového vodomeru  | 89 |
| C3.1.4.2 Návrh domového vodomeru  | 89 |
| C3.1.5 Výpočet kompenzácie rozťažnosti potrubia                                 | 90 |
| C3.1.6 Výpočet hrúbky tepelnej izolácie pre potrubia                            | 91 |
| C3.1.6.1 Výpočet hrúbky tepelnej izolácie pre potrubie studenej vody            | 91 |
| C3.1.6.2 Výpočet hrúbky tepelnej izolácie pre potrubie teplej vody a cirkulácie | 91 |

|   |     |
|---|-----|
| C3. 2 Kanalizácia                                   | 93  |
| C3.2.1 Dimenzovanie potrubia splaškovej kanalizácie | 93  |
| C3.2.2 Dimenzovanie potrubia dažďovej kanalizácie   | 105 |
| C3.2.3 Dimenzovanie retenčnej dažďovej nádrže       | 109 |
| C4. Prílohy k časti „C“                             | 111 |
| D. PROJEKT  | 123 |
| D1. Technická správa                                | 124 |
| D1.1 Úvod   | 124 |
| D1.2 Bilancia potrieb                               | 124 |
| D1.2.1 Potreba vody                                 | 124 |
| D1.2.2 Potreba teplej vody                          | 125 |
| D1.3 Prípojky                                       | 125 |
| D1.3.1 Kanalizačná prípojka                         | 125 |
| D1.3.1.1 Kanalizačná prípojka pre splaškovú vodu    | 125 |
| D1.3.1.2 Kanalizačná prípojka pre dažďovú vodu      | 126 |
| D1.3.2 Vodovodná prípojka                           | 126 |
| D1.4 Vnútoraná kanalizácia                          | 126 |
| D1.4.1 Splašková kanalizácia                        | 126 |
| D1.4.2 Dažďová kanalizácia                          | 127 |
| D1.5 Vnútoraný vodovod                              | 128 |
| D1.6 Zariaďovacie predmety                          | 129 |
| D1.7 Zemné práce                                    | 130 |
| D2. Legenda zariaďovacích predmetov                 | 131 |
| D3. Zoznam príloh                                   | 133 |
| ZÁVER   | 134 |
| ZDROJE  | 135 |
| Zoznam použitej literatúry                          | 135 |
| Internetové zdroje                                  | 136 |
| Normy a vyhlášky                                    | 137 |
| Použitý software                                    | 138 |
| Zoznam použitých skratiek a symbolov                | 138 |

## ÚVOD

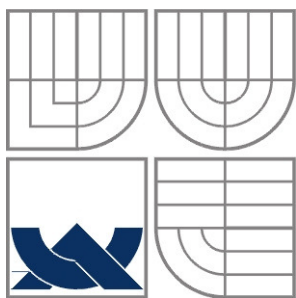
Diplomová práca je zameraná na vypracovanie vhodného riešenia zdravotne technických inštalácií v zadanom objekte, ktorým je bytový dom s komerčnými priestormi. Jedná sa o bezpečný odvod odpadných vôd z objektu, zásobovanie objektu pitnou vodou a teplou pitnou vodou. Pre lepšiu orientáciu v texte je diplomová práca rozdelená do štyroch samostatných častí.

Časť „A“ je zameraná na analýzu témy, ciele a metódy riešenia. Všeobecne pojednáva o zadanom objekte s prihliadnutím na normové a legislatívne požiadavky. Teoretická časť sa zaoberá návrhom zásobníkového ohrevu teplej pitnej vody a jej možnými variantami.

Časť „B“ je aplikácia témy na zadaný objekt. Rieši možné varianty návrh zdravotne technických inštalácií v budove. Najvhodnejšia varianta je vybraná pre vytvorenie projektovej dokumentácie pre prevedenie stavby. Druhá, menej vhodná varianta je spracovaná projektom pre stavebné povolenie. V tomto okruhu sú tiež riešené náväznosti na ostatné profesie technických zariadení budov.

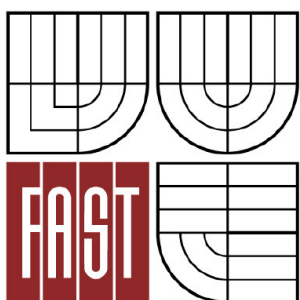
Časť „C“ sa zaoberá vhodne vybranou variantou návrhu zdravotne technických inštalácií na zadanom objekte. Výpočty spracované v tejto časti slúžia pre vypracovanie projektovej dokumentácie.

Časť „D“ je venovaná spracovaniu projektovej dokumentácie pre profesie zdravotne technických inštalácií zadaného objektu.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ  
ÚSTAV TECHNICKÉHO ZAŘÍZENÍ BUDOV

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING  
INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

## ZDRAVOTNĚ TECHNICKÉ INSTALACE V BYTOVÉM DOMĚ S KOMERČNÍMI PROSTORY

SANITATION INSTALLATION IN APARTMENT BUILDING WITH COMMERCIAL SPACE

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

DIPLOMOVÁ PRÁCE  
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE  
AUTHOR

Bc. MARTIN VALÁŠEK

VEDÚCI PRÁCE  
SUPERVISOR

Ing. JAKUB VRÁNA, Ph.D.

BRNO 2015

## **A.1 Analýza zadanej témy, normové a legislatívne podklady**

### **A.1.1 Analýza zadanej témy**

Témou tejto diplomovej práce je vybrať vhodné riešenie ZTI pre zadaný objekt. Zadaním bolo, čo najbezpečnejší odvod odpadných vôd z objektu a zásobovanie pitnou vodou a teplou vodou k zariadeným predmetom.

Riešený objekt je plánovaný ako novostavba „Bytový dom s komerčnými priestormi“ v Lokalite Pánsky háj v okresnom meste Ilava na parcele číslo 2300/141. Objekt bude umiestnený na zelenej ploche so strednou intenzitou zástavby. Jedná sa o štvorpodlažný nepodpivničený murovaný objekt. V komerčnej časti objektu v prvom nadzemnom podlaží sa nachádza zubná ambulancia. Nad touto ambulanciou sa nachádza kancelária s archívom pre administratívnu prácu spojenú s prevádzkou zubnej ambulancie a štyri samostatné bytové jednotky. V bytovej časti objektu sa nachádza jedenásť bytových jednotiek, z ktorých je desať v mezonetových.

Podkladom pre vypracovanie bola projektová dokumentácia stavebného riešenia objektu bytového domu s komerčnými priestormi. Doložená bola koordinačná situácia stavby s vyznačenými všetkými inžinierskymi sieťami.

Objekt bude umiestnený na zelenú plochu. Má členitý pôdorysný tvar o rozmeroch 54,7 x 25,9 m. Je opatrený plochou strechou vyspádanou k okrajom a odvodnenou gravitačne.

Siete pre verejnú potrebu sú vedené k objektu z ulice Hasičská v lokalite Pod Hájom. V tejto ulici sú vybudované všetky inžinierske siete, konkrétne splašková a dažďová kanalizácia, vodovodná prípojka, NTL plynovod, NN káblové vedenie a dátová sieť.

Vnútorne rozvody kanalizácie budú riešené v podhl'adoch a inštalačných predstenách. Na požiadavku prevádzkovateľa verejnej kanalizácie bude pred objektom osadená retenčná nádrž pre zachytávanie dažďových vôd.

Zdrojom tepelnej energie budú plynové kotly umiestnené v technických miestnostiach v každej samostatnej funkčnej časti objektu.

## **A.1.2 Normové a legislatívne požiadavky**

### **A.1.2.1 Legislatívne podklady pre zdravotne technické inštalácie**

- Zákon o vodách 254/2001 Zb. v znení zákona 181/2008 Zb. a novela vodného zákona 150/2010 Zb.
- Stavebný zákon č. 183/2006 Zb. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku. Pre vypúšťanie odpadných vôd do stokovej siete je nutné brať ohľad na nariadenie vlády č.61/2003 Zb. (doplňujúca vyhláška zákona o vodách č. 24/2001 Zb.) o ukazovateľoch a hodnotách pripúšťajúceho znečistenie povrchových a odpadných vôd.
- Zákon o vodovodoch a kanalizáciách pre verejnú potrebu č. 274/2001 Zb. v znení zákona č. 76/2006 Zb.
- Zákon 258/2000 Zb. O ochrane verejného zdravia, ktorý stanovuje podmienky pre hygienické požiadavky na pitnú vodu a ustanovuje výrobky, ktoré môžu prísť do kontaktu s ňou.
- Vyhláška č. 194/2007 Zb. ktorou sa stanovujú pravidla jak pre vykurovanie tak pre dodávku teplej vody.
- Vyhláška 428/2001 Zb. uplatnenie zákona o vodovodoch a kanalizáciách
- Vyhláška 120/2011 Zb. uplatnenie zákona o vodovodoch a kanalizáciách
- Vyhláška 684/2006 Zb. o technických požiadavkách na návrh a projektovú dokumentáciu verejných vodovodov a verejných kanalizácii

### **A1.2.2 Normové podklady pre zdravotne technické inštalácie**

- ČSN 01 3450 Technické výkresy – Instalace – Zdravotně technické a plynovodní instalace
- ČSN 06 0320 Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody – Navrhování a projektování
- ČSN 75 5455 Výpočet vnitřních vodovodů
- ČSN EN 806–1 až 3(73 6660, 75 5410) Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě
- ČSN EN 752 (75 6110) Odvodňovací systémy vně budov
- ČSN 75 6101 Stokové sítě a kanalizační přípojky
- ČSN EN 12056-2 (75 6760) Vnitřní kanalizace – gravitační systémy
- ČSN 75 67 60 Vnitřní kanalizace
- TNI 73 0331 Energetická náročnost' budov – Typické hodnoty pre výpočet



## **A2. Cieľ práce, zvolené metódy riešenia**

Cieľom diplomovej práce je pomocou vhodných postupov a prostriedkov doceliť optimálneho riešenia ZTI v zadanom bytovom dome s komerčnými priestormi. Opiera sa predovšetkým o aplikáciu legislatívnych požiadaviek, normových doporučení a o podstatu fyzikálnych dejov.

Uplatňované sú tu predovšetkým metódy numerické a grafické. Pre väčšinu výpočtov je využitá výpočtová technika s tabuľkovým procesorom Excel. Veľmi užitočné bolo tiež zistenie hodnôt z grafov od výrobcov, ako aj výstupy z numerických metód.

Cieľom odstavca teoretického riešenia je návrh zásobníkového ohrevu teplej pitnej vody a jej možnými variantami.

Pre okruh koncepčného riešenia sa uvažuje s cieľom vytvorenia dvoch variant technického riešenia a výberom jedného pre spracovanie podrobnej výkresovej dokumentácie pre prevedenie stavby. Druhá varianta bude rozpracovaná do podoby projektu pre stavebné povolenie.

Hlavným výstupom diplomovej práce je projekt výkresovej dokumentácie pre prevedenie stavby technického riešenia vybranej varianty vrátane doložených potrebných výpočtov.

## **A3. Aktuálne technické riešenia v praxi**

V minulosti bola možnosť napojenia kanalizačnej stoky len vo veľkých mestách. V malých mestách a obciach sa táka možnosť moc nenaskytovala, preto bolo potrebné hľadať alternatívne riešenie. Trendom posledných rokov je budovanie, rozširovanie, sanácie a plánovanie verejných stokových sietí aj v pomerne málo zastavanom území. Využívajú sa moderné materiály, predovšetkým pre vnútornú kanalizáciu sú to plasty. Pre odvod odpadných vôd z objektu je snaha o využitie gravitačného spôsobu čo v najväčšej miere. Riešenie dažďových vôd je závislé na vstupných podmienkach, či už legislatívnych tak miestnych. Po analýze vstupných podmienok je možnosť hospodárenia s dažďovými vodami vsakovanie, retencia, alebo využívanie tak, aby zbytočne nezahľcovaly verejné stokové siete.

Z hľadiska ceny a protikoróznej odolnosti je súčasným trendom používanie plastových materiálov pre vodovodné rozvody. Kovové potrubné systémy sú postupne nahradzované plastmi, z dôvodu vyššej odolnosti proti korózii a inkrustácii.

Vzhľadom k ekonomickým požiadavkám je v praxi treba myslieť tiež na minimálne náklady spojené so zaobstaraním, prevádzkou a servisom daného zariadenia. Jeho návrh musí ale tiež spĺňať všetky legislatívne požiadavky.

Je mnoho variant pre riešenie ZTI na rôznych objektoch, musí sa však zohľadniť konkrétnosť vstupných podmienok, predovšetkým typ a dispozícia objektu, ekonomika prevádzky, ekológia a požiadavky investora. Aj keď je občas investor presvedčený o „ideálnom“ riešení daného technického problému, je treba posúdiť jeho konkrétnosť k platným zákonom, normovým a legislatívnym požiadavkám k danej problematike.

## **A.4 Teoretické riešenie**

### **A.4.1. Zásobníky pre ohrev pitnej vody**

#### **A.4.1.1. Komfort pri zásobovaní teplou vodou**

##### **A.4.1.1.1 Plánovanie pre prípad potreby**

Teplá voda, ktorá je k dispozícii prakticky vždy a v akomkoľvek množstve, je v dnešnom svete už dlhšiu dobu samozrejmosťou. Pre zabezpečenie požiadavky na „akékoľvek množstvo“ teplej vody, je však dôležité vykonať dôkladnú analýzu pre určenie veľkosti resp. dimenzovanie zásobníka pitnej vody. Spoľahlivosť tejto analýzy závisí od množstva použitých údajov a od ich presnosti. Čím viac presnejších údajov bolo použitých, tým väčšia je spoľahlivosť vykonanej analýzy potreby.

Rozsiahly a moderný sortiment zásobníkov s príslušnou reguláciou v princípe dokáže pokryť všetky prípady potreby ohrevu pitnej vody. V zásade je vždy k dispozícii stojatý, alebo ležatý variant zásobníka a to nezávisle od toho, či bol v projekte navrhnutý zásobníkový systém, alebo systém plnenia zásobníka.

Táto skutočnosť má rozhodujúci vplyv pri predbežnom výbere.

Pri tom treba brať do úvahy:

- aké miesto je k dispozícii pre inštaláciu
- ktoré dopravné rozmery treba zohľadniť
- aká je výška miestnosti inštalácie

Okrem toho treba mať čo najpresnejšie poznatky o naprojektovanom zariadení pre ohrev pitnej vody. Tieto podklady pre projektovanie slúžia k tomu ako pomôcka. [9]

## A.4.2. Systémy ohrevu pitnej vody

### A.4.2.1 Zásobníkový systém

#### Princíp funkcie

Zásobníkový systém je v praxi často označovaný ako „zásobníkový ohrievač vody“.

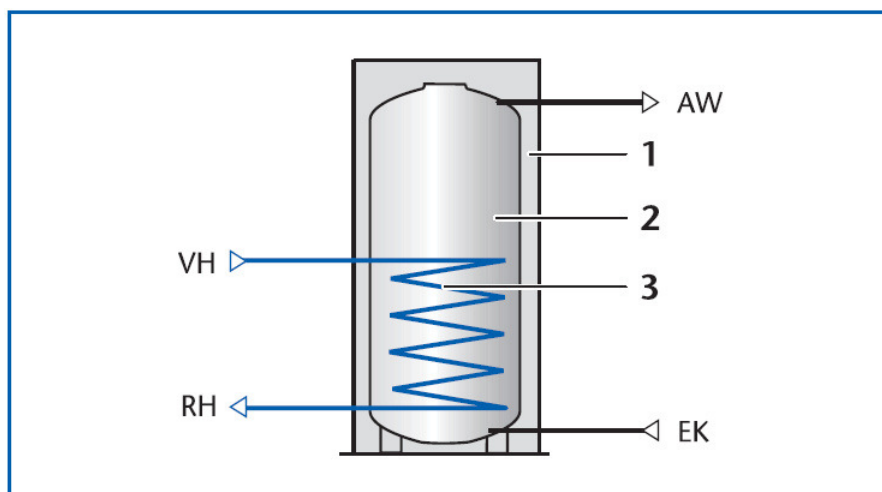
V princípe ide o zásobníkový systém ako samostatný zásobník. Pri zásobníkovom systéme je studená pitná voda (studená voda) ohrievaná a predzásobovaná až po odber. Preto je každý zásobníkový ohrievač vody vybavený akumuláčnou nádržou so zabudovaným výmenníkom tepla.

Výmenník tepla v zásobníkovom ohrievači vody je vždy umiestnený v dolnej časti akumuláčnej nádrže zásobníka. Je to kvôli tomu, aby zohriata „ľahká“ v dôsledku rôznej hustoty pitná voda vplyvom tiaže sama stúpala k hrdlu výstupu teplej vody pre odberové miesta a následne sa rovnomerne rozdelila v nádrži zásobníka.

Zásobníkový systém dokáže s relatívne malým vykurovacím výkonom zabezpečiť výrobu a zásobovanie veľkými množstvami teplej vody pre odbery počas špičky. Nezávisle od nainštalovaného kotlového výkonu je celá zásoba teplej vody v zásobníkovom ohrievači bez obmedzenia k dispozícii a môže byť odoberaná vo veľkom množstve. Po spotrebovaní časti zásoby teplej vody dokáže zásobníkový ohrievač vody dodať už iba také množstvo teplej vody, ktoré zodpovedá trvalému výkonu teplej vody zabudovaného výmenníka tepla. Pri prevádzke s trvalým výkonom je pritekajúca studená voda zohrievaná na princípe opačného prúdenia s použitím plného vykurovacieho výkonu.

V prípade, že miestnosť inštalácie nie je vhodná pre veľký zásobníkový ohrievač vody alebo najväčší existujúci zásobníkový ohrievač nestačí, je možné použiť aj kombináciu viacerých stojatých alebo ležatých zásobníkových ohrievačov vody. Takto možno zabezpečiť väčší objem zásobníka.

Špeciálnym prípadom použitia je pripojenie viacerých zásobníkových ohrievačov vody na jednu vykurovaciu centrálu. V takomto prípade možno napr. s použitím jedného tepelného zdroja dosahovať rozličné úrovne teplej vody súčasne, ako napr. 60 °C pre sprchy v hotely a 70 °C pre kuchyňu.



Obr. 1. Princíp funkcie zásobníkového systému s použitím zásobníkového ohrievača vody ako samostatného zásobníka [9]

VH – výstup vykurovania, RH – spiatka vykurovania, AW – výstup teplej vody, EK – prívody studenej vody,  
1 – tepelná izolácia, 2 – nádrž zásobníka, 3 – zabudovaný výmenník tepla

### Spôsoby vykurovania

Možné spôsoby vykurovania pri použití zásobníkového systému:

- vykurovací kotol
- teplo zo vzdialeného zdroja alebo iný obdobný systém (centrálny zdroj tepla pre viaceré budovy)
- solárna energia (bivalentné vykurovanie pre ohrev teplej vody)
- elektrická energia (prídavné elektrické vykurovanie napr. v lete)
- para

To, ktorý typ vykurovania je pre zásobníkový systém prípustný, závisí od zabudovaného výmenníka tepla. V závislosti od typu zásobníkového ohrievača vody to môže byť napr. privarený alebo vymeniteľný výmenník tepla s hladkými rúrami vyrobený z rozličných materiálov, elektrický blok výmenníka tepla alebo potrubie odvodu spalín priamo vykurovaného plynového ohrievača vody.

### Priradenie regulácie pre zásobníkové systémy

Cieľom regulácie zásobníkového systému je neustále udržiavanie teploty zásobníka na určitej požadovanej úrovni. Typ regulácie použitej pre zásobníkový systém závisí od vykurovania a preto je tam aj opísaný.

Pri vykurovaní vykurovacím kotlom alebo solárnym zariadením sú obvykle použité regulácie, ktoré riadia príslušné čerpadlá alebo motorické ventily vo vykurovacom okruhu

prostredníctvom pomocnej elektrickej energie. Podklady pre projektovanie regulácie použitej pri vykurovaní vykurovacím kotlom platia tak isto aj pri nepriamom vykurovaní teplom zo vzdialeného zdroja resp. pri obdobnej vykurovacej centrále. Pri priamom vykurovaní teplom zo vzdialeného zdroja alebo parou treba pre vykurovací okruh použiť takzvané regulátory teploty bez pomocnej energie, ktoré dokážu pri výstupných teplotách vykurovacieho média nad 110 °C plniť funkciu havarijného termostatu. Pri ohreve pitnej vody elektrickou energiou je potrebné použiť termostat so snímačom teploty. Špeciálny regulátor určený pre tento spôsob vykurovania má vo svojom vybavení okrem regulátora teploty aj havarijný termostat pre prípad potreby bezpečnostného vypnutia.

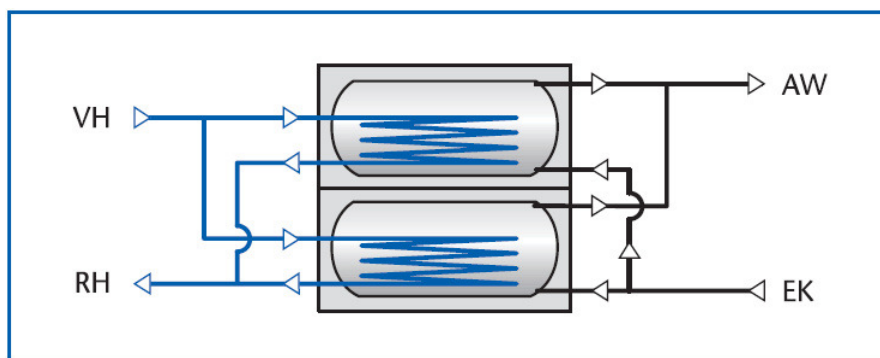
#### Charakteristické znaky zásobníkového systému

- robustné zariadenia s bezproblémovou prevádzkou
- vhodný pre všetky pitné vody
- ľahká ovládateľnosť, presné udržiavanie teploty, žiadne prehrievanie
- možnosť regulovania teploty v závislosti od času, zníženie tepelných strát
- realizácia všetkých komfortných nárokov
- možnosť realizácie zásobníkového systému aj ako kombinácie viacerých stojatých a ležatých zásobníkových ohrievačov vody
- možnosť pripojenia viacerých zásobníkových ohrievačov vody s rozličnými úrovňami teploty k vykurovacej centrále s jedným zdrojom tepla
- jednoduché čistenie u smaltovaných zásobníkov
- vyššie priestorové nároky ako u elektrických alebo plynových prietokových systémov

U zásobníkových systémov sa odporúča vykonať exaktné dimenzovanie, pretože chyby pri projektovaní ako napr. predimenzovanie alebo poddimenzovanie majú za následok stratu výkonu alebo zníženie komfortu.

#### Zvláštnosti paralelného zapojenia

- optimálne prispôsobenie špeciálnym priestorovým podmienkam
- veľký trvalý výkon
- u zásobníkových ohrievačov vody možno vykonávať údržbu a čistenie, tzn. jeden zo zásobníkových ohrievačov vody je vždy v prevádzke
- pri vyhotovovaní pripojenia treba dodržať „Tichelmannov systém“

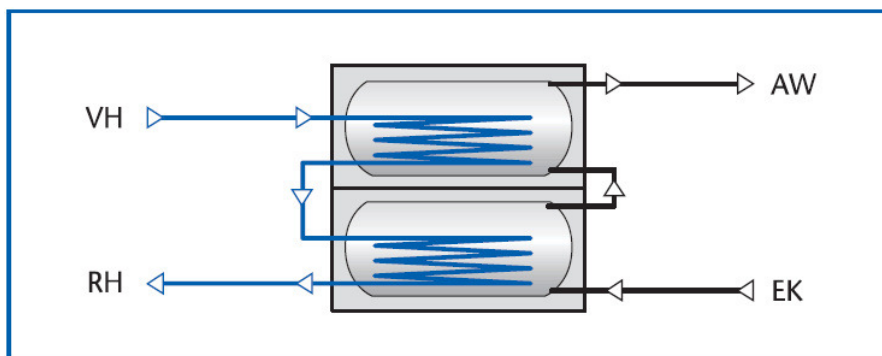


Obr. 2. Princíp funkcie zásobníkového systému s dvoma zásobníkovými ohrievačmi vody s paralelným hydraulickým zapojením [9]

VH – výstup vykurovania, RH – späťotok vykurovania, AW – výstup teplej vody, EK – prívody studenej vody

### Zvláštnosti sériového zapojenia

- optimálne prispôsobenie špeciálnym priestorovým podmienkam
- veľký odber počas špičky
- väčšie ochladzovanie vykurovacej vody oproti samostatnému zásobníku, tzn. ideálna kombinácia pre vykurovanie kondenzačným kotlom alebo tepom zo vzdialeného zdroja [9]



Obr. 3. Princíp funkcie zásobníkového systému s dvoma zásobníkovými ohrievačmi vody so sériovým hydraulickým zapojením [9]

VH – výstup vykurovania, RH – späťotok vykurovania, AW – výstup teplej vody, EK – prívody studenej vody

### **A.4.2.2 Systém plnenia zásobníka**

#### Princíp funkcie

Systém plnenia zásobníka sa odlišuje od zásobníkového systému hlavne v umiestnení výmenníka tepla pre ohrev pitnej vody. Zatiaľ čo u zásobníkového systému bol v každej nádrži zásobníka zabudovaný výmenník tepla, u systému planenia zásobníka je minimálne jeden teplovodný zásobník bez zabudovaného výmenníka tepla.

Na rozdiel od zásobníkového systému, kde zabudovaný výmenník tepla zohrieva vodu v nádrži zásobníka zdola nahor, dochádza u tohto systému k plneniu zásobníka zohriatou pitnou vodou vo vrstvách zhora nadol a to pomocou plniaceho čerpadla teplej vody. Preto sa niekedy hovorí aj o vrstvovo plnenom zásobníku.

Podľa umiestnenia výmenníka tepla je určené základné rozdelenie na:

- systém plnenia zásobníka s externým výmenníkom tepla, tzn. výmenník tepla je umiestnený mimo nádrže zásobníka
- systém plnenia zásobníka s interným výmenníkom tepla, tzn. výmenník tepla je umiestnený v nádrži zásobníka a to pri kombinácii zásobníkového ohrievača so zabudovaným výmenníkom tepla a zásobníka bez výmenníka tepla

Ak bolo pri odbere použité také veľké množstvo teplej vody zo zásobníka, že regulácia zareagovala zapnutím plniaceho čerpadla teplej vody, môžu nastať dve situácie.

1. Ak je tepelný výkon zodpovedajúci odberovému množstvu nižší ako maximálny prenosný výkon výmenníka tepla, tak sa potrebné množstvo teplej vody ohreje pri pretekaní cez výmenník tepla. Zásoba teplej vody v zásobníku zostane zachovaná.

2. Ak stúpne tepelný výkon zodpovedajúci odberovému množstvu nad úroveň maximálneho prenosového výkonu výmenníka tepla, tak sa bude spotrebúvať aj zásoba teplej vody v zásobníku. Pri ďalšej potrebe teplej vody bude možné hocikedy a hocako dlho odoberať také množstvo teplej vody, aké zodpovedá prenosovému výkonu výmenníka tepla. V prípade, že miestnosť inštalácie nie je vhodná pre veľký zásobníkový ohrievač vody alebo najväčší existujúci zásobníkový ohrievač nestačí, je možné použiť ako plniaci systém zásobníka aj kombináciu viacerých stojatých alebo ležatých zásobníkových ohrievačov vody s výmenníkom tepla, zapojených sériovo alebo paralelne. Takto možno zabezpečiť väčší objem zásobníka.

Pri veľkom objemovom prietoku obehu teplej vody treba zohľadniť maximálny sekundárny objemový prietok plniaceho systému. Tento musí byť vždy väčší, aby dokázal zabezpečiť plniaci proces. V opačnom prípade treba pri projektovaní systému naplánovať spôsob uzavretia obehu počas dopĺňania zásobníka.

Špeciálnym prípadom použitia je pripojenie viacerých systémov plnenia zásobníkov na jednu vykurovaciu centrálu. V takomto prípade možno napr. s požitím jedného tepelného zdroja dosahovať rozličné úrovne teploty vody súčasne, ako napr. 60 °C pre sprchy v hotely a 70 °C pre kuchyňu.

## Spôsoby vykurovania

Typické spôsoby vykurovania pri použití systému plnenia zásobníka:

- vykurovací kotol
- vykurovanie teplom zo vzdialeného zdroja alebo iný obdobný systém

Externé súpravy výmenníka tepla obsahujú doskový výmenník tepla z ušľachtilej ocele s vyšším prenosovým výkonom a hodia sa pre obidva spôsoby vykurovania. Súpravu výmenníka tepla je možné použiť aj pre bivalentné vykurovanie stojatých zásobníkových ohrievačov vody a to vtedy, ak je jeho zabudovaný výmenník tepla s hladkými rúrami pripojený k tepelnému solárnemu zariadeniu.

Avšak pri použití súprav výmenníka tepla môže byť výstupná teplota na primárnej strane maximálne 75 °C. Pri tvrdosti vody nad 8° dH treba teplotu výstupu obmedziť až na 70 °C, aby sa zabránilo zväpenataniu doskového výmenníka tepla. Tepelnú dezinfekciu systému plnenia zásobníka, tzn. ohriatie zásobníka na 70 °C, je v prípade tvrdosti vody nad 8° dH možné vykonať iba vo výnimočných prípadoch.

U systémov plnenia zásobníka s interným výmenníkom tepla možno by vykurovanie použiť okrem vykurovacieho kotla alebo tepla zo vzdialeného zdroja aj paru.

Elektrický blok výmenníka tepla ohrieva teplovodný zásobník zdola nahor, teda podľa princípu zásobníkového systému. Z tohto dôvodu má jeho použitie pre systém plnenia zásobníka zmysel len ako prídavné vykurovanie napr. v lete.

## Priradenie regulácie pre zásobníkové systémy

Keďže je spôsob funkcie u systému plnenia zásobníka kvôli plneniu zhora nadol úplne iný ako u zásobníkového systému, musia byť aj v prípade regulácie splnené odlišné špecifické pravidlá. Osobitosť systému plnenia zásobníka spočíva v tom, že ohrev pitnej vody na požadovanú teplotu prebieha mimo zásobníka a snímač teploty v zásobníku ju rozpozná až vtedy, keď sa k nemu dostane. To znamená, že snímač teploty v zásobníku nemá žiaden vplyv na teplotu plnenej teplej vody.

Riešením môže byť inštalácia ventilu obmedzujúceho prietok do sekundárneho okruhu za výmenník tepla. Ventil sa nastaví sa vypočítané prietokové množstvo tak, aby sa dosiahla požadovaná teplota teplej vody. Toto je možné, ak je známy výkon výmenníka tepla a teplotné pomery.



Existujú však tieto dva extrémne prípady, ktoré sa môžu vyskytnúť pri zapnutí plnenia:

- zásobník je naplnený studenou vodou (napr. 10 °C)
- plnenie bolo aktivované , pretože to vyžaduje hysteréza zapínania regulácie (napr. ak je hysteréza 5 °C a požadovaná teplota zásobníka 55 °C, začne dopĺňanie už pri teplote 50 °C)

V prvom prípade treba nastaviť menší prietok, pretože sa musí prekonať veľký teplotný rozdiel (z 10 °C na 55 °C). v druhom prípade je teplotný rozdiel (5 °C) príliš malý. To znamená, že v prípade pevne nastaveného malého prietoku s príslušne vysokou výstupnou teplotou bude teplota teplej vody natoľko vysoká, že hrozí nebezpečenstvo obarenia. Pri výbere regulácie sa musia zohľadniť obidva vyššie uvedené extrémne prípady.

To ktorý typ regulácie sa použije pre systém plnenia zásobníka, závisí od spôsobu vykurovania. Preto sú podrobnejšie informácie uvedené v časti, ktorá sa tým zaoberá. Spôsob funkcie je ale v princípe rovnaký.

Pri vykurovaní vykurovacím kotlom sa obvykle používajú regulácie, ktoré ovládajú príslušné čerpadlá alebo motorové ventily vo vykurovacom okruhu prostredníctvom pomocnej elektrickej energie. Podklady pre projektovanie regulácie použitej pri vykurovaní vykurovacím kotlom platia tak isto aj pri nepriamom vykurovaní teplom zo vzdialeného zdroja prostredníctvom výmenníkových staníc resp. pri obdobnej vykurovacej centrále. Pri priamom vykurovaní teplom zo vzdialeného zdroja možno pre vykurovací okruh použiť takzvané regulátory teploty bez pomocnej energie, ktoré dokážu pri výstupných teplotách vykurovacieho média nad 110 °C plniť funkciu havarijného termostatu.

Charakteristické znaky systému plnenia zásobníka

- rýchla dostupnosť teplej vody
- úplné zohriatie celého objemu zásobníka
- možnosť veľkého odberu počas špičky, pretože po spotrebovaní objemu zásobníka je okamžite k dispozícii maximálny výkon výmenníka tepla
- veľké ochladzovanie vykurovacej vody umožňuje dosiahnuť nízke teploty spiatočky, tzn. ideálne podmienky pre vykurovanie teplom zo vzdialeného zdroja a pre kombináciu s kondenzačnou technikou
- nízka tlaková strata
- jednoduché čistenie zásobníkov
- pozor na tvrdosť vody, aby sa predišlo zväpenataniu doskového výmenníka

- možnosť naprojektovania výkonu výmenníka tepla a veľkosti zásobníka v závislosti od konfigurácie zariadenia
- v porovnaní so zásobníkovým systémom možno v obytných domoch často použiť menšie zásobníky

Pri projektovaní treba zohľadniť, že systémy plnenia zásobníka musia byť ovládané alebo potrebujú vhodnú reguláciu. [9]

#### **A.4.2.2.1 Systém plnenia zásobníka so súpravou externého výmenníka tepla**

Umiestnenie výmenníka tepla na zásobníku. Pre tento variant existuje súprava výmenníka tepla a rôznych veľkostiach. Súpravu výmenníka tepla možno použiť pre stojaté teplovodné zásobníky alebo pre zásobníkové ohrievače vody.

Minimálne inštalované výkony pre súpravu výmenníka tepla pre dimenzovanie čerpadla primárneho okruhu:

- 20 kW
- 35 kW
- 60 kW

Ak sa počíta so súčasťou prevádzkou vykurovania budovy a ohrevu pitnej vody, tak pri projektovaní treba tieto hodnoty prirátat' k výkonu kotla

#### Umiestnenie výmenníka tepla vedľa zásobníka

Pre tento variant existuje súprava výmenníka tepla a rôznych veľkostiach. Súprava výmenníka tepla môže napájať samostatný zásobník alebo viac sériovo resp. paralelne zapojených zásobníkov.

Súpravu výmenníka tepla treba dimenzovať podľa tepelného prenosového výkonu a tlakovej straty na strane teplej vody. Pre vykurovanie prostredníctvom regulátora teploty bez pomocnej energie je k dispozícii regulačný ventil. Na tomto ventile možno nastaviť dodávané množstvo tak, aby sa na výstupe teplej pitnej vody dosahovala požadovaná teplota.

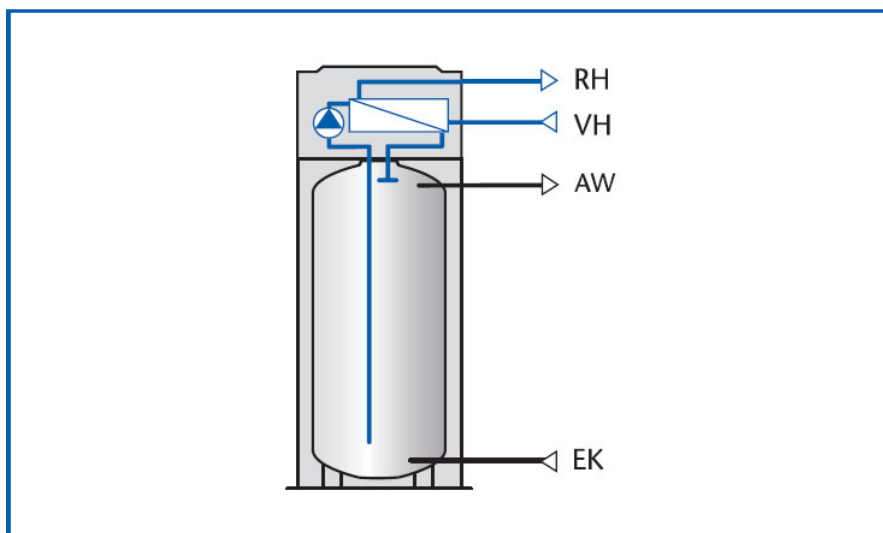
#### Priebežné plniace čerpadlo teplej vody – menší zásobník

V prípade priebežného plniaceho čerpadla teplej vody má celý obsah zásobníka požadovanú teplotu, pretože pri každom odbere dôjde okamžite k ohrevu zásobníka. Vďaka tomu je možné použiť zásobník s o čosi menším objemom. Na základe skúseností sa tento variant odporúča použiť pri objemoch zásobníka nad 1000 litrov, v zariadeniach s dlhšími periódami

potreby teplej vody, tzn. bez krátkodobých zvýšených odberov počas špičky.

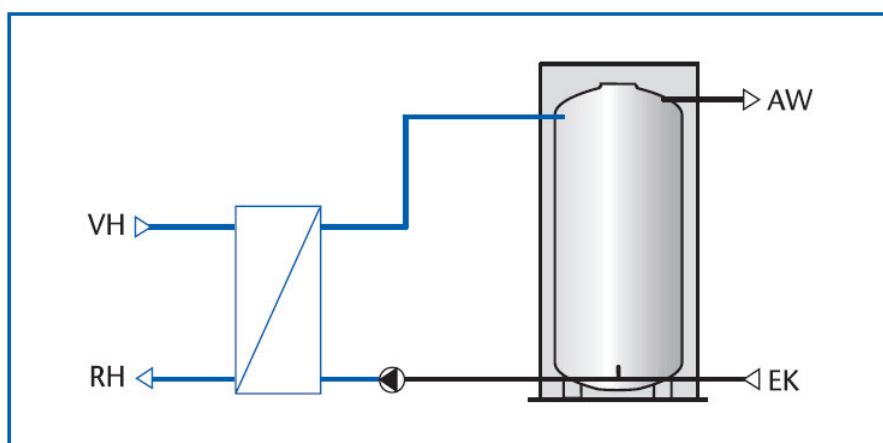
#### Nepriebežne plniace čerpadlo teplej vody – väčší zásobník

Nepriebežne plniace čerpadlo teplej vody sa uvedie do prevádzky iba v prípade potreby, tzn. pred tým než sa spustí dôjde najprv k odberu alebo vychladnutiu časti teplej vody. V prípade väčšieho odberového množstva treba preto použiť o čosi väčší zásobník, aby bola pripravená dostatočná zásoba teplej vody. Naproti tomu má nepriebežné plniace čerpadlo teplej vody nižšiu spotrebu elektrického prúdu. [9]



Obr. 4. Princíp funkcie systému plnenia zásobníka so súpravou externého výmenníka tepla umiestnenou nad zásobníkom [9]

RH – spiatka vykurovania, VH – výstup vykurovania, AW – výstup teplej vody, EK – prívody studenej vody



Obr. 5. Princíp funkcie systému plnenia zásobníka so súpravou externého výmenníka tepla umiestnenou vedľa zásobníkom [9]

VH – výstup vykurovania, RH – spiatka vykurovania, AW – výstup teplej vody, EK – prívody studenej vody

#### **A.4.2.2.2 Systém plnenia zásobníka s interným výmenníkom tepla**

##### Umiestnenie zásobníka

Tento variant systému plnenia zásobníka je možné realizovať napríklad s použitím zásobníkových ohrievačov vody a teplovodných zásobníkov. Ide o kombináciu systému plnenia zásobníka s interným výmenníkom tepla, pretože výmenník tepla plniaceho systému je umiestnený v nádrži zásobníka, konkrétne v zásobníkovom ohrievači vody. Ale aj u tejto kombinácie nemá minimálne jeden zásobník v sebe zabudovaný výmenník tepla. Ide konkrétne o teplovodný zásobník, ktorého objem sa rovná tomu, ktorý ma byť naplnený zohriatou pitnou vodou.

U tohto systému plnenia zásobníka sa ako vykurovanie môže použiť okrem vykurovacieho kotla alebo tepla zo vzdialeného zdroja aj para. Pre takýto variant je potrebné použiť vhodnú kombináciu zásobníkového ohrievača vody s výmenníkom tepla vykurovaným parou a teplovodného zásobníka bez výmenníka tepla.

##### Spôsob funkcie

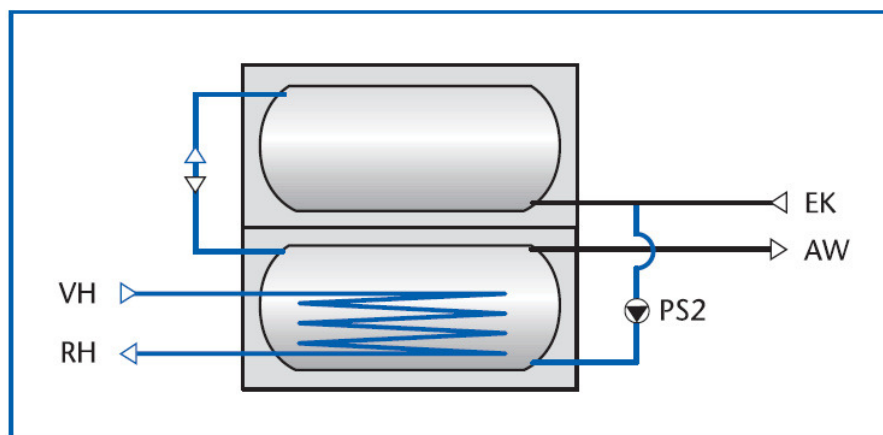
Tento variant systému plnenia zásobníka využíva pre ohrev pitnej vody výmenník tepla s hladkými rúrami zabudovaný v spodnom zásobníkovom ohrievači vody. Plniace čerpadlo teplej vody prečerpá z vrchného zásobníka do spodného zásobníkového ohrievača vody také množstvo studenej vody, aké treba zohriať. Po zohratí na požadovanú teplotu sa vrchný zásobník bude napájať teplou vodou zhora nadol.

Výstup teplej vody je pripojený k spodnému zásobníkovému ohrievaču vody. Keďže do oboch zásobníkov prúdi studená voda súčasne, teplý voda z vrchného zásobníka je tlačaná do spodného zásobníkového ohrievača vody. Studená voda pritekajúca do spodného zásobníkového ohrievača vody je ohrievaná zabudovaným výmenníkom tepla a je trvale k dispozícii.

##### Zvláštnosti

- veľký odber počas špičky
- vhodný pre vodu akejkoľvek tvrdosti
- prispôsobenie rôznej potrebe teplej vody a rozličným prietokom vykurovacej vody
- okrem vykurovania vykurovacím kotlom alebo teplom zo vzdialeného zdroja aj možnosť vykurovania parou

Plniace čerpadlo teplej vody treba dimenzovať podľa trvalého výkonu zásobníkového ohrievača vody. [9]



Obr. 6. Princíp funkcie systému plnenia zásobníka ako kombinácie zásobníkového ohrievača vody a zásobníka uloženého nad ním [9]

VH – výstup vykurovania, RH – spiatočka vykurovania, EK – prívody studenej vody, AW – výstup teplej vody,  
PS2 – plniace čerpadlo teplej vody

### A.4.3. Spôsob vykurovania zásobníkov

#### A.4.3.1 Vykurovanie vykurovacím kotlom

To či je vykurovací kotol prevádzkovaný s olejom, plynom, elektrickou energiou alebo tuhým palivom v princípe nehrá žiadnu rolu. Vykurovacie teploty sú spravidla nižšie ako 110 °C. Pri teplotách vyšších ako 110 °C je potrebné použiť prídavný havarijný termostat pre prerušenie prevádzky vykurovania.

Pokyny pre projektovanie regulácie v prípade vykurovania vykurovacím kotlom platia rovnako aj pri nepriamom vykurovaní teplom zo vzdialeného zdroja resp. pri vykurovaní obdobnou vykurovacou centrárou, u ktorej centrálny zdroj tepla zásobuje viaceré budovy. [9]

##### A.4.3.1.1 Zásobníkový systém pri vykurovaní vykurovacím kotlom

###### Zásobník

Konštrukčným predpokladom pre vykurovanie a regulovanie zásobníkových ohrievačov vody je výmenník tepla umiestnený v spodnej časti zásobníka. Tento výmenník tepla zabezpečuje spolu s použitým druhom vykurovania prirodzený obeh celého objemu zásobníka. Z tohto dôvodu sú dôležitými kritériami pre výber zásobníkového ohrievača vody typ a veľkosť výhrevnej plochy.

Zásobníky majú zabudované výmenníky tepla alebo sú prispôsobené pre inštaláciu prídavných výmenníkov tepla, ktoré sú optimálne nastavené pre daný objem zásobníka. Zásobníkový systém by mal byť dimenzovaný tak, aby použiteľný vykurovací výkon zodpovedal prenosovému výkonu zabudovaného výmenníka tepla. Cieľom musí byť, aby prerušenie vykurovania budovy bolo čo najkratšie a aby zohriatie vody v zásobníku prebehlo bez taktovania vykurovacieho kotla.

### Regulácia teploty teplej vody

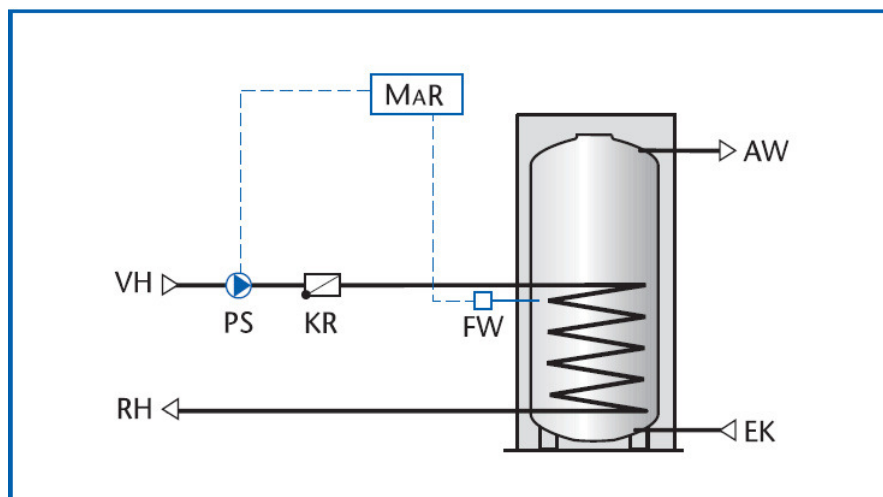
Cieľom regulácie u zásobníkového systému je vždy čo najpresnejšie udržiavanie určitej požadovanej teploty zásobníka. Moderné regulácie umožňujú rozumné využívanie energie a hospodárnu prevádzku zariadenia.

Reguláciu teploty teplej vody u zásobníkového systému obvykle preberá

- regulátor vykurovacieho kotla s funkciou teplej vody
- osobitý regulátor pre ohrev pitnej vody

### Jedno plniace čerpadlo a jeden snímač teploty

Prostredníctvom regulátora teploty so snímačom teploty teplej vody v zásobníku je plniace čerpadlo zásobníka alebo regulačný ventil riadený tak, aby sa udržiavala teplota zásobníka na požadovanej úrovni. Prípustnú odchýlku od požadovanej hodnoty možno na regulátore nastaviť ako hysterézu zapínania a vypínania. Spätná klapka v potrubí výstupu za plniacim čerpadlom zásobníka znemožňuje nežiaduce vychladnutie zásobníka zapríčinené vykurovacím okruhom. [9]



Obr. 7. Princíp regulácie pre zásobníkový systém s jedným plniacim [9]  
čerpadlom a jedným snímačom teploty

VH – výstup vykurovania, RH – spiatočka vykurovania, PS – plniace čerpadlo zásobníka, KR – spätná klapka,  
FW – snímač teploty teplej vody, EK – privody studenej vody, AW – výstup teplej vody,  
MaR – regulátor vykurovacieho kotla alebo osobitý regulátor pre ohrev pitnej vody

#### **A.4.3.1.2 Systém plnenia zásobníka pri vykurovaní vykurovacím kotlom**

##### Predradené regulovanie výstupnej teploty vykurovacej vody

V prípade použitia regulátora vykurovacieho kotla možno výstupnú teplotu vykurovacej vody na primárnej strane nastaviť na konštantnú hodnotu, ktorá bude vyššia ako požadovaná teplota teplej vody. Týmto spôsobom sa dá sekundárna strana zabezpečiť proti vzniku nadmernej teploty teplej vody. Ak sa nedá použiť kvôli prevádzkovým podmienkam predradené regulovanie výstupnej teploty vykurovacej vody, tak treba naprojektovať reguláciu zmiešavacieho ventilu, aby bolo možné obmedziť prietok vykurovacej vody a tým aj prenosový výkon výmenníka tepla.

##### Jedno plniace čerpadlo a dva snímače teploty

Princíp jednoduchej regulácie teploty teplej vody u systému plnenia zásobníka je zobrazený na obrázku číslo 8. Regulácia kotlového okruhu nie je zohľadnená pre reguláciu teploty teplej vody. Ak nie je možné obmedziť teplotu výstupu resp. prietok vykurovacej vody pomocou regulácie vykurovacieho kotla, tak sa môže alternatívne použiť regulátor teploty bez pomocnej energie.

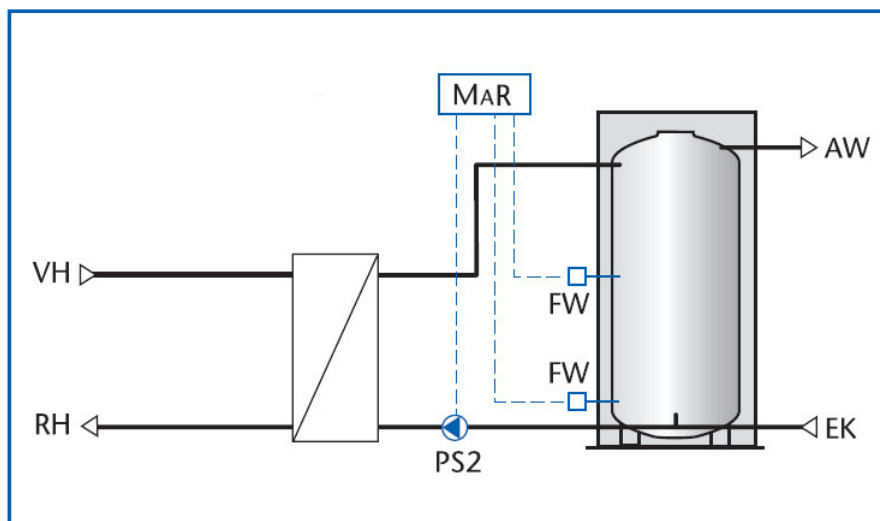
Pri použití tohto jednoduchého variantu regulácie je problémom štartovacia fáza vykurovacieho kotla. Ak vykurovací kotol ešte nemá dostatočne vysokú úroveň teploty, priebežné plniace čerpadlo teplej vody bude počas celej štartovacej fázy vykurovacieho kotla pumpovať do hornej časti zásobníka studenú resp. nedostatočne zohriatu pitnú vodu a tým ochladzovať horúcu hlavu zásobníka.

Riešením tohto problému je použitie regulácie závislej od teploty s nepriebežným plniacim čerpadlom teplej vody. Pre riadenie plniaceho čerpadla so zapínacím snímačom a vypínacím snímačom možno použiť regulátor pre ohrev pitnej vody.

##### Dve plniace čerpadlá a tri snímače teploty

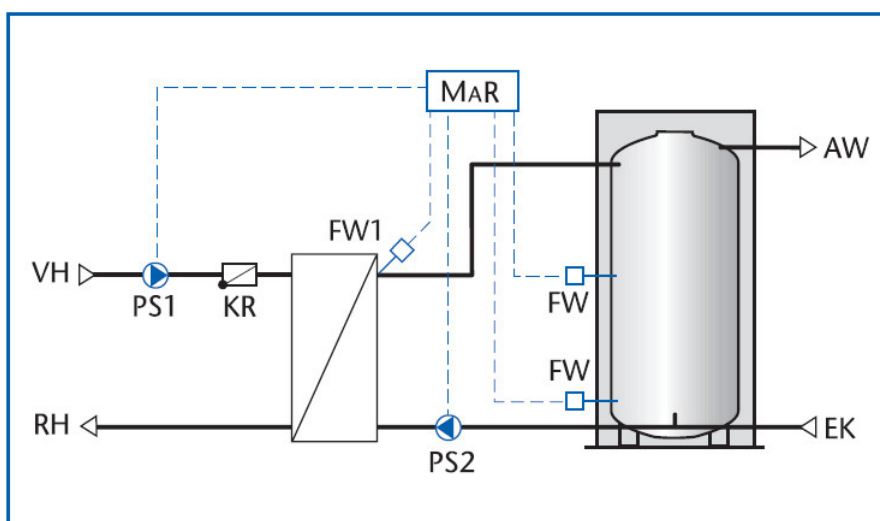
Moderná regulácia teplej vody riadi dve plniace čerpadlá s pomocou troch snímačov teploty. Snímač umiestnený v polovici výšky zásobníka udáva pri prekročení jeho hysterézy signál pre zapnutie vykurovacieho kotla a oboch plniacich čerpadiel. Vypínací snímač je umiestnený v spodnej časti zásobníka. Regulácia porovnáva plniacu teplotu nameranú na referenčnom

snímači s nastavenou taktovaného riadenia čerpadiel ju udržuje na konštantnej úrovni.



Obr. 8. Princíp jednoduchšej regulácie pre systém plnenia zásobníka s jedným plniacim čerpadlom a dvoma snímačmi teploty; teplota výstupu regulovaná konštantne na primárnej strane [9]

VH – výstup vykurovania, RH – spiatočka vykurovania, PS2 – plniace čerpadlo teplej vody, FW – snímač teploty teplej vody, AW – výstup teplej vody, EK – prívody studenej vody, MaR – regulátor vykurovacieho kotla alebo osobitý regulátor pre ohrev pitnej vody



Obr. 9. Princíp modernej regulácie pre systém plnenia zásobníka s dvomi plniacimi čerpadlami a troma snímačmi teploty [9]

VH – výstup vykurovania, RH – spiatočka vykurovania, PS1 – plniace čerpadlo zásobníka, KR – spätná klapka, PS2 – plniace čerpadlo teplej vody, FW – snímač teploty teplej vody, AW – výstup teplej vody, EK – prívody studenej vody, MaR – regulátor vykurovacieho kotla alebo osobitý regulátor pre ohrev pitnej vody

Regulácia s dvoma plniacimi čerpadlami a troma snímačmi teploty má za následok nadbytočnosť regulovania dodávaného množstva na primárnej a sekundárnej strane, ďalej



zabraňuje poškodeniu horúcej hlavy v zásobníku počas štartovacej fázy vykurovacieho kotla a vylučuje vznik nadmerných teplôt. V prípade sériového zapojenia viacerých zásobníkov môže byť zapínací snímač umiestnený variabilne. Vypínací snímač sa umiestni v spodnej časti posledného zásobníka. [9]

#### **A.4.3.2 Vykurovanie teplom zo vzdialeného zdroja**

Dôležitú úlohu pre hospodárnosť a prevádzkovú bezpečnosť vykurovania teplom zo vzdialeného zdroja zohrávajú odberateľské zariadenia. Kvôli veľkým teplotným rozdielom medzi výstupom a spiatočkou vzdialeného tepelného zdroja, tzn. kvôli ochladzovaniu vykurovacej vody v domovej stanici resp. v domovom zariadení, by sa mali zabezpečiť nízke teploty spiatočky.

V tejto časti sú opísané špecifiká ohrevu potnej vody iba pre prípad priameho vykurovania teplom zo vzdialeného zdroja. Pre nepriame vykurovanie teplom zo vzdialeného zdroja resp. vykurovanie obdobnou vykurovacou centrálou platia principiálne tie isté pokyny pre projektovanie ako v prípade vykurovania vykurovacím kotlom. [9]

##### **A.4.3.2.1 Zásobníkový systém s vykurovaním teplom zo vzdialeného zdroja**

Priame pripojenie na teplárenskú sieť prostredníctvom regulátora teploty bez pomocnej energie je možné iba so zásobníkovými ohrievačmi vody s nastavcom pre zabudovanie ponornej hlavice. Zásobníky bez nastavca pre ponornú hlavicu môžu byť regulované tepelným regulátorom so snímačom teploty a jedným motorovým ventilom.

Pri dimenzovaní zásobníka musí byť prevzatá maximálna hodnota pre ukazovateľ výkonu zásobníka, tak treba u samostatného zásobníka nastaviť obmedzovač teploty spiatočky na hodnotu o 5 K vyššiu ako je uvedené v technických prípojných podmienkach príslušného teplárenského podniku. Obmedzenie teploty spiatočky pri trvalom výkone nie je napriek tomu spochybné. Ak nie je takéto vyššie nastavenie prípustné, tak treba ako podklad pre dimenzovanie zobrať o 5 K nižšiu teplotu spiatočky.

##### Regulácia teploty teplej vody

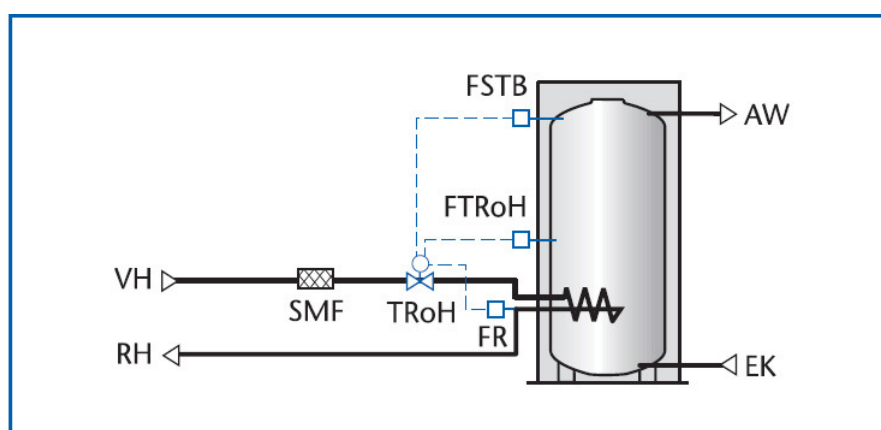
Pri priamom pripojení na teplárenskú sieť stačí použiť vďaka existujúcemu tlaku vykurovacieho média iba regulátor teploty bez pomocnej energie. Akonáhle sa na snímači regulátora teploty dosiahne požadovaná hodnota, regulačný ventil sa uzavrie a zablokuje

výstup vykurovacieho média.

Pri výbere regulačného ventilu treba zohľadniť technické prípojné podmienky teplárenského podniku vo vzťahu k príslušným regulačným rozsahom termostatov a taktiež aj dimenzovaný rozdielový tlak. Disponibilný rozdielový tlak je rozhodujúci pre použitie tlakovo kompenzovaného alebo tlakovo nekompenzovaného ventilu. Každý druh nečistoty má vplyv na utesnenie a tým aj bezchybnú funkciu ventilu. Z tohto dôvodu sa odporúča montáž filtra pre zachytávanie nečistôt.

### Bezpečnostné zariadenia

Pri teplotách výstupu nad 110 °C je potrebná inštalácia havarijného termostatu. Ten kontroluje na snímači teplotu teplej vody v hornej časti zásobníka. Pri montáži obmedzovača teploty spiatocky treba snímač umiestniť bezprostredne za prípojom spiatocky zásobníka. [9]



Obr. 10. Princíp regulácie pre zásobníkový systém pri priamom vykurovaní teplom zo vzdialeného zdroja so zabudovaným výmenníkom tepla s rebrovými rúrami [9]

VH – výstup vykurovania, RH – spiatocka vykurovania, SMF – filter pre zachytávanie nečistôt, TRoH – regulačný ventil regulátora teploty bez pomocnej energie a obmedzovačom teploty spiatocky, FSTB – snímač havarijného termostatu, FTRoH – snímač regulátora teploty bez pomocnej energie, FR – snímač teploty spiatocky, AW – výstup teplej vody, EK – prívody studenej vody, MaR – regulátor vykurovacieho kotla alebo osobitý regulátor pre ohrev pitnej vody

#### **A.4.3.2.2 Systém plnenia zásobníka s vykurovaním teplom zo vzdialeného zdroja**

##### Priame regulovanie prietoku vykurovacieho média

V prípade priameho pripojenia na teplárenskú sieť je stále s dispozíciou určitý prietok. Vďaka tomu nie je potrebné použiť čerpadlo primárneho okruhu. Namiesto neho postačí montáž regulátora teploty bez pomocnej energie. Pre inštaláciu snímača regulátora teploty bez pomocnej energie treba naprojektovať tesne pri výstupe teplej vody na sekundárnej strane

výmenníka tepla puzdro. Snímač je nastavený na konštantnú teplotu plnenia. Samotný regulačný prvok pre ovládanie prietoku vykurovacieho média je umiestnený na primárnej strane vo výstupe vykurovacieho média. Teplota na výstupe do plniaceho systému nesmie prekročiť 75 °C. Pri vyšších teplotách výstupu treba zabezpečiť ich obmedzenie.

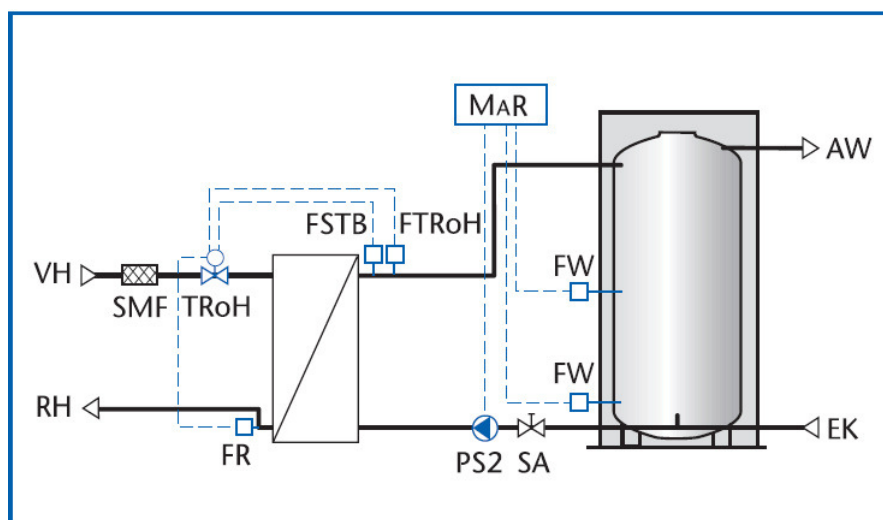
Aby bol zabezpečený požadovaný teplotný rozdiel vykurovacieho média, treba do sekundárneho okruhu naprojektovať regulačný ventil pre regulovanie množstva.

#### Jedno plniace čerpadlo a dva snímače teploty

Na sekundárnej strane sa použije regulátor pre ohrev pitnej vody, ktorý riadi plniace čerpadlo teplej vody pomocou zapínacieho snímača a vypínacieho snímača.

Po prekročení zapínacej hysterézy sa snímači zapne regulátor plniace čerpadlo teplej vody, ktoré dopraví studenú vodu zo zásobníka cez výmenník tepla s snímaču regulátora teploty. Snímač otvorí regulačný ventil a umožní vykurovanie. Pri maximálnom prietoku vykurovacieho média preberie výmenník tepla okamžite maximálny výkon a teplota plnenej teplej vody na sekundárnej strane výmenníka tepla začne stúpať.

Akonáhle dôjde k prekročeniu nastavenej hodnoty požadovanej teploty teplej vody, začne regulátor pomaly zatvárať ventil a tým znižovať prietok vykurovacieho média resp. prenosný výkon. Tento proces bude prebiehať dovtedy, kým sa nedosiahne poloha, pri ktorej teplota plnenej teplej vody zodpovedá nastavenej požadovanej teplote. Ak sa v zásobníku dosiahla požadovaná teplota aj na vypínacom snímači, tak sa ukončí plnenie a regulácia vypne plniace čerpadlo.



Obr. 11. Princíp regulácie pre systém plnenia zásobníka s jedným plniacim čerpadlom a dvoma snímačmi teploty pri priamom vykurovaní teplom zo vzdialeného zdroja [9]

VH – výstup vykurovania, RH – spiatocka vykurovania, SMF – filter pre zachytávanie nečistôt,  
TRoH – regulačný ventil regulátora teploty bez pomocnej energie a obmedzovačom teploty spiatocky,  
FSTB – snímač havarijného termostatu, FTRoH – snímač regulátora teploty bez pomocnej energie, FR – snímač teploty spiatocky, FW – snímač teploty teplej vody, PS2 – plniace čerpadlo teplej vody, SA – regulačný ventil,  
AW – výstup teplej vody, EK – prívody studenej vody, MaR – regulátor vykurovacieho kotla alebo osobitý regulátor pre ohrev pitnej vody

Regulácia funguje na princípe nepriebežného plniaceho čerpadla teplej vody, regulovaného v závislosti od teploty. Pre časovo závislé regulovanie priebežného plniaceho čerpadla teplej vody nie je potrebný regulátor pre ohrev pitnej vody. V prípade použitia priebežného plniaceho čerpadla teplej vody sa pri štarte zariadenia nemusia potrubia a výmenník tepla najprv zohrievať. Zásobník je pri tom vždy úplne zohriaty. Naproti tomu sú však energetické náklady na prevádzku čerpadiel vyššie. [9]

#### **A.4.3.3 Vykurovanie solárnym zariadením**

##### Bivalentný zásobníkový ohrievač vody

Pre vykurovanie pomocou tepelného solárneho zariadenia sú ideálnym riešením bivalentné zásobníky s dvoma zabudovanými výmenníkmi tepla. Vykurovací kotol sa zapojí cez horný výmenník tepla iba v prípade nedostatočného solárneho výkonu.

Inou možnosťou je solárne vykurovanie zásobníka, ku ktorému je napr. sériovo pripojený externý výmenník tepla vykurovaný konvenčným spôsobom. Pre tento variant je najvhodnejším riešením dodatočná inštalácia súpravy výmenníka tepla. Súprava sa montuje na zásobníkový ohrievač vody s bivalentným vykurovaním prostredníctvom zabudovaného výmenníka tepla s hladkými rúrami.

Pre využívanie solárnej energie na ohrev pitnej vody a aj na podporu vykurovania existujú špeciálne kombinované zásobníky, ktoré majú v sebe zabudovaný okrem nádrže zásobníka pre ohrev pitnej vody aj zásobník pre podporu vykurovania.

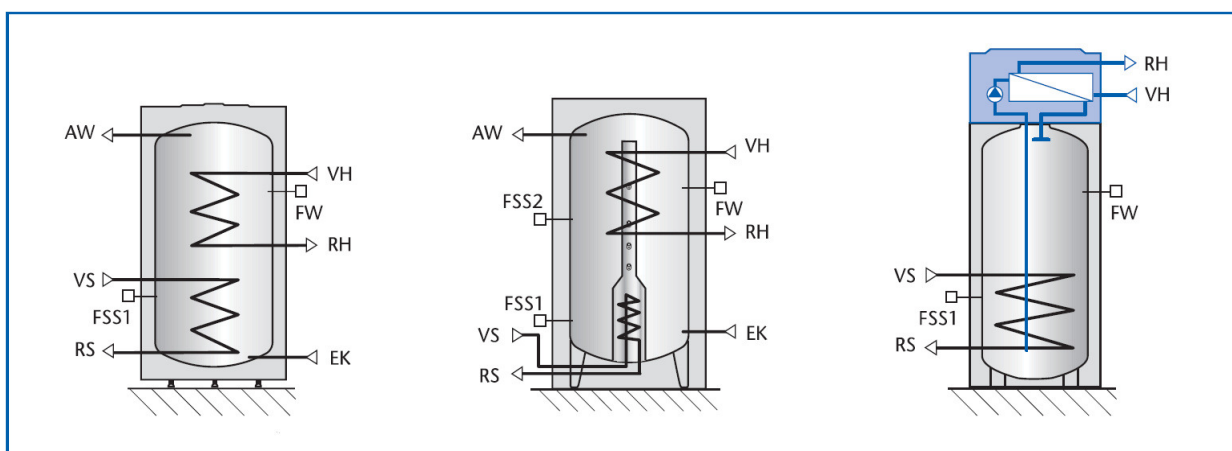
##### Regulácia pri vykurovaní solárnym systémom

Prevádzka tepelného solárneho zariadenia, tzn. zapnutie obehového čerpadla solárneho okruhu má zmysel iba vtedy, keď je teplota solárnych kolektorov vyššia ako teplota zásobníka. Keďže u tepelných solárnych zariadení nie sú rozhodujúce presné teploty ale len teplotný rozdiel, je možné použiť regulácie teplotného rozdielu. Tieto elektronické solárne regulácie kontrolujú teplotný rozdiel medzi solárnymi kolektormi a zásobníkom prostredníctvom polovodičových snímačov teploty. Ak pri požiadavke na teplú vodu nie je

kapacita zásobníka vykurovaného solárnym zariadením dostatočná, tak je potrebné dodatočné ohrievanie pitnej vody pomocou konvenčného zdroja tepla.

Pre použitie kombinovanej regulácie solárneho zariadenia a vykurovacieho kotla existujú špeciálne funkčné moduly, ktoré sa inštalujú do modulového regulačného systému. Takto môže napr. solárny modul po nainštalovaní do regulátora vykurovacieho kotla regulovať solárne zariadenie s jedným spotrebičom. Solárny modul určený pre solárne zariadenie s dvoma spotrebičmi možno pripojiť pomocou konektora ku ktorémukoľvek digitálnemu regulátoru modulového regulačného systému.

Pri solárnom vykurovaní zásobníkov je vhodné obmedziť dobu prevádzky cirkulačného čerpadla na minimum. [9]



Obr. 12. Hydraulické prípoje bivalentných solárnych zásobníkov s vrchným výmenníkom tepla resp. s namontovanou súpravou výmenníka tepla pre konvenčné dodatočné kúrenie [9]

AW – výstup teplej vody, EK – prívody studenej vody, FSS1 – snímač teploty zásobníka – dole (solárne zariadenie), FSS2 – prahový snímač – hore (solárne zariadenie), FW – snímač teploty teplej vody (konvenčné dodatočné kúrenie), RH – spiatočka vykurovania (konvenčné dodatočné kúrenie), RS – spiatočka zásobníka (solárne zariadenie), VH – výstup vykurovania (konvenčné dodatočné kúrenie), VS – výstup zásobníka (solárne zariadenie)

#### A.4.3.4 Vykurovanie elektrickou energiou

Prídavné elektrické vykurovanie môže zabezpečovať ohrev pitnej vody, keď musí byť zdroj tepla z určitých dôvodov úplne vypnutý.

Prevádzka prídavného elektrického kúrenia je povolená iba s prepínačom „prídavné elektrické kúrenie/vykurovací kotol“. Pri projektovaní elektrických vykurovaní treba zohľadniť predpisy miestneho elektrorozvodného podniku.

### Elektrický blok výmenníka tepla

Elektrický blok výmenníka tepla je skonštruovaný pre inštaláciu do dolnej časti nádrže zásobníka. T tohto dôvodu ohrieva vodu v zásobníku s využitím princípu tiaže, nezávisle od použitého systému ohrievania pitnej vody.

Niektoré typové rady možno kombinovať s elektrickým blokom výmenníka tepla. Možnosť dodatočnej inštalácie.

Elektrické bloky výmenníka tepla určené pre zásobníky typových radov sú vybavené regulátorom a havarijným termostatom.

### Elektrický plniaci systém

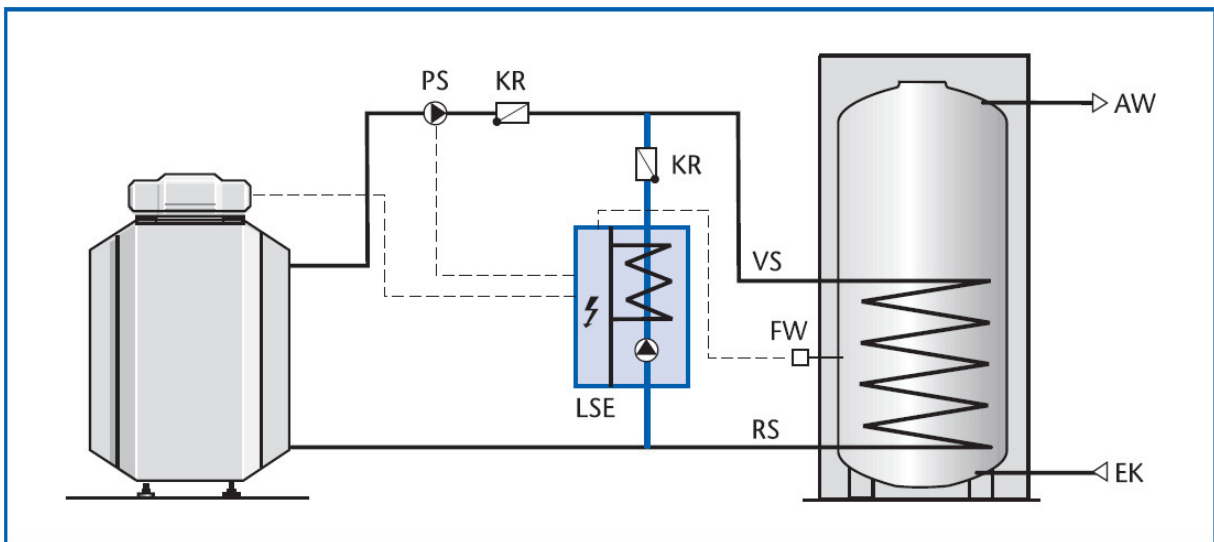
V prípade použitia elektrického plniaceho systému sa blok výmenníka tepla neinštaluje na nádrže zásobníka ale do obtokového potrubia medzi výstupom a spätočkou zásobníka.

Z tohto dôvodu možno elektrický plniaci systém použiť iba v kombinácii so zásobníkovými ohrievačmi vody so zabudovaným výmenníkom tepla s hladkými rúrami.

Pri použití elektrického plniaceho systému sa vyhrievacie články nenachádzajú v pitnej vode s bohatým obsahom kyslíka ale vo vykurovacej vode. Vďaka tomu existujú pri tomto variante elektrického vykurovania nasledovné výhody:

- žiadne zväpenatenie ani korózia vyhrievacích článkov
- zvýšená prevádzková bezpečnosť
- dlhšia životnosť

elektrický plniaci systém sa dodáva kompletne zmontovaný, so zapojenými káblami, v dvoch variantoch a s tromi rôznymi výkonmi. Systém je použiteľný v kombinácii s regulačnými systémami. Nainštalovaný regulátor je vybavený reguláciou teploty teplej vody prostredníctvom plniaceho čerpadla zásobníka. [9]



Obr. 13. Elektrický plniaci systém v obtokovom potrubí medzi výstupom a spiatočkou zásobníka, pre vyhrievanie výmenníkom tepla s hladkými rúrami v zásobníkovom ohrievači vody [9]

AW – výstup teplej vody, EK – prívody studenej vody, FW – snímač teploty teplej vody (konvenčné dodatočné kúrenie), KR – spätná klapka, LSE – elektrický plniaci systém, PS- plniace čerpadlo zásobníka, RS – spiatočka zásobníka, VS – výstup zásobníka

#### A.4.3.5 Vykurovanie parou

##### Požiadavky

Pri dimenzovaní zariadení na ohrev pitnej vody s vykurovaním parou treba dodržať smernicu VDI 2035 „Zabránenie poškodeniu teplovodných vykurovacích zariadení“. Tu sú uvedené pokyny na úpravu vody pre výrobu pary

##### Odvod kondenzátu

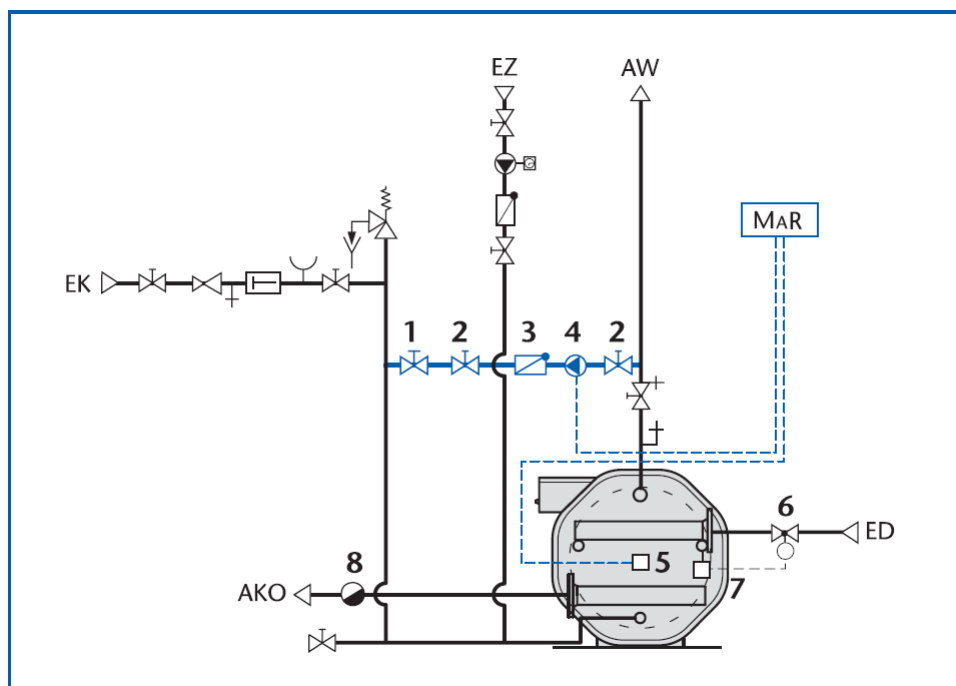
Pri vykurovaní parou treba zabezpečiť, aby vznikajúci kondenzát voľne odtiekal. Je to dôležité kvôli tomu, aby sa zabránilo spätnému prúdeniu kondenzátu do výmenníka tepla.

##### Regulácia

Pre vykurovanie parou postačí použiť regulátor teploty bez pomocnej energie. Pri výbere zásobníkového ohrievača vody treba dbať na to, aby pre tento regulátor mohol byť nainštalovaný snímač teploty. To je možné v prípade použitia stojatých zásobníkových ohrievačov so zabudovaným parným výmenníkom tepla alebo ležatých zásobníkových ohrievačov resp. s vymeniteľným výmenníkom tepla s hladkými rúrami pre vykurovanie parou.

Ak pozostáva použitá kombinácia z viacerých zásobníkových ohrievačov vykurovaných parou, tak treba každý zásobník regulovať osobitne.

Ak je použitý zásobník koncipovaný pre vytváranie zásoby a nie pre trvalý výkon, tak u ležatých zásobníkových ohrievačov vody treba pre úplné zohriatie zásobníka naprojektovať medzi výstup teplej vody a prívod studenej vody obtokové potrubie s čerpadlom. Pre regulovanie obtokového čerpadla možno použiť regulátor. [9]



Obr. 14. Obtokové potrubie u ležatého zásobníkového ohrievača vody s parným výmenníkom tepla; regulovanie obtokového čerpadla prostredníctvom regulátora [9]

AW – výstup teplej vody, EK – prívody studenej vody, AKO – výstup kondenzátu, ED – prívod pary, EZ – prívod cirkulácie, 1 – regulačný ventil, 2 – uzatvárací mechanizmus, 3 – spätná klapka, 4 – obtokové čerpadlo, 5 – snímač teploty pre reguláciu obtoky, 6 – regulátor teploty bez pomocnej energie, 7 – snímač regulátora teploty, 8 – plavákový odvádzač kondenzátu a automatickým odvzdušňovaním

#### A.4.4. Regulovanie teploty teplej vody s regulátorom

##### A.4.4.1 Funkcie teplej vody kotlových regulátorov

###### Funkcie teplej vody

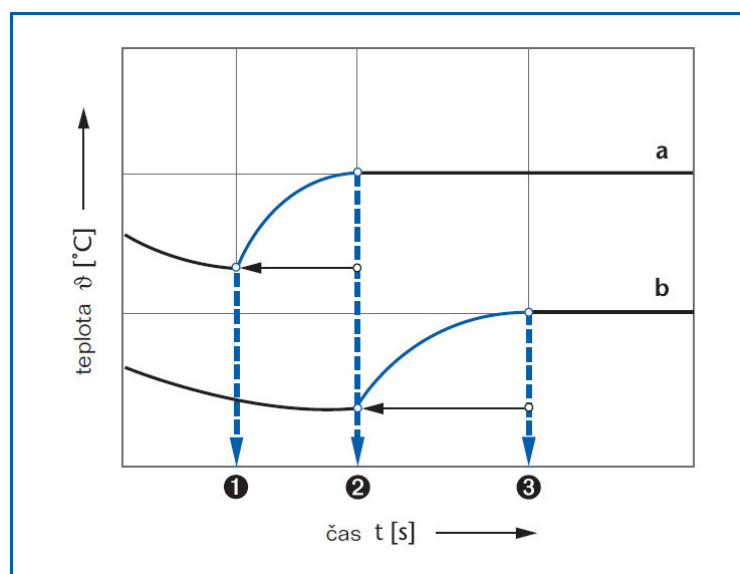
Regulátory vykurovacích kotlov ako aj funkčný modul sú skonštruované pre regulovanie teploty teplej vody u zásobníkových systémov. Regulačný systém ponúka pre tento účel aj nasledovné funkcie:



- dobiehanie plniaceho čerpadla zásobníka pre využitie zvyškového tepla na ďalší ohrev pitnej vody
- letné úsporné zapojenie pre prevádzku vykurovacieho kotla len za účelom plnenia zásobníka
- funkcie časového spínania pre cirkulačné čerpadlo a automatickú tepelnú dezinfekciu
- voľne nastaviteľný časový interval pre vykúrenie zásobníka aby nedochádzalo k zbytočným plneniam zásobníka

### Optimalizácia hodín pre prioritu teplej vody s regulačným systémom

V prípade použitia funkcie optimalizácie hodín treba stanoviť už iba čas ukončenia, kedy majú byť všetky miestnosti vykúrené a pitná voda zohriata. Vychádzajúc z toto časového údaju vypočíta regulácia zapínacie časy pre vykurovanie a pre ohrev pitnej vody. Vykúrenie zásobníkového ohrievača vody je v momente zapnutia vykurovania ukončené.



Obr. 15. Optimalizácia spínania regulačného systému s optimalizáciou hodín pre prioritu teplej vody [9]

a – teplota pitnej vody, b – teplota v miestnosti, 1 – zapínací čas pre ohrev pitnej vody,  
2 – zapínací čas pre vykurovanie, 3 – čas ukončenia

### Samostatné regulátory pre ohrev pitnej vody

Keďže regulovanie teploty teplej vody vo väčšine prípadoch preberajú moderné regulátory vykurovacích kotlov, využitie samostatných regulátorov pre ohrev pitnej vody je obmedzené na málo oblastí. Použitie samostatného regulátora pre ohrev pitnej vody prichádza do úvahy v nasledovných prípadoch:

- vykurovací kotol pracuje v konštantnom režime
- zásobník je prevádzkovaný v kombinácii s plniacim systémom a rozšírenie digitálneho regulátora nie je možné
- k zariadeniu je pripojené elektrické prídavné vykurovanie
- viaceré zásobníky jedného zariadenia majú byť regulované oddelene
- regulátor preberá doplnkové úlohy [9]

#### A.4.5. Dimenzovanie zásobníka

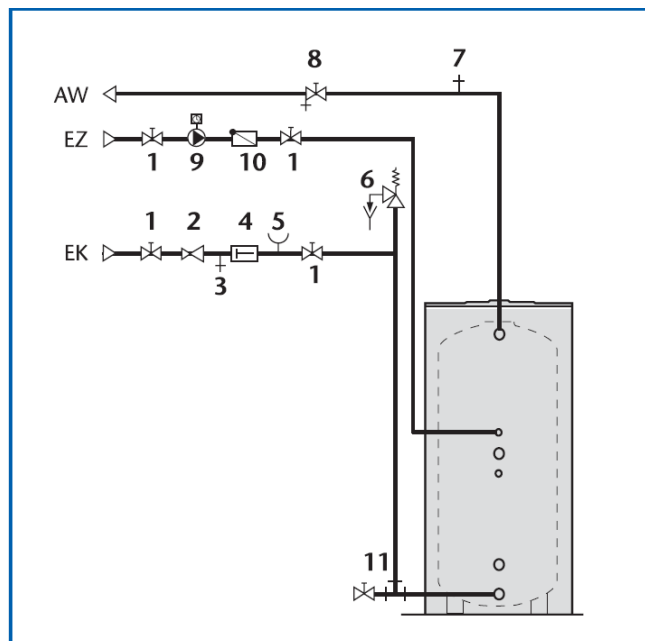
##### A.4.5.1 Základné pokyny

Armatúry ma strane pitnej vody

| Pozícia | Armatúra   | Privod studenej vody | Výstup teplej vody | Privod cirkulácie |
|---------|--|----------------------|--------------------|-------------------|
| 1       | Uzatvárací prvok   | ● <sup>1)</sup>      | –                  | ● <sup>1)</sup>   |
| 2       | Redukčný ventil  | ● <sup>2)</sup>      | –                  | –                 |
| 3       | Kontrolný ventil   | ● <sup>3)</sup>      | –                  | –                 |
| 4       | Obmedzovač spätného toku                                   | ●                    | –                  | –                 |
| 5       | Prípojné hrdlo s manometrom (do 1000 litrov) <sup>4)</sup> | ●                    | –                  | –                 |
|         | Manometer (nad 1000 litrov) <sup>4)</sup>                  | ●                    | –                  | –                 |
| 6       | Poistný membránový ventil                                  | ●                    | –                  | –                 |
| 7       | Prevzdušňovací a odvzdušňovací ventil                      | –                    | ●                  | –                 |
| 8       | Uzatvárací a vypúšťací ventil                              | –                    | ●                  | –                 |
| 9       | Cirkulačné čerpadlo s riadením časovania                   | –                    | –                  | ●                 |
| 10      | Spätná klapka  | –                    | –                  | ●                 |
| 11      | T-kus a vypúšťací kohút                                    | ●                    | –                  | –                 |

Obr. 16. Armatúry pre pripojenie ohrievača pitnej vody [9]

- nutné podľa normy, - nepotrebné, 1) potrebné sú dva uzatváracie prvky, 2) potrebné, ak je tlak v potrubí vyšší ako prípustný prevádzkový pretlak zásobníka alebo ako poistný tlak inštalovaného poistného ventilu, 3) potrebné, ak je nainštalovaný redukčný ventil, 4) do objemu zásobníka 1000 litrov treba naprojektovať prípojné hrdlo s manometrom, nad objem zásobníka 1000 litrov je treba použiť manometer



Obr. 17. Usporiadanie armatúr pre pripojenie ohrievača pitnej vody [9]

AW – výstup teplej vody, EK – prívody studenej vody, EZ – prívod cirkulácie, 1 – uzatvárací prvok, 2 – redukčný ventil, 3 – kontrolný ventil, 4 – obmedzovač spätného toku, 5 – manometer, 6 – poistný membránový ventil, 7 – odvzdušňovací ventil, 8 – uzatvárací ventil s vypúšťaním, 9 – cirkulačné čerpadlo, 10 – spätná klapka, 11 – vypúšťací ventil

#### A.4.5.2 Cirkulačný výkon

Do potrubia teplej vody, čo najbližšie k odberovým miestam treba nainštalovať odbočku potrubia vedúcu naspäť k zásobníkovému ohrievaču vody. V tomto obvode bude cirkulovať teplá voda. Po otvorení výtokovej armatúry teplej vody na odberovom mieste bude mať užívateľ okamžite k dispozícii teplú vodu. Vo väčších budovách má inštalácia cirkulačných potrubí zmysel aj vzhľadom k stratám vody. Pri vzdialených odberových miestach bez cirkulačného potrubia nie len že dlho trvá kým príde teplá voda, ale okrem toho odteka aj veľa nevyužitej vody.

#### Riadenie časovania

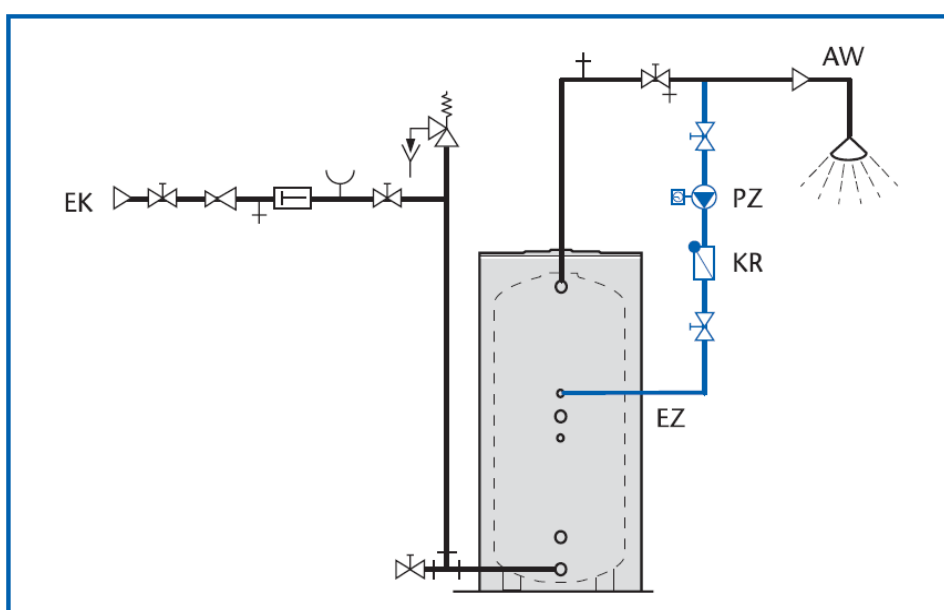
Na základe nariadenia o vykurovacích zariadeniach treba cirkulačné zariadenia vybaviť automaticky fungujúcimi prvkami pre vypínanie cirkulačných čerpadiel a podľa osvedčených pravidiel techniky odizolovať proti tepelným stratám. Teplotný rozdiel medzi výstupom teplej vody a prívodom cirkulácie nesmie byť väčší ako 5 °C. U zariadení s objemom vedenia medzi výstupom ohrevu pitnej vody a miestom odberu väčším ako 3 litre, ako aj u veľkých zariadení je použitie cirkulačných zariadení predpísané.

Pri solárnom vykurovaní zásobníka v malých zariadeniach treba obmedziť dobu prevádzky cirkulačného čerpadla na minimum.

### Tepelná dezinfekcia

Pomocou cirkulačných potrubí možno veľkú časť siete teplovodných potrubí zohriať na vyššie teploty a tým pádom „tepelné vydezinfikovať“ proti tvorbe a rastu baktérií napr. legionel. Pri tepelnej dezinfekcii sa odporúča nainštalovať termostaticky riadené odberové armatúry.

Cirkulačné čerpadlo a pripojené umelohmotné hadice musia byť vhodné pre použitie pri teplotách na 55 °C.



Obr. 18. Schéma cirkulačného potrubia [9]

AW – výstup teplej vody, EK – prívody studenej vody, EZ – prívod cirkulácie,  
KR – spätná klapka, PZ – cirkulačné čerpadlo s riadením časovania

### Hygiena v zariadeniach na ohrev pitnej vody – zníženie rastu legionel

Zariadenia na ohrev pitnej vody rozlišujeme na:

- malé zariadenia
  - rodinné domy pre jednu a dve rodiny
  - zariadenia so zásobníkom s objemom do 400 litrov, ak objem každého jednotlivého potrubia medzi zásobníkom a odberným miestom nepresiahne tri litre, cirkulačné potrubia sa pritom nezohľadňujú

- veľké zariadenia
  - obytné domy, hotely
  - domovy dôchodcov, nemocnice
  - športové a priemyselné zariadenia
  - kempingy, plavárne

#### Požiadavky pre veľké zariadenia

Pre malé zariadenia platia tieto požiadavky ako odporúčania

- všade v zásobníku je k dispozícii teplota 55 °C
- pri predhrievacom stupni sa celý obsah zásobníka musí raz za deň zohriať na teplotu 55 °C
- zásobníkové ohrievače vody musia mať vhodný otvor pre čistenie
- cirkulačné potrubia a súbežné vykurovania musia byť vedené až k armatúre odberového miesta
- maximálne ochladenie cirkulujúcej vody môže byť 5 °C
- riadenie časovaní môžu zariadenia prerušiť maximálne na 8 hodín [9]

#### **A.4.5.3 Plnenie zásobníka**

##### Plniace čerpadlo zásobníka

Plniace čerpadlo zásobníka je riadené regulátorom vykurovacieho kotla alebo osobitým regulátorom pre ohrev pitnej vody. Dôležité je, aby pri reguláciách, ktoré implikujú taktovanie čerpadiel neboli použité čerpadlá na striedavý prúd. Pre takzvané „čerpadlo primárneho okruhu“ sa ako základ pre dimenzovanie použije efektívny výkon tzn. buď výkon kotla, inštalovaný výkon alebo prenosový výkon externého resp. interného výmenníka tepla. Celková tlaková strata pozostáva z jednotlivých tlakových strát externého a interného výmenníka tepla, vykurovacieho kotla ako aj potrubí a armatúr.

Čerpadlo by sa malo vždy inštalovať pred konštrukčnú časť s najväčším odporom. V smere toku treba za čerpadlo v každom prípade nainštalovať spätný ventil.

##### Motorový ventil

V niektorých prípadoch sa môže stať, že v projekte nie je zahrnuté žiadne špeciálne plniace čerpadlo, ale určitý dodávací tlak je vždy zabezpečený. V takýchto situáciách treba nainštalovať motorový ventil, ktorý sa pri požiadavke otvorí a pri dosiahnutí požadovanej

teploty zásobníka opäť zavrie.

Pre regulovanie motorového ventilu treba použiť reguláciu, ktorá je vybavená regulátorom teploty s tromi výstupmi. [9]

#### **A.4.5.4 Regulácia**

Pri výbere regulácie je potrebné zodpovedať nasledovné otázky:

- je regulácia elektronická alebo ide i regulátor teploty bez pomocnej energie?
- Plánuje sa inštalácia havarijného termostatu?
- Je predpísaná inštalácia prídavného obmedzovača teploty spiatocky?
- Je na výber použitie externého výmenníka tepla?
- Sú na vybranom zásobníku k dispozícii všetky potrebné inštalačné pripojenia?

Okrem toho majú niektoré z týchto otázok za určitých okolností priamy vplyv na výber veľkosti zásobníka. Obmedzovač teploty spiatocky spravidla redukuje prenosový výkon, tzn. možno bude potrebný väčší objem zásobníka. Aj plánované prídavné elektrické kúrenie pre letnú prevádzku môže za určitých okolností spôsobiť potrebu väčšieho objemu zásobníka, pretože hlavne u väčších zariadení je výkon kotla podstatne vyšší ako inštalovaný výkon elektrického prídavného kúrenia. [9]

#### **A.4.5.5 Kategórie potreby**

Na výber je spolu päť kategórií potreby:

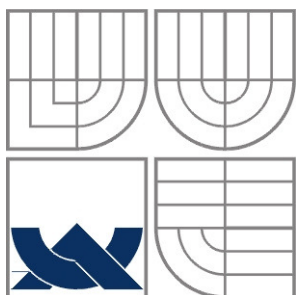
- normálne rozdelenie na zistenie koeficientu potreby pre obytné domy pre jednu a viac rodín
- normálne rozdelenie s voľnou periódou pre služobné resp. podnikové byty, hotely, ubytovne, kempingy atď.
- rozdelenie do blokov pre stálu potrebu napr. na bitúnkoch alebo pre špeciálne potreby počas špičiek napr. reštaurácie
- sériové potreby na určenie veľkosti zásobníka a trvalého výkonu pre športoviská resp. pre rad pravidelných, opakujúcich sa potrieb
- komplexné potreby na určenie nákladných profilov potreby s rôznymi odberovými množstvami a teplotami ako aj odlišnými časmi napr. nemocnice [9]

#### **A.4.5.6 Postup pri dimenzovaní zásobníka**

##### Postup

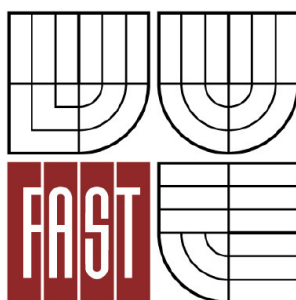
Pri každom dimenzovaní zásobníka by sa v zásade malo postupovať podľa nasledovných krokov:

- vykonanie analýzy potrieb
- zohľadnenie špecifických vlastností zdroja tepla
- zohľadnenie regulácie a regulačných reakcií
- určenie spôsobu dimenzovania zásobníka
- vypracovanie riešenia [9]



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ  
ÚSTAV TECHNICKÉHO ZAŘÍZENÍ BUDOV

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING  
INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

## ZDRAVOTNĚ TECHNICKÉ INSTALACE V BYTOVÉM DOMĚ S KOMERČNÍMI PROSTORY

SANITATION INSTALLATION IN APARTMENT BUILDING WITH COMMERCIAL SPACE

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

DIPLOMOVÁ PRÁCE  
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE  
AUTHOR

Bc. MARTIN VALÁŠEK

VEDÚCI PRÁCE  
SUPERVISOR

Ing. JAKUB VRÁNA, Ph.D.

BRNO 2015



## **B1. APLIKÁCIA TÉMY NA ZADANEJ BUDOVE – KONCEPČNÉ RIEŠENIE**

Cieľom tejto kapitoly je stanoviť varianty technického riešenia pre špecializáciu, ktorá sa týka zadania diplomovej práce, konkrétne návrhom zdravotne technických inštalácií v bytovom dome s komerčnými priestormi. Najvhodnejšia varianta bude vybraná pre vytvorenie projektovej dokumentácie pre prevedenie stavby. Druhá menej vhodná varianta bude navrhnutá projektom pre stavebné povolenie. V tomto okruhu sú tiež riešené návaznosti na ostatné profesie TZB. Daný objekt je uvažovaný ako novostavba situovaná na zelenú plochu s malou intenzitou zástavby. Hlavným účelom objektu je bývanie v samostatných mezonetových bytoch. Administratívna časť objektu je určená pre komerčné účely. V 1.NP sa nachádza zubná ambulancia. Nad touto ambulanciou sa nachádza kancelária pre administratívne práce spojené s prevádzkou zubnej ambulancie. Zdrojom tepelnej energie pre zubnú bude zabezpečovať plynový kondenzačný kotol so zásobníkom teplej vody umiestnený v technickej miestnosti. Tepelnú energiu pre bytové jednotky a kanceláriu budú zabezpečovať plynové kondenzačné kotle umiestnené v technických miestnostiach. Siete pre verejnú potrebu sú vedené k objektu z ulice Hasičská v lokalite Pod Hájom. V tejto ulici sú vybudované všetky inžinierske siete, konkrétne splašková a dažďová kanalizácia, vodovodná prípojka, NTL plynovod, NN káblové vedenie a dátová sieť.

### **B1.1 Návrh technického riešenia kanalizácie**

Vzhľadom na to, že objekt bude užívaný verejnosťou, je nutná ochrana proti hluku šíriaceho sa z kanalizačného potrubia. Táto záležitosť sa zaistí kanalizačným potrubím s akusticky optimalizovanými vlastnosťami. Pripojovacie potrubie k zariadeným predmetom sa povedú v inštalačných predstenách, ktoré budú slúžiť aj pre vodovodné pripojovacie potrubia a umiestnenie inštalačných prvkov zariadených predmetov. Chýbajúce inštalačné šachty a zložitá dispozícia objektu spôsobila, že v 1.NP sa nachádza veľké množstvo zalomení na odpadnom potrubí a jeho vedenie v podhladoch. Prípadné možnosti návrhu splaškovej kanalizácie by sa líšili iba nepatrne, práve vzhľadom na dispozičné rozloženie objektu.

Pri odvode dažďovej odpadnej vody zo strechy objektu je použitý vonkajší gravitačný systém. Na styku dažďového odpadného potrubia s terénom bude osadený lapač strešných splavenín. Na požiadavku prevádzkovateľa verejnej kanalizácie bude pred objektom osadená retenčná nádrž. Odpadné dažďové vody budú odvádzané do delenej dažďovej kanalizácie. Regulovaný odtok sa stanoví výpočtom. Vzhľadom ku konkrétnym požiadavkám na odvod

dažďových odpadných vôd sa neuvažuje o žiadnej inej variante riešenia, ktoré by sa závažným spôsobom líšila od navrhutej varianty.

Z týchto faktov vyplýva, že v diplomovej práci bude kanalizácia riešená v jednej variante a to ako podrobná dokumentácia pre prevedenie stavby. Podrobné výpočty a projektová dokumentácia sú k dispozícii v časti C a D.

## **B1.2 Návrh technického riešenia vodovodu**

V tomto prípade sa ponúka viacero variant pre riešenie distribúcie pitnej a teplej vody. Z dispozície objektu vplýva optimálne umiestnenie vodovodnej prípojky a osadenie vodomernej šachty (viď výkres situácie). Hlavné a pripojovacie vodovodné potrubie bude vedené v podhl'adoch a inštalačných predstenách spoločne s pripojovacím kanalizačným potrubím a inštalačnými prvkami zariadení predmetov. Stúpacie potrubie bude vedené buď v inštalačných šachtách alebo v inštalačných drážkach. Ležaté potrubie a podlažné potrubia budú vedené v podhl'adoch jednotlivých podlaží.

Distribúcia teplej vody je závislá na voľbe spôsobu jej prípravy. Prvou variantu môžeme uvažovať miestny ohrev teplej vody. To znamená, že zdroj tepla je umiestnený v blízkosti odberu teplej vody.

Ako druhú variantu môžeme uvažovať prípravu teplej vody pomocou zásobníkového ohrievača, ktorý bude umiestnený v technickej miestnosti. Tento ohrievač bude zásobovať celý objekt teplou vodou. Táto varianta však nie je moc výhodná z hľadiska koncepčného návrhu objektu. V objekte sa už pri návrhu počítalo s miestnym ohrevom teplej vody pre každú bytovú jednotku samostatne.

Z dispozičného rozloženia budovy sa nám ponúkajú dve varianty prevedenia vnútorného vodovodu. Nižšie budú podrobne rozobrané a najvýhodnejšia varianta bude vybraná pre vypracovanie podrobnej dokumentácie pre prevedenie stavby. Podrobné výpočty a projektová dokumentácia sú k dispozícii v časti C a D. Druhá menej výhodná varianta bude vybraná pre vypracovanie výkresovej dokumentácie pre stavebné povolenie.

### **B1.2.1 Prvá varianta - miestna príprava TV**

Zdroj teplej vody je umiestnený v blízkosti odberu teplej vody.

Návrh podľa ČSN 06 0632 – Tepelné sústavy v budovách, príprava teplej vody, navrhovanie, projektovanie.

### **B1.2.1.1 Návrh zdroja tepla pre zubnú ambulanciu**

#### Predbežná tepelná strata zubnej ambulancie – obáľková metóda

*Strata prestupom:*

$$Q_{Ti} = H_T \cdot (t_{i,m} - t_e) = 135,7 \cdot (20 - (-12)) = 4\,320,4 \text{ W} = 4,32 \text{ kW}$$

*Strata vetraním (prirodzené):*

Zjednodušený vzduchový objem budovy

$$V_a = 0,8 \cdot V_b = 0,8 \cdot 815 = 651,4 \text{ m}^3$$

*Číslo výmeny vzduchu:*

$$n = 0,5$$

*Objemový tok vetracieho vzduchu z hygienických požiadaviek:*

$$V_{ih} = (n / 3600) \cdot V_a = (0,5 / 3600) \cdot 651,4 = 0,09 \text{ m}^3/\text{s}$$

*Strata vetraním:*

$$Q_{Vi} = 1300 \cdot V_{ih} \cdot (t_{i,m} - t_e) = 1300 \cdot 0,09 \cdot (20 - (-12)) = 3\,785,6 \text{ W} = 3,79 \text{ kW}$$

*Celková predbežná tepelná strata:*

$$Q_i = Q_{Ti} + Q_{Vi} = 4\,320,4 + 3\,785,6 = 8\,106,0 \text{ W} = 8,2 \text{ kW}$$

#### Návrh zásobníka pre zubnú ambulanciu – metóda odberovej špičky

Odberová špička: 11 · umývanie rúk = 11 · 2 = 22 litrov

1 · sprchovanie = 1 · 25 = 25 litrov

Spolu: 22 + 25 = 47 litrov

#### Návrh zdroja tepla

Kompaktný kondenzačný plynový kotol Viessmann Vitodens 333–F s integrovaným zásobníkom o objeme 100 litrov a výkone 1,7 – 10,1 kW.

### **B1.2.1.2 Návrh zdroja tepla pre kanceláriu**

#### Predbežná tepelná strata kancelárie – obáľková metóda

*Strata prestupom:*

$$Q_{Ti} = H_T \cdot (t_{i,m} - t_e) = 114,3 \cdot (20 - (-12)) = 4\,615,4 \text{ W} = 4,62 \text{ kW}$$

*Strata vetraním (prirodzené):*

Zjednodušený vzduchový objem budovy

$$V_a = 0,8 \cdot V_b = 0,8 \cdot 481 = 384,7 \text{ m}^3$$

*Číslo výmeny vzduchu:*

$$n = 0,5$$

*Objemový tok vetracieho vzduchu z hygienických požiadaviek:*

$$V_{ih} = (n / 3600) \cdot V_a = (0,5 / 3600) \cdot 384,7 = 0,06 \text{ m}^3/\text{s}$$

*Strata vetraním:*

$$Q_{Vi} = 1300 \cdot V_{ih} \cdot (t_{i,m} - t_e) = 1300 \cdot 0,06 \cdot (20 - (-12)) = 2\,204,8 \text{ W} = 2,21 \text{ kW}$$

*Celková predbežná tepelná strata:*

$$Q_i = Q_{Ti} + Q_{Vi} = 4\,615,4 + 2\,204,8 = 6\,820,2 \text{ W} = 6,9 \text{ kW}$$

*Návrh zásobníka pre kanceláriu – metóda odberovej špičky*

Odberová špička: 1 · umývanie rúk = 1 · 2 = 2 litre

1 · umývanie riadu = 1 · 2 = 2 litre

1 · sprchovanie = 1 · 25 = 25 litrov

Spolu: 2 + 2 + 25 = 29 litrov

*Návrh zdroja tepla*

Kompaktný kondenzačný plynový kotol Viessmann Vitodens 222–W s nabíjacím zásobníkom o objeme 46 litrov a výkone 2,9 – 11,8 kW.

### **B1.2.1.3 Návrh zdroja tepla pre vzorový byt**

*Predbežná tepelná strata vzorového bytu – obáľková metóda*

*Strata prestupom:*

$$Q_{Ti} = H_T \cdot (t_{i,m} - t_e) = 161,1 \cdot (20 - (-12)) = 5\,152,3 \text{ W} = 5,16 \text{ kW}$$

*Strata vetraním (prirodzené):*

Zjednodušený vzduchový objem budovy

$$V_a = 0,8 \cdot V_b = 0,8 \cdot 628 = 501,8 \text{ m}^3$$

*Číslo výmeny vzduchu:*

$$n = 0,5$$

*Objemový tok vetracieho vzduchu z hygienických požiadaviek:*

$$V_{ih} = (n / 3600) \cdot V_a = (0,5 / 3600) \cdot 501,8 = 0,07 \text{ m}^3/\text{s}$$

*Strata vetraním:*

$$Q_{Vi} = 1300 \cdot V_{ih} \cdot (t_{i,m} - t_e) = 1300 \cdot 0,07 \cdot (20 - (-12)) = 2\,912,0 \text{ W} = 2,92 \text{ kW}$$

*Celková predbežná tepelná strata:*

$$Q_i = Q_{Ti} + Q_{Vi} = 5\,152,3 + 2\,912,0 = 8\,064,3 \text{ W} = 8,1 \text{ kW}$$

Návrh zásobníka pre vzorový byt – metóda odberovej špičky

$$\text{Odberová špička: } 2 \cdot \text{vaňový kúpeľ} = 2 \cdot 80 = 160 \text{ litrov}$$

$$1 \cdot \text{umývanie riadu} = 1 \cdot 2 = 2 \text{ litre}$$

$$\text{Spolu: } 160 + 2 = 162 \text{ litrov}$$

Návrh zdroja tepla

Kompaktný kondenzačný plynový kotol Viessmann Vitodens 222–F s vnútorne ohrievaným zásobníkom o objeme 130 litrov a výkone 2,9 – 11,8 kW.

Hodnotenie

Táto varianta je výhodná z viacerých hľadísk pre zaistenie prípravy teplej vody pre celý objekt. Pri navrhovaní bytovej časti objektu bola už dopredu plánovaná miestna príprava teplej vody. Je to zrejmé z dispozičného riešenia bytových jednotiek. Taktiež zubná ambulancia a kancelárie pre administratívnu prácu spojenú s prevádzkou zubnej ambulancie majú vopred pripravené miesto pre osadenie plynového kondenzačného kotla so zásobníkom teplej vody. Pri tejto variante odpadajú problémy s vyúčtovaním teplej vody. Vďaka týmto výhodám bude táto varianta spracovaná ako projektová dokumentácia pre prevedenie stavby. Táto dokumentácia bude ďalej rozobraná v kapitole C a D.

### **B1.2.2 Druhá varianta - ústredná príprava TV**

Zásobníkový ohrev teplej vody pre celý objekt.

Návrh podľa ČSN 06 0632 – Tepelné sústavy v budovách, príprava teplej vody, navrhovanie, projektovanie.

*Teoretická potreba tepla na ohrev teplej vody:*

$$V_{2p} = 5 \cdot 10 \cdot 0,02 + 3 \cdot 0,02 + 55 \cdot 0,04 = 1 + 0,06 + 2,2 = 3,26 \text{ m}^3/\text{per}$$

$$E_{2t} = c \cdot V_{2p} \cdot (t_1 - t_2) = 1,163 \cdot 3,26 \cdot (55 - 10) = 170,62 \text{ kWh}$$

*Teplo stratené pri ohreve a distribúcii TV:*

$$\text{súčiniteľ pomernej straty: } z = 0,5$$

$$E_{2z} = E_{2t} \cdot z = 170,62 \cdot 0,5 = 85,31 \text{ kWh}$$

*Teplu dodané ohrievačom behom periódy:*

$$E_{2p} = E_{2t} + E_{2z} = 170,62 + 85,31 = 255,93 \text{ kWh}$$

*Rozdelenie odberu TV behom periódy:*

5 – 11 hodina: 20 % z  $E_{2t}$  :  $E_{2t20} = 0,20 \cdot 170,62 = 34,13 \text{ kWh}$

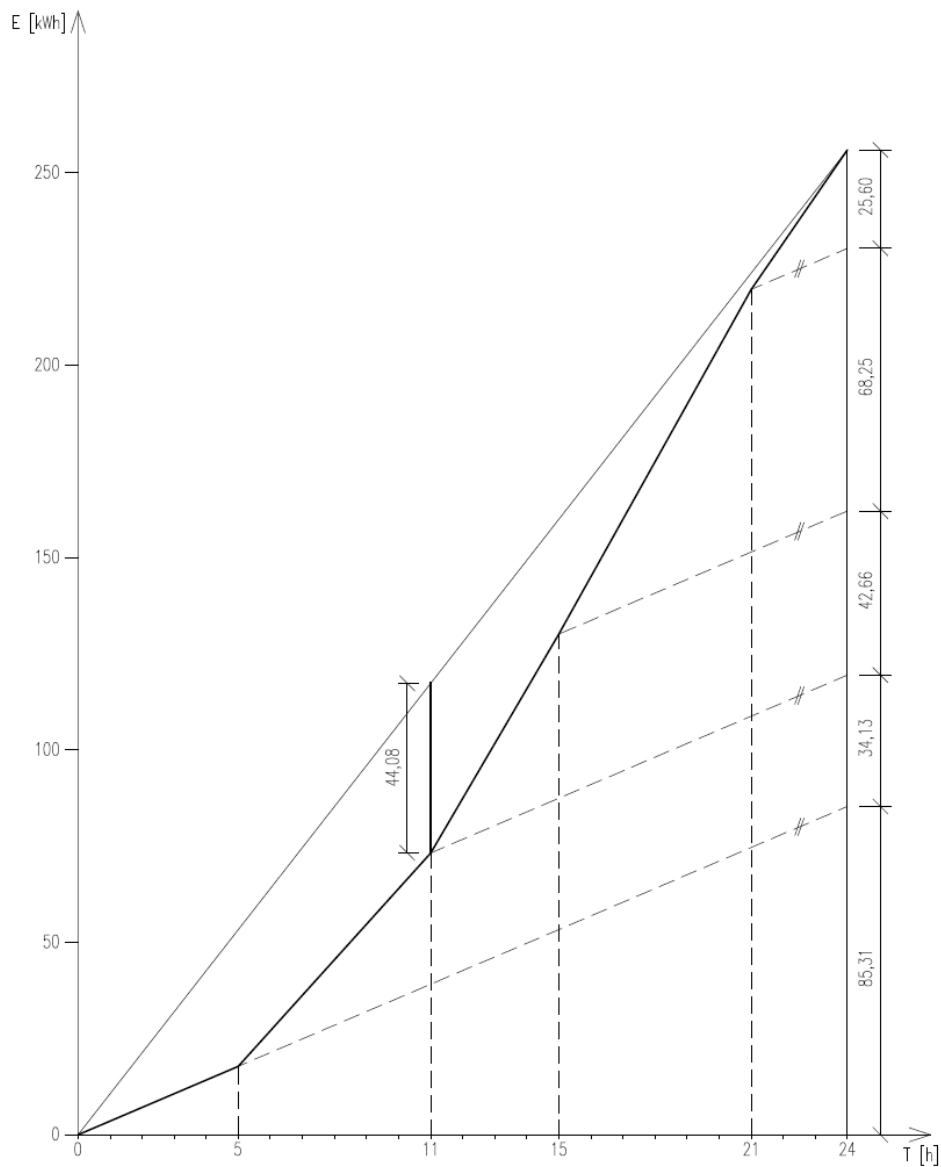
11 – 15 hodina: 25 % z  $E_{2t}$  :  $E_{2t25} = 0,25 \cdot 170,62 = 42,66 \text{ kWh}$

15 – 21 hodina: 40 % z  $E_{2t}$  :  $E_{2t40} = 0,40 \cdot 170,62 = 68,25 \text{ kWh}$

21 – 24 hodina: 15 % z  $E_{2t}$  :  $E_{2t15} = 0,15 \cdot 170,62 = 25,60 \text{ kWh}$

*Určenie  $E_{max}$ :*

Z grafu  $\rightarrow E_{max} = 44,08 \text{ kWh}$



Obr. 19. Graf dodávky a odberu tepla

*Veľkosť zásobníku:*

$$V_z = \frac{\Delta E_{\max}}{c \cdot (t_2 - t_1)} = \frac{44,08}{1,163 \cdot (55 - 10)} = 0,843 \text{ m}^3 = 843 \text{ litrov}$$

$c$  ... merná tepelná kapacita vody ( $1,163 \text{ kWh/m}^3 \cdot \text{K}$ )

$t_2$  ... teplota ohriatej vody ( $55 \text{ }^\circ\text{C}$ )

$t_1$  ... teplota studenej vody ( $10 \text{ }^\circ\text{C}$ )

*Menovitý tepelný výkon ohrevu:*

$$E_{2n} = \frac{E_2}{T} \max = \frac{E_{2p}}{T_p} = \frac{255,93}{24} = 10,66 \text{ kW}$$

*Potrebná teplosmerná plocha:*

$$\Delta t = \frac{(T_1 - t_2) - (T_2 - t_1)}{\ln \cdot \frac{(T_1 - t_2)}{(T_2 - t_1)}} = \frac{(80 - 55) - (60 - 10)}{\ln \cdot \frac{(80 - 55)}{(60 - 10)}} = 36,1 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$A = \frac{E_{2n} \cdot 10^3}{U \cdot \Delta t} = \frac{10,66 \cdot 10^3}{420 \cdot 36,1} = 0,71 \text{ m}^2$$

$U$  ... súčiniteľ prestupu tepla teplosmernej plochy  $420 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

*Návrh zásobníku TV:*

2x stacionárny zásobník teplej vody Viessmann Vitocell 100-B, typ CVB  
s objemom 500 litrov

$$V_o = 2 \cdot 500 = 1000 \text{ l} \geq 873 \text{ l} \rightarrow \text{vyhovuje}$$

$$A_o = 2 \cdot 1,4 = 2,8 \geq 0,71 \text{ m}^2 \rightarrow \text{vyhovuje}$$

Jedná sa o nepriamo vyhrievaný zásobník teplej vody, ktorý bude odoberať teplo pre ohrev vody z plynového kondenzačného kotla.

Hodnotenie

Táto varianta je nevýhodná z viacerých hľadísk. Z dôvodu rozmanitosti účelu využívania celého objektu sa vyskytujú viaceré problémy. Objekt je rozsiahly a nachádza sa tam veľké množstvo zariadení, preto je nutné uvažovať s cirkulačným potrubím po celom objekte. Zo zvyšujúcim sa počtom cirkulačných úsekov sa zvyšuje možnosť nesprávneho návrhu a prevedenia. Hrozí teda nevyhovujúca funkčnosť cirkulačného potrubia. Ďalší problém by mohol nastať pri vyúčtovaní spotreby teplej vody s ohľadom na

rôznorodú funkčnosť objektu. Z týchto dôvodov sa táto varianta javí ako menej výhodná a preto bude spracovaná ako rozšírená projektová dokumentácia pre stavebné povolenie. Táto dokumentácia bude ďalej rozobraná v kapitole B4.

### **B1.3 Výber variant pre spracovanie**

#### **Vnútoraná kanalizácia**

Prípadné možnosti návrhu splaškovej kanalizácie by sa líšili len minimálne, práve kvôli dispozičnému riešeniu objektu. Vzhľadom ku konkrétnym požiadavkám pre odvod dažďových odpadných vôd sa neuvažuje žiadne ďalšie riešenie, ktoré by sa závažnejším spôsobom líšilo od navrhnutej varianty.

Z vyššie uvedených faktov vyplýva, že v diplomovej práci bude kanalizácia riešená v jednej variante ako podrobná dokumentácia pre prevedenie stavby. Podrobné výpočty a projektová dokumentácia je k dispozícii v časti C a D.

#### **Vnútoraný vodovod**

Vedenie rozvodov studenej, teplej vody a cirkulácie sú závislé na spôsobe ohrevu pitnej vody. Varianty ohrevu pitnej vody sú spracované vyššie.

Rozvody potrubia vnútorného požiarneho vodovodu sú v oboch prípadoch takmer identické. Preto sa v oboch prípadoch objavia takmer identické riešenia vnútorného požiarneho vodovodu.

#### **B1.3.1 Prvá varianta – projektová dokumentácia pre prevedenie stavby**

Toto riešenie je zvolené pre spracovanie ako rozšírená projektová dokumentácia pre prevedenie stavby. Táto dokumentácia je doplnená o návrhy jednotlivých zariadení a rozvodov jednotlivých inštalácií ZTI. Vzhľadom k tomu, že riešenie kanalizácie, pitnej vody a požiarneho vodovodu sú takmer identické, je zbytočné vytvárať ich variantu pre stavebné povolenie. Riešenie týchto častí preto bude spracované len jednou variantou, tzn. projektovou dokumentáciou pre prevedenie stavby. Podklady je možné nájsť v časti C. Výpočty, návrh a technický správa sa nachádza v časti D.

V prvej variante sa uvažuje s miestnou prípravou teplej vody pre celý objekt. Prípravu teplej vody budú zabezpečovať plynové kondenzačné kotly s integrovaným zásobníkom.



Návrh kondenzačných kotlov so zásobníkom je uvedený v kapitole B1.2.1. Pre zubnú ambulanciu je navrhnutý stacionárny kondenzačný plynový kotol Viessmann Vitodens 333–F s integrovaným zásobníkom o objeme 100 litrov a výkone 1,7 – 10,1 kW. Pre kanceláriu s archívom je navrhnutý závesný kondenzačný plynový kotol Viessmann Vitodens 222–W s nabíjacím zásobníkom o objeme 46 litrov a výkone 2,9 – 11,8 kW. Pre všetky bytové jednotky je navrhnutý stacionárny kondenzačný plynový kotol Viessmann Vitodens 222–F s vnútorne ohrievaným zásobníkom o objeme 130 litrov a výkone 2,9 – 11,8 kW.

#### **B1.4.2 Druhá varianta – projektová dokumentácia pre stavebné povolenie**

Toto riešenie je zvolené pre spracovanie ako projektová dokumentácia pre stavebné povolenie. Táto dokumentácia je doplnená o návrhy jednotlivých zariadení a rozvodov jednotlivých inštalácií ZTI. Podklady je možné nájsť v časti C. Výpočty, návrh a technický správa sa nachádza v časti D.

Druhá varianta sa od prvej líši tým, že je ohrev pitnej vody riešený dvomi zásobníkovými ohrievačmi pre celý objekt. Výpočet veľkostí zásobníkov je uvedený v kapitole B1.2.2. Tieto dva ohrievače budú umiestnené v technickej miestnosti v komerčnej časti budovy. Musia byť prevedené rozsiahle rozvody teplej vody a cirkulácie po celom objekte. Odpadajú však pre oblasť vykurovania dlhé rozvody vody pre ohrev teplej vody k jednotlivým zásobníkovým ohrievačom. Rozúčtovanie spotreby teplej vody bude prevedené osadením bytových vodomeroch a meračov tepla pri každej zduženej výtokovej jednotke.

## **B2. IDEOVÉ RIEŠENIE NADÄZUJÚCICH PROFESÍ TZB**

### **B2.1 Vykurovanie**

Zdrojom tepla pre vykurovanie a ohrev teplej vody budú plynové kondenzačné kotly typu „C“, umiestnené v technických miestnostiach príslušnej časti objektu. Zemný plyn pre spaľovanie sa bude odoberať z NTL plynovodnej prípojky.

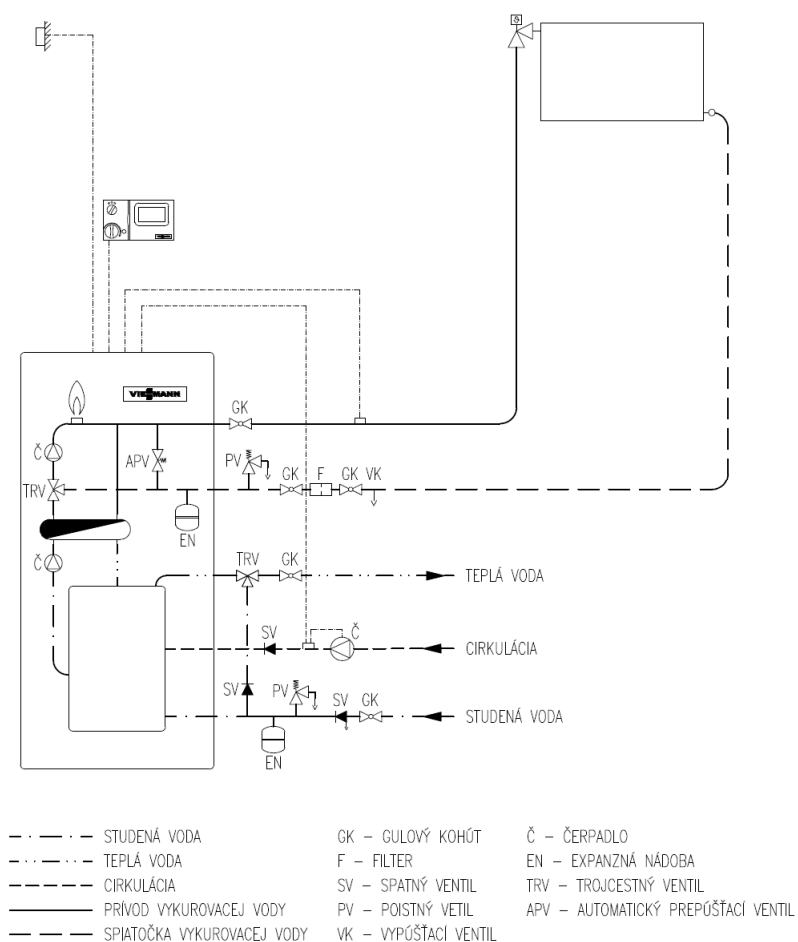
Pre vykurovanie budú slúžiť klasické radiátory firmy KORADO a trubkové, rebríkové vykurovacie telesá do hygienických zariadení. Náklady na vykurovanie a ohrev teplej vody budú kontrolovateľné prevádzkovateľmi jednotlivých častí objektu.

### B2.1.1 Vykurovanie pre prvú variantu

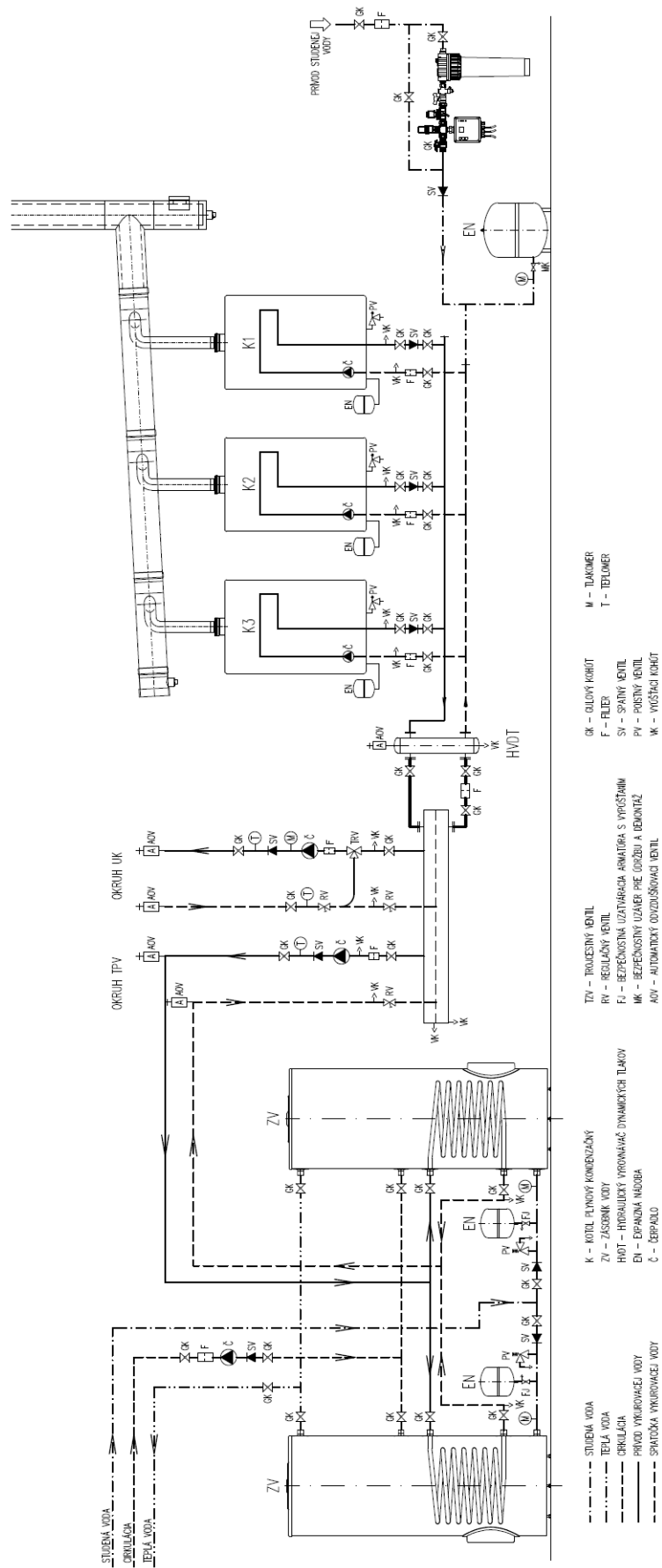
Ako prvá varianta sú uvažované plynové kondenzačné kotly, ktoré budú zabezpečovať ohrev pitnej vody tak aj vykurovanie príslušnej časti objektu. Výkony a príslušné objemy integrovaných zásobníkov sú uvedené v kapitole B1.4.1.

### B2.1.2 Vykurovanie pre druhú variantu

Pre druhú variantu sú uvažované tri plynové kondenzačné kotly pre celý objekt. Tieto kotly budú zabezpečovať tepelnú energiu pre vykurovanie a ohrev pitnej vody. Táto voda bude ohrievaná v dvoch stacionárnych zásobníkoch Viessmann Vitocell 100–B, typ CVB s objemom 500 litrov. Výkon potrebný pre ohrev pitnej vody je 10,66 kW. Plynové kondenzačné kotly budú značky Viessmann Vitodens 200–W s výkonom 15,4 – 40,7 kW a budú zapojené do tzv. kotlovej kaskády podľa Schémy zapojenia kotolne Obr. 21.



Obr. 20. Schéma zapojenia kotla



Obr. 21. Schéma zapojenia kotolne

## **B2.2 Vzduchotechnika**

Technické zariadenie vzduchotechniky nie je v tomto objekte ovplyvnené variantami rozvodov teplej vody. Je však nutné skoordinať vedenie vzduchotechnického potrubia v podhl'adoch prvého nadzemného podlažia. Vzduchotechnická jednotka bude umiestnená v technickej miestnosti v 1.NP, ktorá bude zabezpečovať výmenu vzduchu v zubnej ambulancii.

Obytné priestory budú vetrané kombinovane a podtlakovo, kde čerstvý privádzaný vzduch bude prúdiť prirodzene infiltráciou špármi okien do miestností a odpadný vzduch bude odvádzaný núteným vetraním.

## **B3. HODNOTENIE NAVRHNUTÝCH VARIANT**

### **B3.1 Hodnotenie riešenia kanalizácie**

Pri návrhu kanalizácie bola uvažovaná iba jedna varianta technického riešenia. Kanalizácia splňuje všetky požiadavky uvedené vyššie. Vnútorne prostredie by nemalo byť užívaním kanalizácie príliš zasiahnuté, vzhľadom k zvolenému materiálu a upevneniu potrubia. Dispozičné riešenie objektu umožňuje dobrú prístupnosť ku kanalizačnému potrubiu vďaka podhl'adu. To sa dá z hľadiska revízie a prípadných opráv považovať za užívateľský komfort.

Ekonomika prevádzky bude zaťažená predovšetkým zabudovaním retenčnej nádrže a jej nevyhnutných súčastí. Návrh retenčnej nádrže bol vzhľadom k podmienkam prevádzkovateľa verejnej kanalizácie nevyhnutný.

### **B3.2 Hodnotenie riešenia vodovodu – 1. varianta**

U vnútorného vodovodu boli uvažované dve varianty technického riešenia. V oboch prípadoch vodovod splňuje všetky požiadavky uvedené vyššie.

V prvej variante má miestna príprava teplej vody pozitívne hľadisko. Nezávislosť jednotlivých funkčných častí na dodávke teplej vody. Jednoduché účtovanie nákladov za ohrev teplej vody. Jednoduchosť rozvodov teplej vody a cirkulácie. U vnútorného prostredia je hodnotenie tiež kladné, pretože rozvody pitnej vody nenarušujú jeho funkciu. Ohrievače sú umiestnené v technických miestnostiach podľa dispozičného usporiadania funkčnej časti. Jedinou nevýhodou tejto varianty je, že pri poruche ohrievača teplej vody je dodávka teplej vody na niekoľko dní zastavená až do odstránenia poruchy.

### **B3.3 Hodnotenie riešenia vodovodu – 2. varianta**

U vnútorného vodovodu boli uvažované dve varianty technického riešenia. V oboch prípadoch vodovod splňuje všetky požiadavky uvedené vyššie.

V druhej variante sa môže nastať poruchový stav, pri ktorom môže byť jeden z ohrievačov pitnej vody pokazený. Tým by bola dodávka teplej vody v priebehu niekoľkých dní obmedzená ale nie však úplne zastavená, čo môžeme považovať za užívateľský komfort. U vnútorného prostredia je hodnotenie tiež kladné, pretože rozvody pitnej vody nenarušujú jeho funkciu. Táto varianta je viac priestorovo náročná ako pri návrhu jedného zásobníkového ohrievača pitnej vody. Sú vyžadované rozsiahle rozvody teplej vody a cirkulácie, čo bude sprevádzané vyššími tepelnými stratami.

### **B4. PROJEKT 2. VARIANTY PRE STAVEBNÉ POVOLENIE**

Projekt splaškovej a dažďovej kanalizácie je totožný s prvou variantou pre prevedenie stavby. Projekt pre stavebné povolenie ho teda nerieši. Jeho podrobné vypracovanie sa nachádza v časti C a D. Všetky prípojky (splaškovej a dažďovej kanalizácie, vodovodu) sú rovnaké pre obidve varianty. Z tohto dôvodu je situácia tiež vypracovaná len v jednej variante.

Projekt 2. varianty obsahuje výkresy pitnej a požiarnej vody v 1.NP, 2.NP, 3.NP a 4.NP a stručnú technickú správu.

#### **Zoznam príloh projektu 2. varianty:**

##### **B4.1 Technická správa**

- 26 Vodovod – Pôdorys 1.NP (2.varianta)
- 27 Vodovod – Pôdorys 2.NP (2.varianta)
- 28 Vodovod – Pôdorys 3.NP (2.varianta)
- 29 Vodovod – Pôdorys 4.NP (2.varianta)

Výkresy 26, 27, 28, 29 budú uložené ako príloha vo výkresovej časti D.

V niektorých častiach sa technické správy pre 1. a 2. variantu nelíšia, preto je obsah technickej správy pre 2. variantu stručnejší.

Zoznam všetkých príloh je uvedený na konci diplomovej práce.

## B4.1 TECHNICKÁ SPRÁVA

### ÚVOD

|             |  |
|-------------|--|
| Akcia:      | Novostavba bytového domu s komerčnými priestormi Ilava |
| Miesto:     | Lokalita Pánsky háj, Ilava, parcela číslo 2300/141     |
| Investor:   | KRAPPS s.r.o., Kukučínova č. 475/4, 019 01 Ilava       |
| Stupeň:     | Projekt pre stavebné povolenie                         |
| Dátum:      | 1/2015   |
| Vypracoval: | Bc. Martin Valášek                                     |

Projekt pre stavebné povolenie rieši návrh kanalizácie, vodovodu vrátane prípojok k novostavbe bytového domu s komerčnými priestormi v Lokalite Pánsky háj v okresnom meste Ilava na parcele číslo 2300/141. Jedná sa o štvorpodlažný nepodpivničený murovaný objekt. V komerčnej časti objektu v prvom nadzemnom podlaží sa nachádza zubná ambulancia. Nad touto ambulanciou sa nachádza kancelária s archívom pre administratívnu prácu spojenú s prevádzkou zubnej ambulancie a štyri samostatné bytové jednotky. V bytovej časti objektu sa nachádza desať bytových jednotiek, z ktorých je deväť v mezonetových.

Podkladom pre vypracovanie bola projektová dokumentácia stavebného riešenia objektu bytového domu s komerčnými priestormi. Doložená bola koordináčna situácia stavby s vyznačenými všetkými inžinierskymi sieťami.

Výkopy v mieste kríženia s inými inžinierskymi sieťami je nutné robiť ručne a veľmi opatrne. Vzdialenosti pri krížení s súbehu s inými sieťami musia spĺňať ČSN 73 6005.

### BILANCIA POTRIEB

#### Potreba vody

|                                      |                          |
|--------------------------------------|--------------------------|
| Počet obyvateľov:                    | $n_1 = 55$ osôb          |
| Špecifická potreba vody:             | $q_1 = 100$ l/osoba·deň  |
| Počet ošetrení za deň:               | $n_2 = 50$ ošetrení      |
| Špecifická potreba vody:             | $q_2 = 40$ l/ošetrovanie |
| Počet zamestnancov:                  | $n_3 = 3$ zamestnanci    |
| Špecifická potreba vody:             | $q_3 = 40$ l/osoba·deň   |
| Súčiniteľ dennej nerovnomernosti:    | $k_d = 1,4$              |
| Súčiniteľ hodinovej nerovnomernosti: | $k_h = 2,0$              |

Priemerná denná potreba vody:

$$Q_p = \sum_{i=1}^m (n_i \cdot q_i) = 55 \cdot 100 + 50 \cdot 40 + 3 \cdot 40 = 7620 \text{ l / deň}$$

Maximálna denná potreba vody:

$$Q_m = Q_p \cdot k_d = 7620 \cdot 1,4 = 10668 \text{ l / deň}$$

Maximálna hodinová potreba vody:

$$Q_h = \frac{Q_m}{24} \cdot k_h = \frac{10668}{24} \cdot 2,0 = 889 \text{ l / hod} = 0,247 \text{ l / s}$$

Ročná potreba vody:

$$Q_r = Q_p \cdot d = 7620 \cdot 365 = 2781300 \text{ l / rok} = 2781,3 \text{ m}^3 / \text{rok}$$

### Potreba teplej vody

|                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|
| Počet obyvateľov:        | $n_1 = 55$ osôb          |
| Špecifická potreba vody: | $q_1 = 40$ l/osoba·deň   |
| Počet ošetrení za deň:   | $n_2 = 50$ ošetrení      |
| Špecifická potreba vody: | $q_2 = 20$ l/ošetrovanie |
| Počet zamestnancov:      | $n_3 = 3$ zamestnanci    |
| Špecifická potreba vody: | $q_3 = 20$ l/osoba·deň   |

$$Q = \sum_{i=1}^m (n_i \cdot q_i) = 55 \cdot 40 + 50 \cdot 20 + 3 \cdot 20 = 3260 \text{ l / deň}$$

## PRÍPOJKY

### Kanalizačná prípojka

#### Kanalizačná prípojka pre splaškovú vodu

Objekt bude odkanalizovaný do existujúcej delenej splaškovej kanalizácie DN 500 kamenina v Lokalite Pánsky háj. Pre odvod splaškových vôd bude vybudovaná nová kanalizačná prípojka DN 150 PVC KG. Prietok odpadných vôd splaškovou prípojkou je 6,12 l/s. Prípojka bude na stoku napojená zhotovením odbočky – vyvrtaním v 2/3 výšky potrubia do verejnej splaškovej kanalizácie. Hlavná vstupná revízná šachta bude od firmy Wavin typ Tegra 1000 s liatinovým poklopom o priemere 600 mm. Šachta bude umiestnená na pozemku investora tesne za hranicou pozemku v zatravnenej ploche. Presné umiestnenie je zrejmé z výkresu situácie.

## **Kanalizačná prípojka pre dažďovú vodu**

Objekt bude odkanalizovaný do existujúcej delenej dažďovej kanalizácie DN 500 kamenina v Lokalite Pánsky háj. Pre odvod dažďových vôd bude vybudovaná nová kanalizačná prípojka DN 250 PVC KG. Prietok odpadných vôd dažďovou prípojkou je 34,34 l/s. Prípojka bude na stoku napojená vyvrtaním do verejnej dažďovej kanalizácie. Hlavná vstupná šachta bude od firmy Wavin typ Tegra 1000 s liatinovým poklopom o priemere 600 mm. Šachta bude umiestnená na pozemku investora tesne za hranicou pozemku v zatravnenej ploche. Presné umiestnenie je zrejmé z výkresu situácie.

## **Vodovodná prípojka**

Pre zásobovanie pitnou vodou bude vybudovaná prípojka z materiálu HDPE 100 SDR11 63x5,8 napojená na verejný vodovod v Lokalite Pánsky háj. Pretlak vody v mieste napojenia na verejný vodovod sa podľa prevádzkovateľa pohybuje okolo 0,50 až 0,52 MPa. Výpočtový prietok určený podľa ČSN 73 5455 je 2,54 l/s. Vodovodná prípojka bude na verejný vodovod z materiálu HDPE 100 SDR11 110x6,3 napojená navrtávacím pásom s uzáverom, zemnou súpravou a poklopom od firmy Frialen. Vodomerová súprava s vodomermom, hlavným uzáverom vody, filtrom a spätnou klapkou bude umiestnená v betónovej vodomernej šachte na pozemku investora za hranicou pozemku v zatravnenej ploche. Presné umiestnenie je zrejmé z výkresu situácie. Potrubie prípojky bude uložené na pieskovom lôžku výšky 150 mm a obsypané pieskom do výšky 300 mm nad hornú hranu potrubia. Na potrubí bude pripevnený signalizačný vodič. Vo výške 300 mm nad potrubím bude do výkopu vložená biela výstražná fólia.

## **VNÚTORNÁ KANALIZÁCIA**

### **Splašková kanalizácia**

Kanalizácia odvádzajúca splaškové vody z nehnuteľnosti bude cez vnútornú kanalizáciu napojená na splaškovú kanalizačnú prípojku vedenú do delenej splaškovej kanalizácie v Lokalite Pánsky háj. Prietok splaškových vôd je 6,12 l/s.

Zvodné potrubie bude vedené v zemi pod podlahou 1.NP a vonku pod úrovňou terénu.

V mieste napojenia hlavného zvodného potrubia na prípojku bude umiestnená hlavná vstupná revízna šachta od firmy Wavin typ Tegra s liatinovým poklopom o priemere 600 mm.



Splaškové odpadné potrubia budú vetrané a spojené s vonkajším prostredím a povedú v inštalačných šachtách. Pripojovacie potrubia budú vedené v inštalačných šachtách, v inštalačných predstenách a pod omietkou. Pre napojenie automatických pračiek budú osadené pripojovacie súpravy HL406E. Pre napojenie umývačiek riadu budú osadené pripojovacie súpravy HL405.

Vnútoraná kanalizácia bude odpovedať normám ČSN EN 12056 a ČSN 75 6750.

Materiálom splaškového zvodného potrubia bude na hlavnej vetve PVC KG a vedľajšie vetvy budú z materiálu PVC KG. Zvodné splaškové potrubie bude uložené na pieskovom lôžku výšky 150 mm a obsypané pieskom do výšky 300 mm nad hornú hranu potrubia.

Splaškové odpadné, pripojovacie a vetracie potrubie bude prevedené z materiálu PP ST a upevnené kovovými objímkami s gumovou vložkou s stene. Podlahová vpusť v technickej miestnosti bude typu HL310NPrG.

Splaškové zvodné potrubie bude pod budovou prechádzať prestupmi a základoch o rozmeroch 300x300 mm. Prestupy v základoch budú vyplnené pieskom. Umiestnenie prestupov je zrejmé v výkresu Kanalizácia – Pôdorys základov.

Pred uvedením dažďovej kanalizácie do prevádzky musí byť prevedená skúška tesnosti podľa ČSN 75 6760.

### **Dažďová kanalizácia**

Kanalizácia odvádzajúca dažďové vody z nehnuteľnosti bude cez vnútornú kanalizáciu napojená na dažďovú kanalizačnú prípojku vedenú do delenej dažďovej kanalizácie v Lokalite Pánsky háj. Prietok dažďových vôd je 34,34 l/s.

Zvodné potrubie bude vedené v zemi pod podlahou 1.NP a vonku pod úrovňou terénu. Pred budovou bude umiestnená betónové prefabrikovaná retenčná nádrž o objeme 30 m<sup>3</sup> a rozmeroch 6000x3600x2200 mm typ KL RN 30U od firmy Klartec. Pod retenčnou nádržou sa prevedie podsyp hrúbky 200 mm zo štrkopiesku a dostatočne sa zhutní. Retenčná nádrž bude odvetraná do hlavnej vstupnej šachty od firmy Wavin typ Tegra 1000 s dierovaným liatinovým poklopom o priemere 600 mm opatrená regulačným prvkom typu „T“ a bezpečnostným prepacom. V mieste napojenia hlavného zvodného potrubia na prípojku dažďovej kanalizácie bude osadená šachta od firmy Wavin typ Tegra 1000 s dierovaným liatinovým poklopom o priemere 600 mm.

Dažďové odpadné potrubia budú vonkajšie, vedené po fasáde objektu a budú v úrovni terénu opatrené lapačmi strešných splavenín HL600G/2 DN125. Odpadné dažďové potrubie bude klampiarskym výrobkom.

Vnútorňa kanalizácia bude odpovedať normám ČSN EN 12056 a ČSN 75 6750.

Materiálom dažďového zvodného potrubia bude PVC KG. Zvodné dažďové potrubie bude uložené na pieskovom lôžku výšky 150 mm a obsypané pieskom do výšky 300 mm nad hornú hranu potrubia. V mieste stykov zvodných dažďových potrubí budú osadené revízne šachty od firmy Wavin typ Tegra 425 zo zberným dnom. Umiestnenie prestupov je zrejmé v výkresu Kanalizácia – Pôdorys základov.

Pred uvedením splaškovej kanalizácie do prevádzky musí byť prevedená skúška tesnosti podľa ČSN 75 6760.

## **VNÚTORNÝ VODOVOD**

Vnútorňý vodovod bol navrhnutý podľa ČSN 75 5455 a odpovedať ČSN 73 6660.

Vnútorňý vodovod bude napojený cez vodovodnú prípojku pitnej vody na verejný vodovod v Lokalite Pánsky háj. Výpočtový prietok prípojkou určený podľa ČSN 75 455 je 2,54 l/s.

Vodomerná súprava s vodomermom MNK od firmy Zenservis,  $Q_n$  6 DN25 (6 m<sup>3</sup>/hod), hlavným uzáverom vody, filtrom a spätnou klapkou bude umiestnená v betónovej vodomernej šachte o rozmeroch 2000x900x1800 mm vonku v zatrávnenej ploche. Umiestnenie je zrejmé z výkresu situácie. Hlavný uzáver objektu je umiestnený v technickej miestnosti. Bytové vodomery pre studenú vodu a pre teplú vodu sú umiestnené v inštaláčnych šachtách v jednotlivých bytoch a budú prístupné cez dvierka do šachiet z daného bytu. Pretlak vody v mieste napojenia na verejný vodovod sa podľa prevádzkovateľa pohybuje okolo 0,50 až 0,52 MPa.

Hlavné prírodné ležaté potrubie od vodomernej šachty do objektu povedie vonku v hĺbke približne 1,4 m a vystúpi ochrannou trubkou z podlahy. V 1.NP bude ležaté potrubie zavesené pod stropom.

Stúpacie potrubia budú vedené v inštaláčnych šachtách. Pripojovacie potrubia budú vedené v inštaláčnych šachtách, inštaláčnych predstenách a pod omietkou. Pre napojenie automatických pračiek budú osadené pripojovacie súpravy HL406E. Pre napojenie umývačiek riadu budú osadené pripojovacie súpravy HL405.

Teplá vody pre bytový dom bude pripravovaná v zásobníkovom ohrievači od firmy Viessmann Vitocell 100–B, typ CVB s objemom 500 litrov ohrievaný vodou z kotla od firmy Viessmann Vitodens 200–W s výkonom 15,4 – 40,7 kW. Tieto zariadenia budú umiestnené v technickej miestnosti. Na prívode studenej vody bude okrem uzáveru tiež osadený spätný ventil, poistný ventil a manometer. Systém bude opatrený cirkuláciou teplej vody. Pred vstupom cirkulácie do ohrievača bude osadený guľový kohút, filter, čerpadlo a spätný ventil.

Vodovod bude plniť aj požiadavku požiarneho vodovodu. Hadicové systémy pre prvý zásah s tvarovo stálou hadicou DN19 dĺžky 30 m budú osadené na chodbe z ľahko prístupného miesta. Umiestnenie je zrejmé z výkresov jednotlivých pôdorysov vodovodu. Požiarne vodovod je od vodovodu pitnej vody oddelený pomocou ochranej jednotky typu EA.

Materiál potrubia vnútri budovy bude nerezová oceľ. Potrubie vedené vonku pod úrovňou terénu bude z materiálu HDPE 100 SDR11 63x5,8. Zvárať je možné iba plastové potrubie z rovnakého materiálu od rovnakého výrobcu. Požiarne vodovod bude prevedený z nerezovej ocele. Pre napojenie výtokových armatúr budú použité nástenky pripevnené k stene. Spojenie plastového potrubia a nerezovej ocele bude prevedené pomocou prechodky Isiflo. Voľne vedené ležaté potrubie vnútri budovy bude k stavebným konštrukciám upevnené pomocou spoločných závesov a kovových objímok s gumovou vložkou. Potrubie vedené v zemi bude uložené na pieskovom lôžku výšky 150 mm a obsypané pieskom do výšky 300 mm nad hornú hranu potrubia. Na potrubie bude pripevnený signalizačný vodič.

Ako tepelná izolácia bude použitá návleková izolácia od firmy Armacell.

Pred uvedením vodovodu do prevádzky musí byť prevedená skúška tesnosti podľa ČSN EN 806–4.

## **ZARIAĎOVACIE PREDMETY**

Budú použité zariadenia predmetov podľa zostáv špecifikovaných v legende zariadení predmetov.

Vo všetkých bytoch budú použité záchodové misy zavesené na podomietkový modul od firmy Geberit. Horný okraj záchodovej misy bude 400 mm nad čistú podlahu. U umývadiel a drezov budú použité stojančekové zmiešavacie batérie. Vaňové a sprchové batérie budú nástenné. U výlevky bude použitý podomietkový modul od firmy Geberit určený špeciálne pre výlevky. U výlevky sa použije nástenná batéria namontovaná na určené miesto v podomietkovom module. Pre napojenie automatických pračiek budú osadené pripojovacie súpravy HL406E.

Pre napojenie umývačiek riadu budú osadené pripojovacie súpravy HL405.

Výtokové armatúry môžu byť použité len tie, ktoré sú zaistené proti spätnému nasatiu vody podľa ČSN EN 1717.

## **ZEMNÉ PRÁCE**

Pre prípojky a ostatné potrubia uložené v zemi budú kopané výkopy o šírke 1 m. Tam, kde bude potrubie uložené na násyp, je treba tento násyp dopredu dobre zhutniť. Pri realizácii je treba dodržiavať zásady bezpečnosti práce. Výkopy o hĺbke väčšej než 1 m je nutné pažiť prílohným pažením. Výkopy je nutné ohradiť a označiť. Prípadnú podzemnú vodu je treba z výkopu odčerpávať. Výkopová zemina bude počas výstavby uložená pozdĺž výkopu.

Prebytočná zemina z výkopov bude odvezená na skládku. Pred prevedením zemných prác je nutné, aby prevádzkovatelia všetkých podzemných inžinierskych sietí si tieto siete vytýčili.

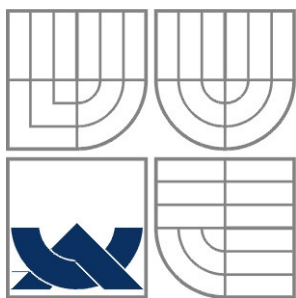
Pri krížení a súbehu a inými sieťami budú dodržané vzdialenosti podľa ČSN 73 6005, normy ČSN 33 2000–5–54, ČSN 33 2160, ČSN 33 3301 a podmienky prevádzkovateľov týchto sietí.

Pri zistení nesúladu polohy sietí s mapovými podkladmi získanými od prevádzkovateľov, je nutná konzultácia s príslušnými prevádzkovateľmi. Výkopové práce v mieste kríženia a súbehu s inými sieťami je nutné realizovať ručne a veľmi opatrne bez použitia

pneumatického, batériového alebo motorového náradia, aby nedošlo k poškodeniu krížených sietí. Obnažené krížené siete je pri zemných prácach nutné zabezpečiť proti poškodeniu.

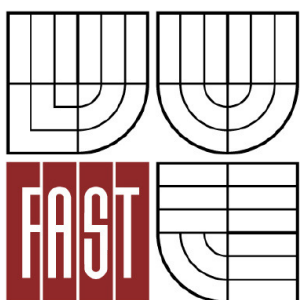
Pred zásypom výkopov budú prevádzkovatelia obnažených inžinierskych prizvaní ku kontrole ich stavu. O tejto kontrole bude prevedený zápis do stavebného denníku. Lôžka a obsyp krížených sietí budú uvedené do pôvodného stavu.

Pri stavbe je nutné dodržať príslušné ČSN a zaistiť bezpečnosť práce.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ  
ÚSTAV TECHNICKÉHO ZAŘÍZENÍ BUDOV

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING  
INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

## ZDRAVOTNĚ TECHNICKÉ INSTALACE V BYTOVÉM DOMĚ S KOMERČNÍMI PROSTORY

SANITATION INSTALLATION IN APARTMENT BUILDING WITH COMMERCIAL SPACE

### C. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ VYBRANÉ VARIANTY

DIPLOMOVÁ PRÁCE  
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE  
AUTHOR

Bc. MARTIN VALÁŠEK

VEDÚCI PRÁCE  
SUPERVISOR

Ing. JAKUB VRÁNA, Ph.D.

BRNO 2015

## C1. ZADANIE

Riešený objekt je plánovaný ako novostavba „Bytový dom s komerčnými priestormi“ v Lokalite Pánsky háj v okresnom meste Ilava na parcele číslo 2300/141. Objekt bude umiestnený na zelenej ploche so strednou intenzitou zástavby. Jedná sa o štvorpodlažný nepodpivničený murovaný objekt. V komerčnej časti objektu v prvom nadzemnom podlaží sa nachádza zubná ambulancia. Nad touto ambulanciou sa nachádza kancelária s archívom pre administratívnu prácu spojenú s prevádzkou zubnej ambulancie a štyri samostatné bytové jednotky. V bytovej časti objektu sa nachádza jedenásť bytových jednotiek, z ktorých je desať v mezonetových.

Podkladom pre vypracovanie bola projektová dokumentácia stavebného riešenia objektu bytového domu s komerčnými priestormi. Doložená bola koordinačná situácia stavby s vyznačenými všetkými inžinierskymi sieťami.

Objekt bude umiestnený na zelenú plochu. Má členitý pôdorysný tvar o rozmeroch 54,7 x 25,9 m. Je opatrený plochou strechou vyspádovanou k okrajom a odvodnenou gravitačne.

Siete pre verejnú potrebu sú vedené k objektu z ulice Hasičská v lokalite Pod Hájom. V tejto ulici sú vybudované všetky inžinierske siete, konkrétne splašková a dažďová kanalizácia, vodovodná prípojka, NTL plynovod, NN káblové vedenie a dátová sieť.

## C2. BILANCIE POTRIEB

### C2.1 Bilancie potreby vody

|                                      |                          |
|--------------------------------------|--------------------------|
| Počet obyvateľov:                    | $n_1 = 55$ osôb          |
| Špecifická potreba vody:             | $q_1 = 100$ l/osoba·deň  |
| Počet ošetrení za deň:               | $n_2 = 50$ ošetrení      |
| Špecifická potreba vody:             | $q_2 = 40$ l/ošetrovanie |
| Počet zamestnancov:                  | $n_3 = 3$ zamestnanci    |
| Špecifická potreba vody:             | $q_3 = 40$ l/osoba·deň   |
| Súčiniteľ dennej nerovnomernosti:    | $k_d = 1,4$              |
| Súčiniteľ hodinovej nerovnomernosti: | $k_h = 2,0$              |

Priemerná denná potreba vody:

$$Q_p = \sum_{i=1}^m (n_i \cdot q_i) = 55 \cdot 100 + 50 \cdot 40 + 3 \cdot 40 = 7620 \text{ l/deň}$$

Maximálna denná potreba vody:

$$Q_m = Q_p \cdot k_d = 7620 \cdot 1,4 = 10668 \text{ l/deň}$$

Maximálna hodinová potreba vody:

$$Q_h = \frac{Q_m}{24} \cdot k_h = \frac{10668}{24} \cdot 2,0 = 889 \text{ l/hod} = 0,247 \text{ l/s}$$

Ročná potreba vody:

$$Q_r = Q_p \cdot d = 7620 \cdot 365 = 2781300 \text{ l/rok} = 2781,3 \text{ m}^3 / \text{rok}$$

### C2.2 Potreba teplej vody

|                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|
| Počet obyvateľov:        | $n_1 = 55$ osôb          |
| Špecifická potreba vody: | $q_1 = 40$ l/osoba·deň   |
| Počet ošetrení za deň:   | $n_2 = 50$ ošetrení      |
| Špecifická potreba vody: | $q_2 = 20$ l/ošetrovanie |
| Počet zamestnancov:      | $n_3 = 3$ zamestnanci    |
| Špecifická potreba vody: | $q_3 = 20$ l/osoba·deň   |

$$Q = \sum_{i=1}^m (n_i \cdot q_i) = 55 \cdot 40 + 50 \cdot 20 + 3 \cdot 20 = 3260 \text{ l/deň}$$

## C2.3 Bilancia odtoku odpadných vôd

### C2.3.1 Splašková voda

Súčiniteľ hodinovej nerovnomernosti:

$$k_h = 6,5 \text{ (pre 63 EO)}$$

Priemerný denný odtok splaškovej vody:

$$Q_p = n \cdot q = 63 \cdot 100 = 6\,300 \text{ l/deň}$$

Maximálny denný odtok splaškovej vody:

$$Q_m = Q_p \cdot k_d = 6\,300 \cdot 2,0 = 12\,600 \text{ l/deň}$$

Maximálny hodinový odtok splaškovej vody:

$$Q_h = (Q_p/24) \cdot k_h = (6\,300/24) \cdot 6,5 = 1\,707 \text{ l/hod}$$

Ročný odtok splaškovej vody:

$$Q_r = Q_p \cdot d = 6\,300 \cdot 365 = 2\,299\,500 \text{ l/rok} = 2\,299,5 \text{ m}^3/\text{rok}$$

### C2.3.2 Dažd'ová voda

Výpočet množstva zrážkových vôd:

|  |  |
|--|--|
| <u>Druh odvodňovanej plochy:</u>           | Strecha s nepriepustnou krytinou                         |
| Odtokový súčiniteľ:                        | $\psi = 1,0$   |
| Odvodňovaná plocha:                        | $A = 1\,155,25 \text{ m}^2$                              |
| Redukovaná plocha:                         | $A_{red1} = 1\,155,25 \cdot 1,0 = 1\,155,25 \text{ m}^2$ |
| Celková odvodňovaná plocha:                | $A_{red} = 1\,155,25 \text{ m}^2$                        |
| Dlhodobý zrážkový úhrn:                    | 686 mm/rok (Ilava) = 0,686 m/rok                         |
| Ročné množstvo odvádzaných zrážkových vôd: | 792,5 m <sup>3</sup> /rok                                |



## **C3. VÝPOČTY SÚVISIACE S NÁSLEDNÝM ROZPRACOVANÍM INŠTALÁCIÍ**

### **C3.1 VODOVOD**

#### **C3.1.1 Návrh prípravy teplej vody**

Podrobný návrh na prípravu teplej vody sa nachádza v kapitole B1.2.1 Prvá varianta – miestna príprava TV. Zdroj teplej vody je umiestnený v blízkosti odberu teplej vody.

Výsledky návrhu:

*Zubná ambulancia:*

Kompaktný kondenzačný plynový kotol Viessmann Vitodens 333–F s integrovaným zásobníkom o objeme 100 litrov a výkone 1,7 – 10,1 kW.

*Kancelária pre zubnú ambulanciu:*

Kompaktný kondenzačný plynový kotol Viessmann Vitodens 222–W s nabíjacím zásobníkom o objeme 46 litrov a výkone 2,9 – 11,8 kW.

*Bytové jednotky:*

Kompaktný kondenzačný plynový kotol Viessmann Vitodens 222–F s vnútorne ohrievaným zásobníkom o objeme 130 litrov a výkone 2,9 – 11,8 kW.

#### **C3.1.2 Návrh zdroja tepla pre vykurovanie a ohrev teplej vody**

Teplo bude v objekte zabezpečované plynovými kondenzačnými kotlami pre každú funkčnú časť objektu. Tieto kotly budú zabezpečovať dostatok energie pre ohrev teplej vody a vykurovanie v zimnom období. Pre presnejšie zistenie výkonov jednotlivých kotlov je nutné zistiť výkon pre vykurovanie objektu. Tento výkon je spočítaný obáľkovou metódou výpočtu tepelných strát.

**Výpočet predbežných tepelných strát objektu obálkovou metódou:**

Charakteristika budovy:

|   |                     |
|---|---------------------|
| Objem budovy V – vonkajší objem vykurovanej zóny budovy, nezahrnuje lodžie, rímsky, atiky a základy | 9143 m <sup>3</sup> |
| Celková plocha A – súčet vonkajších plôch ochladzovaných konštrukcií ohraničujúcich objem budovy    | 5186 m <sup>2</sup> |
| Objemový faktor tvaru budovy A/V  | 0,567               |
| Prevažujúca vnútorná teplota vo vykurovacom období $\theta_{im}$                                    | 20 °C               |
| Vonkajšia návrhová teplota v zimnom období $\theta_e$   | -12 °C              |

Merná tepelná strata a priemerný súčiniteľ prestupu tepla:

| Konštrukcia    | Referenčná budova                                   |   |                            |  | Hodnotená budova                                    |   |                            |  |
|----------------|---|---|----------------------------|--|---|---|----------------------------|--|
|                | Plocha  | Súčiniteľ prestupu tepla                          | Činiteľ teplotnej redukcie | Merná strata prestupom tepla                 | Plocha  | Súčiniteľ prestupu tepla                          | Činiteľ teplotnej redukcie | Merná strata prestupom tepla                 |
|                | <b>A</b><br>[m <sup>2</sup> ]                       | <b>U</b><br>[W·m <sup>-2</sup> ·K <sup>-1</sup> ] | <b>b</b><br>[-]            | <b>H<sub>T</sub></b><br>[W·K <sup>-1</sup> ] | <b>A</b><br>[m <sup>2</sup> ]                       | <b>U</b><br>[W·m <sup>-2</sup> ·K <sup>-1</sup> ] | <b>b</b><br>[-]            | <b>H<sub>T</sub></b><br>[W·K <sup>-1</sup> ] |
| Obvodová stena | 2433,6  | 0,30  | 1                          | 730,1  | 2433,6  | 0,21  | 1                          | 511,1  |
| Strecha        | 1103,7  | 0,24  | 1                          | 264,9  | 1103,7  | 0,18  | 1                          | 198,7  |
| Podlaha        | 1007,7  | 0,45  | 0,45                       | 203,9  | 1007,7  | 0,26  | 0,45                       | 117,9  |
| Okná           | 504,9   | 1,50  | 1                          | 757,4  | 504,9   | 0,9   | 1                          | 454,4  |
| Dvere          | 135,7   | 1,7   | 1                          | 230,7  | 135,7   | 1,1   | 1                          | 149,3  |
| <b>Celkom</b>  | <b>5185,6</b>                                       |   |                            |  | <b>5185,6</b>                                       |   |                            |  |
| Tepelné väzby  | 5185,6 · 0,05 =                                     |   |                            | 259,3  | 5185,6 · 0,05 =                                     |   |                            | 259,3  |
|                | <b>Celková merná tepelná strata prestupom tepla</b> |   |                            | <b>2446,3</b>                                | <b>Celková merná tepelná strata prestupom tepla</b> |   |                            | <b>1690,7</b>                                |

$$H_T = \sum U_j \cdot A_j \cdot b_j + A \cdot \Delta U_{t_{bm}} = 1690,7 \text{ W} \cdot \text{K}^{-1}$$

$$U_{em} = H_T / A = 1690,7 / 5185,6 = 0,33 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$$

$$U_{em,rq} = (\sum U_{N,j} \cdot A_j \cdot b_j) / (\sum A_j) + 0,05 = (2187,0 / 5185,6) + 0,05 = 0,47 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$$

$$U_{em,rc} = 0,75 \cdot U_{em,rq} = 0,75 \cdot 0,47 = 0,353 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$$

$$\text{Klasifikačný ukazovateľ CI} = U_{em} / U_{em,rq} = 0,33 / 0,47 = 0,71$$

Klasifikačné triedy prestupu tepla obálkou hodnotenej budovy:

| Klasifikačné triedy | Priemerný súčiniteľ prestupu tepla budovy $U_{em}$ ( $W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$ ) | Slovné vyjadrenie klasifikačnej triedy | Klasifikačný ukazovateľ CI                         |
|---------------------|--|--|--|
| A                   | $U_{em} \leq 0,5 \cdot U_{em,rq}$  | Veľmi úsporná                          | ← 0,5<br>← 0,8<br>← 1,0<br>← 1,5<br>← 2,0<br>← 2,5 |
| B                   | $0,5 \cdot U_{em,rq} < U_{em} \leq 0,8 \cdot U_{em,rq}$                              | Úsporná                                |  |
| C                   | $0,8 \cdot U_{em,rq} < U_{em} \leq 1,0 \cdot U_{em,rq}$                              | Vyhovujúca                             |  |
| D                   | $1,0 \cdot U_{em,rq} < U_{em} \leq 1,5 \cdot U_{em,rq}$                              | Nevyhovujúca                           |  |
| E                   | $1,5 \cdot U_{em,rq} < U_{em} \leq 2,0 \cdot U_{em,rq}$                              | Nehospodárna                           |  |
| F                   | $2,0 \cdot U_{em,rq} < U_{em} \leq 2,5 \cdot U_{em,rq}$                              | Veľmi nehospodárna                     |  |
| G                   | $U_{em} > 2,5 \cdot U_{em,rq}$   | Mimoriadne nehospodárna                |  |

Klasifikácia: B – Úsporná

### Predbežná tepelná strata budovy – obálková metóda

Celková merná strata prestupom:

$$H_T = \sum H_{Ti} + H_T \psi, \chi \quad \text{z energetického štítu obálky budovy } 1690,7 \text{ W/K}$$

Celková strata prestupom:

$$Q_{Ti} = H_T \cdot (t_{i,m} - t_e) = 1690,7 \cdot (20 - (-12)) = 54\,102,4 \text{ W} = 54,11 \text{ kW}$$

Strata vetraním (prirodzené):

Zjednodušený vzduchový objem budovy

$$V_a = 0,8 \cdot V_b = 0,8 \cdot 9143 = 7314,4 \text{ m}^3$$

Číslo výmeny vzduchu:

$$n = 0,5$$

Objemový tok vetracieho vzduchu z hygienických požiadaviek:

$$V_{ih} = (n / 3600) \cdot V_a = (0,5 / 3600) \cdot 7314,4 = 1,02 \text{ m}^3/\text{s}$$

Strata vetraním:

$$Q_{Vi} = 1300 \cdot V_{ih} \cdot (t_{i,m} - t_e) = 1300 \cdot 1,02 \cdot (20 - (-12)) = 42\,432 \text{ W} = 42,44 \text{ kW}$$

Celková predbežná tepelná strata budovy:

$$Q_i = Q_{Ti} + Q_{Vi} = 54\,102,4 + 42\,432 = 96\,534,4 \text{ W} = 96,6 \text{ kW}$$

Návrh zdroja tepla pre ohrev teplej vody a vykurovanie:

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| <i>Zubná ambulancia:</i>              | $1 \cdot 10,1 = 10,1 \text{ kW}$                                    |
| <i>Kancelária pre administratívu:</i> | $1 \cdot 11,8 = 11,8 \text{ kW}$                                    |
| <i>Bytové jednotky:</i>               | $11 \cdot 11,8 = 129,8 \text{ kW}$                                  |
| Spolu:                                | $151,7 \text{ kW} \geq 96,6 \text{ kW} \rightarrow \text{vyhovuje}$ |

**C3.1.3 Dimenzovanie potrubia vnútorného vodovodu**

Dimenzovanie vnútorného vodovodu bolo navrhnuté podľa normy ČSN 73 5455 – Výpočet vnitřního vodovodu.

K výpočtu použitý software Microsoft Excel.

### C3.1.3.1 Dimenzovanie potrubia vnútorného vodovodu studenej vody

| ÚSEK |   | Najnepriaznivejšia armatúra (V4, 4.NP, UR) – Studená voda |    |         |   |       |   |         |   |       |    |         |   | L·R+Δp [kPa] | Δp [kPa] | Σζ      | L·R [kPa] | R [kPa/m] | L [m] | v [m/s] | d x s [mm] | Q <sub>d</sub> [l/s] | SPECIFICKÝ VÝŤOK |   |   |      |        |     |      |      |       |      |       |       |               |
|------|---|---|----|---------|---|-------|---|---------|---|-------|----|---------|---|--------------|----------|---------|-----------|-----------|-------|---------|------------|----------------------|------------------|---|---|------|--------|-----|------|------|-------|------|-------|-------|---------------|
|      |   | Q <sub>A</sub> [l/s]                                      |    |         |   |       |   |         |   |       |    |         |   |              |          |         |           |           |       |         |            |                      |                  |   |   |      |        |     |      |      |       |      |       |       |               |
|      |   | 0,2   |    | 0,15    |   | 0,3   |   | 0,2     |   | 0,2   |    | 0,2     |   | 0,2          |          | 0,15    |           | 0,2       |       | 0,2     |            | 0,15                 |                  |   |   |      |        |     |      |      |       |      |       |       |               |
|      |   | U   |    | WC      |   | V     |   | S       |   | B     |    | DJ      |   | UR           |          | AP      |           | VL        |       | spolu   |            | spolu                |                  |   |   |      |        |     |      |      |       |      |       |       |               |
|      |   | príbada   |    | príbada |   | spolu |   | príbada |   | spolu |    | príbada |   | spolu        |          | príbada |           | spolu     |       | príbada |            | spolu                |                  |   |   |      |        |     |      |      |       |      |       |       |               |
| S1   | 0 | 0   | 0  | 0       | 0 | 0     | 0 | 0       | 0 | 0     | 0  | 0       | 0 | 0            | 0        | 0       | 0         | 0         | 0     | 0       | 0          | 0                    | 0                | 0 | 0 | 0,15 | 15x1,0 | 1,1 | 0,6  | 1,48 | 0,89  | 2,4  | 1,45  | 2,34  |               |
| S2   | 0 | 0   | 0  | 0       | 0 | 0     | 0 | 0       | 0 | 0     | 0  | 0       | 0 | 0            | 0        | 0       | 0         | 0         | 0     | 0       | 0          | 0                    | 0                | 0 | 0 | 0,25 | 18x1,0 | 1,2 | 12,7 | 1,35 | 17,15 | 3,1  | 2,23  | 19,38 |               |
| S3   | 3 | 3   | 1  | 1       | 1 | 0     | 0 | 0       | 0 | 0     | 0  | 0       | 1 | 0            | 1        | 1       | 1         | 1         | 0     | 0       | 0          | 0                    | 0                | 0 | 0 | 0,58 | 28x1,2 | 1,2 | 12,0 | 0,67 | 8,04  | 15,2 | 10,94 | 18,98 |               |
| S4   | 2 | 5   | 1  | 2       | 1 | 2     | 1 | 1       | 0 | 0     | 1  | 2       | 1 | 2            | 1        | 2       | 1         | 2         | 0     | 0       | 0          | 0                    | 0                | 0 | 0 | 0,82 | 35x1,5 | 1,0 | 18,6 | 0,38 | 7,07  | 4,5  | 2,25  | 9,32  |               |
| S5   | 2 | 7   | 2  | 4       | 1 | 3     | 1 | 2       | 1 | 1     | 1  | 3       | 1 | 3            | 1        | 3       | 1         | 3         | 0     | 0       | 0          | 0                    | 0                | 0 | 0 | 1,03 | 35x1,5 | 1,2 | 3,5  | 0,57 | 2,00  | 0,3  | 0,22  | 2,21  |               |
| S6   | 4 | 11  | 3  | 7       | 1 | 4     | 2 | 4       | 1 | 2     | 1  | 4       | 1 | 4            | 1        | 4       | 1         | 4         | 0     | 0       | 0          | 0                    | 0                | 0 | 0 | 1,27 | 35x1,5 | 1,5 | 11,7 | 0,79 | 9,24  | 3,1  | 3,49  | 12,73 |               |
| S7   | 2 | 13  | 2  | 9       | 2 | 6     | 0 | 4       | 1 | 3     | 1  | 5       | 1 | 5            | 1        | 5       | 1         | 5         | 0     | 0       | 0          | 0                    | 0                | 0 | 0 | 1,43 | 42x1,5 | 1,2 | 4,3  | 0,40 | 1,72  | 0,3  | 0,22  | 1,94  |               |
| S8   | 3 | 16  | 3  | 12      | 1 | 7     | 1 | 5       | 1 | 4     | 1  | 6       | 1 | 6            | 1        | 6       | 1         | 6         | 0     | 0       | 0          | 0                    | 0                | 0 | 0 | 1,59 | 42x1,5 | 1,3 | 10,8 | 0,51 | 5,51  | 3,1  | 2,62  | 8,13  |               |
| S9   | 2 | 18  | 2  | 14      | 2 | 9     | 0 | 5       | 1 | 5     | 1  | 7       | 1 | 7            | 1        | 7       | 1         | 7         | 0     | 0       | 0          | 0                    | 0                | 0 | 0 | 1,72 | 42x1,5 | 1,5 | 4,3  | 0,63 | 2,71  | 0,3  | 0,34  | 3,05  |               |
| S10  | 3 | 21  | 3  | 17      | 1 | 10    | 1 | 6       | 1 | 6     | 1  | 8       | 1 | 8            | 1        | 8       | 1         | 8         | 0     | 0       | 0          | 0                    | 0                | 0 | 0 | 1,85 | 42x1,5 | 1,5 | 1,5  | 0,63 | 0,95  | 0,3  | 0,34  | 1,28  |               |
| S11  | 6 | 27  | 4  | 21      | 3 | 13    | 1 | 7       | 0 | 6     | 3  | 11      | 3 | 11           | 4        | 12      | 0         | 0         | 0     | 0       | 0          | 0                    | 0                | 0 | 0 | 2,10 | 54x1,5 | 1,0 | 12,4 | 0,21 | 2,60  | 2,4  | 1,20  | 3,80  |               |
| S12  | 9 | 36  | 11 | 32      | 4 | 17    | 3 | 10      | 0 | 6     | 16 | 27      | 5 | 16           | 4        | 16      | 1         | 1         | 1     | 1       | 1          | 1                    | 1                | 1 | 1 | 2,54 | 54x1,5 | 1,3 | 0,4  | 0,33 | 0,13  | 0,7  | 0,59  | 0,72  |               |
| S13  | 0 | 36  | 0  | 32      | 0 | 17    | 0 | 10      | 0 | 6     | 0  | 27      | 0 | 16           | 0        | 16      | 0         | 1         | 1     | 1       | 1          | 1                    | 1                | 1 | 1 | 2,54 | 63x5,8 | 1,3 | 13,5 | 0,34 | 4,59  | 31,8 | 26,87 | 31,46 |               |
|      |   |   |    |         |   |       |   |         |   |       |    |         |   |              |          |         |           |           |       |         |            |                      |                  |   |   |      |        |     |      |      |       |      |       | Σ     | <b>115,34</b> |

**HYDRAULICKÉ POSÚDENIE - Najnepriaznivejšia armatúra (V4, 4.NP, UR) - Studená voda**

$$P_{dis} \geq P_{minFL} + \Delta p_e + \Delta p_{pM} + \Delta p_{ap} + \Delta p_{RF}$$

$P_{dis}$  – disponibilný pretlak udaný prevádzkovateľom siete (500kPa)

$P_{minFL}$  – výtlak pred výtokovou armatúrou (100kPa)

$\Delta p_e$  – tlaková strata rozdielom výšok

$\Delta p_{pM}$  – tlaková strata vodomerov

$\Delta p_{ap}$  – tlaková strata napojených zariadení

$\Delta p_{RF}$  – miestne odpory trením

$500 \geq 100 + 114 + 45 + 0 + 116 \rightarrow 500 \geq 375 \text{ kPa} \rightarrow$  Hydraulická podmienka **VYHOVUJE**

## Vetva V1 – Studená voda

| ÚSEK | ŠPECIFICKÝ VÝTOK     |       |            |       |          |       |          |       |          |       |           |       |            |       |           |       |            |       | Q <sub>a</sub><br>[l/s] | d x s<br>[mm] | v<br>[m/s] |           |        |     |
|------|----------------------|-------|------------|-------|----------|-------|----------|-------|----------|-------|-----------|-------|------------|-------|-----------|-------|------------|-------|-------------------------|---------------|------------|-----------|--------|-----|
|      | Q <sub>A</sub> [l/s] |       |            |       |          |       |          |       |          |       |           |       |            |       |           |       |            |       |                         |               |            |           |        |     |
|      | 0,2<br>U             |       | 0,15<br>WC |       | 0,3<br>V |       | 0,2<br>S |       | 0,2<br>B |       | 0,2<br>DJ |       | 0,15<br>UR |       | 0,2<br>AP |       | 0,15<br>VL |       |                         |               |            | 0,2<br>VV |        |     |
|      | přibůda              | spolu | přibůda    | spolu | přibůda  | spolu | přibůda  | spolu | přibůda  | spolu | přibůda   | spolu | přibůda    | spolu | přibůda   | spolu | přibůda    | spolu |                         |               |            | přibůda   | spolu  |     |
| S14  | 0                    | 0     | 1          | 1     | 0        | 0     | 0        | 0     | 0        | 0     | 0         | 0     | 0          | 0     | 0         | 0     | 0          | 0     | 0                       | 0             | 0,15       | 15x1,0    | 1,1    |     |
| S15  | 0                    | 0     | 0          | 1     | 0        | 0     | 0        | 0     | 0        | 0     | 0         | 0     | 0          | 1     | 1         | 0     | 0          | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0,21      | 15x1,0 | 1,5 |
| S16  | 0                    | 0     | 0          | 1     | 0        | 0     | 0        | 0     | 0        | 0     | 1         | 1     | 0          | 1     | 0         | 0     | 0          | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0,29      | 18x1,0 | 1,5 |
| S17  | 0                    | 0     | 0          | 1     | 1        | 1     | 0        | 0     | 0        | 0     | 0         | 1     | 0          | 1     | 0         | 0     | 0          | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0,42      | 22x1,2 | 1,3 |
| S18  | 1                    | 1     | 0          | 1     | 0        | 1     | 0        | 0     | 0        | 0     | 0         | 1     | 0          | 0     | 0         | 0     | 0          | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0,44      | 22x1,2 | 1,5 |
| S19  | 0                    | 1     | 0          | 1     | 0        | 1     | 0        | 0     | 0        | 0     | 0         | 1     | 0          | 1     | 1         | 1     | 0          | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0,50      | 28x1,2 | 1,0 |
| S20  | 2                    | 3     | 2          | 3     | 1        | 2     | 1        | 1     | 0        | 0     | 1         | 1     | 1          | 1     | 1         | 2     | 0          | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0,74      | 28x1,2 | 1,5 |
| S21  | 1                    | 4     | 1          | 4     | 1        | 3     | 0        | 1     | 0        | 0     | 1         | 2     | 1          | 2     | 1         | 3     | 0          | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0,90      | 35x1,5 | 1,1 |
| S22  | 4                    | 8     | 4          | 8     | 0        | 3     | 1        | 2     | 0        | 0     | 11        | 13    | 0          | 2     | 0         | 3     | 1          | 1     | 5                       | 5             | 1,33       | 42x1,5    | 1,0    |     |
| S23  | 1                    | 9     | 2          | 10    | 0        | 3     | 1        | 3     | 0        | 0     | 1         | 14    | 1          | 3     | 0         | 3     | 0          | 1     | 0                       | 5             | 1,39       | 42x1,5    | 1,2    |     |
| S24  | 0                    | 0     | 1          | 1     | 0        | 0     | 0        | 0     | 0        | 0     | 0         | 0     | 0          | 0     | 0         | 0     | 0          | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0,15      | 15x1,0 | 1,1 |
| S25  | 0                    | 0     | 0          | 1     | 0        | 0     | 1        | 1     | 0        | 0     | 0         | 0     | 0          | 0     | 0         | 0     | 0          | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0,25      | 18x1,0 | 1,2 |
| S26  | 1                    | 1     | 0          | 1     | 0        | 0     | 0        | 1     | 0        | 0     | 0         | 0     | 0          | 0     | 0         | 0     | 0          | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0,32      | 22x1,2 | 1,1 |
| S27  | 1                    | 1     | 0          | 0     | 0        | 0     | 0        | 0     | 0        | 0     | 0         | 0     | 0          | 0     | 0         | 0     | 0          | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0,20      | 15x1,0 | 1,5 |
| S28  | 0                    | 1     | 0          | 0     | 0        | 0     | 0        | 0     | 0        | 0     | 1         | 1     | 0          | 0     | 0         | 0     | 0          | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0,28      | 18x1,0 | 1,5 |
| S29  | 0                    | 1     | 0          | 0     | 0        | 0     | 0        | 0     | 0        | 0     | 0         | 1     | 1          | 1     | 0         | 0     | 0          | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0,32      | 22x1,2 | 1,2 |
| S30  | 0                    | 1     | 0          | 0     | 1        | 1     | 0        | 0     | 0        | 0     | 0         | 1     | 0          | 1     | 0         | 0     | 0          | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0,44      | 22x1,2 | 1,5 |
| S31  | 0                    | 1     | 1          | 1     | 0        | 1     | 0        | 0     | 0        | 0     | 0         | 1     | 0          | 1     | 0         | 0     | 0          | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0,46      | 22x1,2 | 1,5 |
| S32  | 0                    | 1     | 0          | 1     | 0        | 1     | 0        | 0     | 0        | 0     | 0         | 1     | 0          | 1     | 1         | 1     | 0          | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0,50      | 28x1,2 | 1,0 |
| S33  | 0                    | 0     | 0          | 0     | 0        | 0     | 0        | 0     | 0        | 0     | 1         | 1     | 0          | 0     | 0         | 0     | 0          | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0,20      | 15x1,0 | 1,5 |
| S34  | 0                    | 0     | 0          | 0     | 0        | 0     | 0        | 0     | 0        | 0     | 0         | 1     | 1          | 1     | 0         | 0     | 0          | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0,25      | 18x1,0 | 1,2 |
| S35  | 0                    | 0     | 0          | 0     | 0        | 0     | 0        | 0     | 0        | 0     | 0         | 1     | 0          | 1     | 1         | 1     | 0          | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0,32      | 22x1,2 | 1,1 |
| S36  | 1                    | 1     | 1          | 1     | 1        | 1     | 0        | 0     | 0        | 0     | 0         | 1     | 0          | 1     | 0         | 1     | 0          | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0,50      | 28x1,2 | 1,0 |
| S37  | 1                    | 2     | 1          | 2     | 1        | 2     | 0        | 0     | 0        | 0     | 1         | 2     | 1          | 2     | 1         | 2     | 0          | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0,71      | 28x1,2 | 1,4 |
| S38  | 0                    | 0     | 0          | 0     | 1        | 1     | 0        | 0     | 0        | 0     | 0         | 0     | 0          | 0     | 0         | 0     | 0          | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0,30      | 18x1,0 | 1,5 |
| S39  | 1                    | 1     | 0          | 0     | 0        | 1     | 0        | 0     | 0        | 0     | 0         | 0     | 0          | 0     | 0         | 0     | 0          | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0,36      | 22x1,2 | 1,2 |
| S40  | 0                    | 1     | 1          | 1     | 0        | 1     | 0        | 0     | 0        | 0     | 0         | 0     | 0          | 0     | 0         | 0     | 0          | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0,39      | 22x1,2 | 1,3 |
| S41  | 0                    | 0     | 0          | 0     | 0        | 0     | 0        | 0     | 0        | 0     | 0         | 0     | 1          | 1     | 0         | 0     | 0          | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0,15      | 15x1,0 | 1,1 |
| S42  | 0                    | 0     | 0          | 0     | 0        | 0     | 0        | 0     | 0        | 0     | 1         | 1     | 0          | 1     | 0         | 0     | 0          | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0,25      | 18x1,0 | 1,2 |
| S43  | 1                    | 1     | 0          | 0     | 1        | 1     | 0        | 0     | 0        | 0     | 0         | 1     | 0          | 1     | 1         | 1     | 0          | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0,48      | 28x1,2 | 1,0 |
| S44  | 0                    | 1     | 1          | 1     | 0        | 1     | 0        | 0     | 0        | 0     | 0         | 1     | 0          | 1     | 0         | 1     | 0          | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0,50      | 28x1,2 | 1,0 |
| S45  | 0                    | 0     | 0          | 0     | 1        | 1     | 0        | 0     | 0        | 0     | 0         | 0     | 0          | 0     | 0         | 0     | 0          | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0,30      | 18x1,0 | 1,5 |
| S46  | 1                    | 1     | 0          | 0     | 0        | 1     | 0        | 0     | 0        | 0     | 0         | 0     | 0          | 0     | 0         | 0     | 0          | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0,36      | 22x1,2 | 1,2 |
| S47  | 0                    | 1     | 0          | 0     | 0        | 1     | 0        | 0     | 0        | 0     | 0         | 0     | 0          | 0     | 1         | 1     | 0          | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0,41      | 22x1,2 | 1,3 |

## Vetva V2 – Studená voda

| ÚSEK | ŠPECIFICKÝ VÝTOK     |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |       | Q <sub>a</sub><br>[l/s] | d x s<br>[mm] | v<br>[m/s] |
|------|----------------------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|-------------------------|---------------|------------|
|      | Q <sub>A</sub> [l/s] |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |       |                         |               |            |
|      | 0,2                  |       | 0,15    |       | 0,3     |       | 0,2     |       | 0,2     |       | 0,2     |       | 0,15    |       | 0,2     |       | 0,15    |       | 0,2     |       |                         |               |            |
|      | U                    |       | WC      |       | V       |       | S       |       | B       |       | DJ      |       | UR      |       | AP      |       | VL      |       | VV      |       |                         |               |            |
|      | príbúda              | spolu | príbúda | spolu | príbúda | spolu | príbúda | spolu | príbúda | spolu | príbúda | spolu | príbúda | spolu | príbúda | spolu | príbúda | spolu | príbúda | spolu |                         |               |            |
| S48  | 0                    | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 1       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0,15                    | 15x1,0        | 1,1        |
| S49  | 0                    | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 1     | 1       | 0     | 1       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0,25                    | 18x1,0        | 1,2        |
| S50  | 0                    | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 1       | 1     | 0       | 0     | 0       | 1     | 0       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0,32                    | 22x1,2        | 1,0        |
| S51  | 0                    | 0     | 1       | 1     | 0       | 0     | 0       | 1     | 0       | 0     | 0       | 1     | 0       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0,35                    | 22x1,2        | 1,2        |
| S52  | 1                    | 1     | 0       | 1     | 0       | 0     | 0       | 1     | 0       | 0     | 0       | 1     | 0       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0,41                    | 22x1,2        | 1,3        |

## Zubná ambulancia – Studená voda

| ÚSEK | ŠPECIFICKÝ VÝTOK     |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |       | Q <sub>a</sub><br>[l/s] | d x s<br>[mm] | v<br>[m/s] |
|------|----------------------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|-------------------------|---------------|------------|
|      | Q <sub>A</sub> [l/s] |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |       |                         |               |            |
|      | 0,2                  |       | 0,15    |       | 0,3     |       | 0,2     |       | 0,2     |       | 0,2     |       | 0,15    |       | 0,2     |       | 0,15    |       | 0,2     |       |                         |               |            |
|      | U                    |       | WC      |       | V       |       | S       |       | B       |       | DJ      |       | UR      |       | AP      |       | VL      |       | VV      |       |                         |               |            |
|      | príbúda              | spolu | príbúda | spolu | príbúda | spolu | príbúda | spolu | príbúda | spolu | príbúda | spolu | príbúda | spolu | príbúda | spolu | príbúda | spolu | príbúda | spolu |                         |               |            |
| S53  | 0                    | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 1       | 1     | 0,20                    | 15x1,0        | 1,5        |
| S54  | 0                    | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 1       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 1     | 0,28                    | 18x1,0        | 1,5        |
| S55  | 0                    | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 2       | 3     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 1       | 2     | 0,45                    | 22x1,2        | 1,5        |
| S56  | 0                    | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 3       | 6     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 1       | 3     | 0,60                    | 28x1,2        | 1,2        |
| S57  | 2                    | 2     | 2       | 2     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 6       | 6     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 3       | 3     | 0,70                    | 28x1,2        | 1,4        |
| S58  | 0                    | 2     | 0       | 2     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 2       | 8     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 1       | 4     | 0,78                    | 35x1,5        | 1,0        |
| S59  | 2                    | 4     | 2       | 4     | 0       | 0     | 1       | 1     | 0       | 0     | 8       | 8     | 0       | 0     | 0       | 0     | 1       | 1     | 0       | 4     | 0,89                    | 35x1,5        | 1,1        |
| S60  | 0                    | 4     | 0       | 4     | 0       | 0     | 0       | 1     | 0       | 0     | 3       | 11    | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 1     | 1       | 5     | 0,98                    | 35x1,5        | 1,2        |
| S61  | 0                    | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 1       | 1     | 0,20                    | 15x1,0        | 1,5        |
| S62  | 0                    | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 1       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 1     | 0,28                    | 18x1,0        | 1,5        |
| S63  | 0                    | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 1       | 2     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 1     | 0,35                    | 22x1,2        | 1,2        |
| S64  | 0                    | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 1       | 1     | 0,20                    | 15x1,0        | 1,5        |
| S65  | 0                    | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 1       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 1     | 0,28                    | 18x1,0        | 1,5        |
| S66  | 0                    | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 2       | 3     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 1     | 0,40                    | 22x1,2        | 1,3        |
| S67  | 0                    | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 1       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0,20                    | 15x1,0        | 1,5        |
| S68  | 0                    | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 1       | 2     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0,28                    | 18x1,0        | 1,5        |
| S69  | 1                    | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0,20                    | 15x1,0        | 1,5        |
| S70  | 0                    | 1     | 2       | 2     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0,29                    | 18x1,0        | 1,5        |
| S71  | 0                    | 0     | 1       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0,15                    | 15x1,0        | 1,1        |
| S72  | 0                    | 0     | 1       | 2     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0,21                    | 15x1,0        | 1,5        |
| S73  | 0                    | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 1       | 1     | 0,20                    | 15x1,0        | 1,5        |
| S74  | 0                    | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 1       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 1     | 0,28                    | 18x1,0        | 1,5        |
| S75  | 0                    | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 1       | 2     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 1     | 0,35                    | 22x1,2        | 1,2        |
| S76  | 0                    | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 1       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0,20                    | 15x1,0        | 1,5        |
| S77  | 2                    | 2     | 1       | 1     | 0       | 0     | 0       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0,38                    | 22x1,2        | 1,3        |
| S78  | 0                    | 2     | 1       | 2     | 0       | 0     | 0       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 1       | 1     | 0       | 0     | 0,43                    | 22x1,2        | 1,5        |
| S79  | 0                    | 0     | 1       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0,15                    | 15x1,0        | 1,1        |
| S80  | 2                    | 2     | 0       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0,32                    | 22x1,2        | 1,2        |
| S81  | 0                    | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 1       | 1     | 0       | 0     | 0,15                    | 15x1,0        | 1,1        |
| S82  | 0                    | 0     | 1       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 1     | 0       | 0     | 0,21                    | 15x1,0        | 1,5        |

## Vetva V3 – Studená voda

| ÚSEK | ŠPECIFICKÝ VÝTOK     |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |       | Q <sub>a</sub><br>[l/s] | d x s<br>[mm] | v<br>[m/s] |        |     |
|------|----------------------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|-------------------------|---------------|------------|--------|-----|
|      | Q <sub>A</sub> [l/s] |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |       |                         |               |            |        |     |
|      | 0,2                  |       | 0,15    |       | 0,3     |       | 0,2     |       | 0,2     |       | 0,2     |       | 0,15    |       | 0,2     |       | 0,15    |       |                         |               |            | 0,2    |     |
|      | U                    |       | WC      |       | V       |       | S       |       | B       |       | DJ      |       | UR      |       | AP      |       | VL      |       |                         |               |            | VV     |     |
|      | přibůda              | spolu | přibůda | spolu | přibůda | spolu | přibůda | spolu | přibůda | spolu | přibůda | spolu | přibůda | spolu | přibůda | spolu | přibůda | spolu | přibůda                 | spolu         |            |        |     |
| S83  | 0                    | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 1       | 1     | 0       | 0     | 0                       | 0             | 0,20       | 15x1,0 | 1,5 |
| S84  | 1                    | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 1     | 0       | 0     | 0                       | 0             | 0,28       | 18x1,0 | 1,5 |
| S85  | 0                    | 1     | 1       | 1     | 1       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 1       | 0     | 0       | 0     | 0                       | 0             | 0,44       | 22x1,2 | 1,5 |
| S86  | 0                    | 1     | 0       | 1     | 0       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 1       | 1     | 1       | 1     | 0       | 1     | 0       | 0     | 0                       | 0             | 0,50       | 28x1,2 | 1,0 |
| S87  | 2                    | 3     | 1       | 2     | 1       | 2     | 0       | 0     | 0       | 0     | 1       | 2     | 1       | 2     | 1       | 2     | 0       | 0     | 0                       | 0             | 0,74       | 28x1,2 | 1,5 |
| S88  | 3                    | 6     | 2       | 4     | 1       | 3     | 1       | 1     | 0       | 0     | 1       | 3     | 1       | 3     | 2       | 4     | 0       | 0     | 0                       | 0             | 0,99       | 35x1,5 | 1,2 |
| S89  | 0                    | 0     | 0       | 0     | 1       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0                       | 0             | 0,30       | 18x1,0 | 1,5 |
| S90  | 0                    | 0     | 1       | 1     | 0       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0                       | 0             | 0,34       | 22x1,2 | 1,2 |
| S91  | 0                    | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 1       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0                       | 0             | 0,20       | 15x1,0 | 1,5 |
| S92  | 0                    | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 1     | 1       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0                       | 0             | 0,25       | 18x1,0 | 1,2 |
| S93  | 1                    | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0                       | 0             | 0,20       | 15x1,0 | 1,5 |
| S94  | 0                    | 1     | 1       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0                       | 0             | 0,25       | 18x1,0 | 1,2 |
| S95  | 0                    | 1     | 0       | 1     | 1       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0                       | 0             | 0,39       | 22x1,2 | 1,3 |
| S96  | 1                    | 2     | 0       | 1     | 0       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 1       | 1     | 0       | 0     | 0                       | 0             | 0,48       | 28x1,2 | 1,0 |
| S97  | 0                    | 2     | 0       | 1     | 0       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 1       | 1     | 1       | 1     | 0       | 1     | 0       | 0     | 0                       | 0             | 0,54       | 28x1,2 | 1,1 |
| S98  | 0                    | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 1       | 1     | 0       | 0     | 0                       | 0             | 0,20       | 15x1,0 | 1,5 |
| S99  | 1                    | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 1       | 0     | 0       | 0     | 0                       | 0             | 0,28       | 18x1,0 | 1,5 |
| S100 | 1                    | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0                       | 0             | 0,20       | 15x1,0 | 1,5 |
| S101 | 0                    | 1     | 1       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0                       | 0             | 0,25       | 18x1,0 | 1,2 |
| S102 | 0                    | 1     | 0       | 1     | 0       | 0     | 1       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0                       | 0             | 0,32       | 22x1,2 | 1,2 |
| S103 | 1                    | 2     | 0       | 1     | 1       | 1     | 0       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 1       | 1     | 0       | 0     | 0                       | 0             | 0,52       | 28x1,2 | 1,0 |
| S104 | 1                    | 2     | 1       | 2     | 0       | 1     | 0       | 1     | 0       | 0     | 1       | 1     | 1       | 1     | 1       | 2     | 0       | 0     | 0                       | 0             | 0,63       | 28x1,2 | 1,3 |
| S105 | 0                    | 0     | 0       | 0     | 1       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0                       | 0             | 0,30       | 18x1,0 | 1,5 |
| S106 | 1                    | 1     | 0       | 0     | 0       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0                       | 0             | 0,36       | 22x1,2 | 1,2 |
| S107 | 0                    | 1     | 0       | 0     | 0       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 1       | 1     | 0       | 0     | 0                       | 0             | 0,41       | 22x1,2 | 1,3 |
| S108 | 0                    | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 1       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0                       | 0             | 0,15       | 15x1,0 | 1,1 |
| S109 | 0                    | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 1       | 1     | 0       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0                       | 0             | 0,25       | 18x1,0 | 1,2 |
| S110 | 0                    | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 1     | 0       | 1     | 1       | 1     | 0       | 0     | 0                       | 0             | 0,32       | 22x1,2 | 1,2 |
| S111 | 0                    | 0     | 1       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 1     | 0       | 1     | 0       | 1     | 0       | 0     | 0                       | 0             | 0,35       | 22x1,2 | 1,2 |
| S112 | 1                    | 1     | 0       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 1     | 0       | 1     | 0       | 1     | 0       | 0     | 0                       | 0             | 0,41       | 22x1,2 | 1,3 |



## Vetva V4 – Studená voda

| ÚSEK | ŠPECIFICKÝ VÝTOK     |       |            |       |          |       |          |       |          |       |           |       |            |       |           |       |            |       | Q <sub>a</sub><br>[l/s] | d x s<br>[mm] | v<br>[m/s] |           |        |     |
|------|----------------------|-------|------------|-------|----------|-------|----------|-------|----------|-------|-----------|-------|------------|-------|-----------|-------|------------|-------|-------------------------|---------------|------------|-----------|--------|-----|
|      | Q <sub>A</sub> [l/s] |       |            |       |          |       |          |       |          |       |           |       |            |       |           |       |            |       |                         |               |            |           |        |     |
|      | 0,2<br>U             |       | 0,15<br>WC |       | 0,3<br>V |       | 0,2<br>S |       | 0,2<br>B |       | 0,2<br>DJ |       | 0,15<br>UR |       | 0,2<br>AP |       | 0,15<br>VL |       |                         |               |            | 0,2<br>VV |        |     |
|      | přibůda              | spolu | přibůda    | spolu | přibůda  | spolu | přibůda  | spolu | přibůda  | spolu | přibůda   | spolu | přibůda    | spolu | přibůda   | spolu | přibůda    | spolu |                         |               |            | přibůda   | spolu  |     |
| S113 | 0                    | 0     | 0          | 0     | 0        | 0     | 0        | 0     | 0        | 0     | 0         | 0     | 0          | 0     | 0         | 1     | 1          | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0,20      | 15x1,0 | 1,5 |
| S114 | 1                    | 1     | 0          | 0     | 0        | 0     | 0        | 0     | 0        | 0     | 0         | 0     | 0          | 0     | 0         | 0     | 1          | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0,28      | 18x1,0 | 1,5 |
| S115 | 0                    | 1     | 0          | 0     | 1        | 1     | 0        | 0     | 0        | 0     | 0         | 0     | 0          | 0     | 0         | 1     | 0          | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0,41      | 22x1,2 | 1,3 |
| S116 | 0                    | 1     | 0          | 0     | 0        | 1     | 1        | 1     | 0        | 0     | 0         | 0     | 0          | 0     | 0         | 1     | 0          | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0,46      | 22x1,2 | 1,5 |
| S117 | 0                    | 1     | 0          | 0     | 0        | 1     | 0        | 1     | 0        | 0     | 1         | 1     | 1          | 1     | 0         | 1     | 0          | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0,52      | 28x1,2 | 1,0 |
| S118 | 1                    | 2     | 1          | 1     | 0        | 1     | 0        | 1     | 0        | 0     | 0         | 1     | 0          | 1     | 0         | 1     | 0          | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0,58      | 28x1,2 | 1,2 |
| S119 | 0                    | 0     | 0          | 0     | 0        | 0     | 0        | 0     | 0        | 0     | 0         | 0     | 1          | 1     | 0         | 0     | 0          | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0,15      | 15x1,0 | 1,1 |
| S120 | 0                    | 0     | 0          | 0     | 0        | 0     | 0        | 0     | 0        | 0     | 1         | 1     | 0          | 1     | 0         | 0     | 0          | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0,25      | 18x1,0 | 1,2 |
| S121 | 0                    | 0     | 1          | 1     | 0        | 0     | 0        | 0     | 0        | 0     | 0         | 0     | 0          | 0     | 0         | 0     | 0          | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0,15      | 15x1,0 | 1,1 |
| S122 | 1                    | 1     | 0          | 1     | 0        | 0     | 0        | 0     | 0        | 0     | 0         | 0     | 0          | 0     | 0         | 0     | 0          | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0,25      | 18x1,0 | 1,2 |
| S123 | 1                    | 1     | 0          | 0     | 0        | 0     | 0        | 0     | 0        | 0     | 0         | 0     | 0          | 0     | 0         | 0     | 0          | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0,20      | 15x1,0 | 1,5 |
| S124 | 0                    | 1     | 1          | 1     | 0        | 0     | 0        | 0     | 0        | 0     | 0         | 0     | 0          | 0     | 0         | 0     | 0          | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0,25      | 18x1,0 | 1,2 |
| S125 | 0                    | 1     | 0          | 1     | 1        | 1     | 0        | 0     | 0        | 0     | 0         | 0     | 0          | 0     | 0         | 0     | 0          | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0,39      | 22x1,2 | 1,3 |
| S126 | 1                    | 2     | 0          | 1     | 0        | 1     | 0        | 0     | 0        | 0     | 0         | 0     | 0          | 0     | 0         | 0     | 0          | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0,44      | 22x1,2 | 1,5 |
| S127 | 1                    | 3     | 0          | 1     | 0        | 1     | 0        | 0     | 0        | 0     | 0         | 0     | 0          | 0     | 0         | 0     | 0          | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0,48      | 28x1,2 | 1,0 |
| S128 | 0                    | 3     | 0          | 1     | 0        | 1     | 0        | 0     | 0        | 0     | 0         | 0     | 0          | 0     | 0         | 1     | 1          | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0,52      | 28x1,2 | 1,0 |

Ostatné bytové jednotky – Studená voda

| ÚSEK | ŠPECIFICKÝ VÝTOK     |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |       | Q <sub>a</sub><br>[l/s] | d x s<br>[mm] | v<br>[m/s] |       |      |        |     |
|------|----------------------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|-------------------------|---------------|------------|-------|------|--------|-----|
|      | Q <sub>A</sub> [l/s] |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |       |                         |               |            |       |      |        |     |
|      | 0,2                  |       | 0,15    |       | 0,3     |       | 0,2     |       | 0,2     |       | 0,2     |       | 0,15    |       | 0,2     |       |                         |               |            |       |      |        |     |
|      | U                    |       | WC      |       | V       |       | S       |       | B       |       | DJ      |       | UR      |       | AP      |       |                         |               |            | VL    |      | VV     |     |
|      | príbúda              | spolu | príbúda | spolu | príbúda | spolu | príbúda | spolu | príbúda | spolu | príbúda | spolu | príbúda | spolu | príbúda | spolu | príbúda                 | spolu         | príbúda    | spolu |      |        |     |
| S129 | 0                    | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 1       | 1     | 0                       | 0             | 0          | 0     | 0,20 | 15x1,0 | 1,5 |
| S130 | 1                    | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 1     | 0                       | 0             | 0          | 0     | 0,28 | 18x1,0 | 1,5 |
| S131 | 0                    | 1     | 1       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 1     | 0                       | 0             | 0          | 0     | 0,32 | 22x1,2 | 1,2 |
| S132 | 0                    | 1     | 0       | 1     | 1       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 1     | 0                       | 0             | 0          | 0     | 0,44 | 22x1,2 | 1,5 |
| S133 | 0                    | 1     | 0       | 1     | 0       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 1       | 1     | 1       | 1     | 0       | 1     | 0                       | 0             | 0          | 0     | 0,50 | 28x1,2 | 1,0 |
| S134 | 1                    | 2     | 1       | 2     | 0       | 1     | 1       | 1     | 1       | 1     | 0       | 1     | 0       | 1     | 0       | 1     | 0                       | 0             | 0          | 0     | 0,63 | 28x1,2 | 1,3 |
| S135 | 0                    | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 1       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0     | 0,20 | 15x1,0 | 1,5 |
| S136 | 0                    | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 1       | 1     | 1       | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0     | 0,25 | 18x1,0 | 1,2 |
| S137 | 0                    | 0     | 1       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0     | 0,15 | 15x1,0 | 1,1 |
| S138 | 0                    | 0     | 0       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 1       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0     | 0,25 | 18x1,0 | 1,2 |
| S139 | 1                    | 1     | 0       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0     | 0,32 | 22x1,2 | 1,2 |
| S140 | 0                    | 1     | 0       | 1     | 0       | 0     | 1       | 1     | 0       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0     | 0,38 | 22x1,2 | 1,3 |
| S141 | 1                    | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0     | 0,20 | 15x1,0 | 1,5 |
| S142 | 0                    | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 1       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0     | 0,28 | 18x1,0 | 1,5 |
| S143 | 0                    | 1     | 1       | 1     | 0       | 0     | 0       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0     | 0,32 | 22x1,2 | 1,2 |
| S144 | 1                    | 2     | 1       | 2     | 0       | 0     | 1       | 2     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 1     | 1                       | 0             | 0          | 0     | 0,49 | 28x1,2 | 1,0 |
| S145 | 2                    | 4     | 1       | 3     | 1       | 1     | 0       | 2     | 1       | 1     | 1       | 1     | 1       | 1     | 0       | 1     | 0                       | 0             | 0          | 0     | 0,73 | 28x1,2 | 1,5 |
| S146 | 1                    | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0     | 0,20 | 15x1,0 | 1,5 |
| S147 | 0                    | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 1     | 1                       | 0             | 0          | 0     | 0,28 | 18x1,0 | 1,5 |
| S148 | 0                    | 1     | 1       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 1     | 0                       | 0             | 0          | 0     | 0,32 | 22x1,2 | 1,2 |
| S149 | 0                    | 1     | 0       | 1     | 0       | 0     | 1       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 1     | 0                       | 0             | 0          | 0     | 0,38 | 22x1,2 | 1,3 |
| S150 | 1                    | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0     | 0,20 | 15x1,0 | 1,5 |
| S151 | 1                    | 2     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0     | 0,28 | 18x1,0 | 1,5 |
| S152 | 0                    | 2     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 1       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0     | 0,35 | 22x1,2 | 1,2 |
| S153 | 0                    | 2     | 1       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0     | 0,38 | 22x1,2 | 1,3 |
| S154 | 0                    | 2     | 0       | 1     | 1       | 1     | 0       | 0     | 0       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0     | 0,48 | 28x1,2 | 1,0 |
| S155 | 0                    | 2     | 0       | 1     | 0       | 1     | 0       | 0     | 0       | 1     | 1       | 1     | 1       | 1     | 0       | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0     | 0,54 | 28x1,2 | 1,1 |
| S156 | 0                    | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 1       | 1     | 0       | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0     | 0,15 | 15x1,0 | 1,1 |
| S157 | 0                    | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 1       | 1     | 0       | 1     | 0       | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0     | 0,25 | 18x1,0 | 1,2 |
| S158 | 1                    | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0     | 0,20 | 15x1,0 | 1,5 |
| S159 | 0                    | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 1       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0     | 0,28 | 18x1,0 | 1,5 |
| S160 | 0                    | 1     | 1       | 1     | 0       | 0     | 0       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0     | 0,32 | 22x1,2 | 1,2 |
| S161 | 0                    | 1     | 0       | 1     | 0       | 0     | 0       | 1     | 0       | 0     | 1       | 1     | 1       | 1     | 0       | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0     | 0,41 | 22x1,2 | 1,3 |
| S162 | 1                    | 2     | 1       | 2     | 0       | 0     | 0       | 1     | 0       | 0     | 0       | 1     | 0       | 1     | 1       | 1     | 0                       | 0             | 0          | 0     | 0,52 | 28x1,2 | 1,0 |
| S163 | 1                    | 3     | 1       | 3     | 1       | 1     | 0       | 1     | 1       | 1     | 0       | 1     | 0       | 1     | 0       | 1     | 0                       | 0             | 0          | 0     | 0,68 | 28x1,2 | 1,4 |
| S164 | 0                    | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 1       | 1     | 0                       | 0             | 0          | 0     | 0,20 | 15x1,0 | 1,5 |
| S165 | 1                    | 1     | 1       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 1     | 0                       | 0             | 0          | 0     | 0,32 | 22x1,2 | 1,2 |
| S166 | 0                    | 0     | 0       | 0     | 1       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0     | 0,30 | 18x1,0 | 1,5 |
| S167 | 0                    | 0     | 1       | 1     | 0       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0     | 0,34 | 22x1,2 | 1,2 |
| S168 | 0                    | 0     | 0       | 1     | 0       | 1     | 0       | 0     | 1       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0     | 0,39 | 22x1,2 | 1,3 |
| S169 | 1                    | 1     | 0       | 1     | 0       | 1     | 0       | 0     | 0       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0     | 0,44 | 22x1,2 | 1,5 |

### C3.1.3.2 Dimenzovanie potrubia vnútorného vodovodu teplej vody

Vetva V1 – Teplá voda

| ÚSEK | ŠPECIFICKÝ VÝTOK     |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |       | Q <sub>a</sub><br>[l/s] | d x s<br>[mm] | v<br>[m/s] |      |        |     |
|------|----------------------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|-------------------------|---------------|------------|------|--------|-----|
|      | Q <sub>A</sub> [l/s] |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |       |                         |               |            |      |        |     |
|      | 0,2                  |       | 0,15    |       | 0,3     |       | 0,2     |       | 0,2     |       | 0,2     |       | 0,15    |       | 0,2     |       | 0,15    |       |                         |               |            | 0,2  |        |     |
|      | U                    |       | WC      |       | V       |       | S       |       | B       |       | DJ      |       | UR      |       | AP      |       | VL      |       |                         |               |            | VV   |        |     |
|      | príbúda              | spolu | príbúda | spolu | príbúda | spolu | príbúda | spolu | príbúda | spolu | príbúda | spolu | príbúda | spolu | príbúda | spolu | príbúda | spolu | príbúda                 | spolu         |            |      |        |     |
| T1   | 0                    | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 1       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0,20 | 15x1,0 | 1,5 |
| T2   | 0                    | 0     | 0       | 0     | 1       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0,36 | 22x1,2 | 1,2 |
| T3   | 1                    | 1     | 0       | 0     | 0       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0,41 | 22x1,2 | 1,3 |
| T4   | 1                    | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0,20 | 15x1,0 | 1,5 |
| T5   | 0                    | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 1       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0,28 | 18x1,0 | 1,5 |
| T6   | 1                    | 2     | 0       | 0     | 1       | 1     | 0       | 1     | 0       | 0     | 1       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0,50 | 28x1,2 | 1,0 |
| T7   | 1                    | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0,20 | 15x1,0 | 1,5 |
| T8   | 0                    | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 1       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0,28 | 18x1,0 | 1,5 |
| T9   | 0                    | 1     | 0       | 0     | 1       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0,41 | 22x1,2 | 1,3 |
| T10  | 0                    | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 1       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0,20 | 15x1,0 | 1,5 |
| T11  | 1                    | 1     | 0       | 0     | 1       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0,41 | 22x1,2 | 1,3 |
| T12  | 0                    | 0     | 0       | 0     | 1       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0,30 | 18x1,0 | 1,5 |
| T13  | 1                    | 1     | 0       | 0     | 0       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0,36 | 22x1,2 | 1,2 |
| T14  | 0                    | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 1       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0,20 | 15x1,0 | 1,5 |
| T15  | 1                    | 1     | 0       | 0     | 1       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0,41 | 22x1,2 | 1,3 |
| T16  | 0                    | 0     | 0       | 0     | 1       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0,30 | 18x1,0 | 1,5 |
| T17  | 1                    | 1     | 0       | 0     | 0       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0,36 | 22x1,2 | 1,2 |

Vetva V2 – Teplá voda

| ÚSEK | ŠPECIFICKÝ VÝTOK     |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |       | Q <sub>a</sub><br>[l/s] | d x s<br>[mm] | v<br>[m/s] |      |        |     |
|------|----------------------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|-------------------------|---------------|------------|------|--------|-----|
|      | Q <sub>A</sub> [l/s] |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |       |                         |               |            |      |        |     |
|      | 0,2                  |       | 0,15    |       | 0,3     |       | 0,2     |       | 0,2     |       | 0,2     |       | 0,15    |       | 0,2     |       | 0,15    |       |                         |               |            | 0,2  |        |     |
|      | U                    |       | WC      |       | V       |       | S       |       | B       |       | DJ      |       | UR      |       | AP      |       | VL      |       |                         |               |            | VV   |        |     |
|      | príbúda              | spolu | príbúda | spolu | príbúda | spolu | príbúda | spolu | príbúda | spolu | príbúda | spolu | príbúda | spolu | príbúda | spolu | príbúda | spolu | príbúda                 | spolu         |            |      |        |     |
| T18  | 1                    | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0,20 | 15x1,0 | 1,5 |
| T19  | 0                    | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 1       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0,28 | 18x1,0 | 1,5 |
| T20  | 0                    | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 1       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0,20 | 15x1,0 | 1,5 |

Zubná ambulancia – Teplá voda

| ÚSEK | ŠPECIFICKÝ VÝTOK     |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |       | Q <sub>a</sub><br>[l/s] | d x s<br>[mm] | v<br>[m/s] |      |        |     |
|------|----------------------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|-------------------------|---------------|------------|------|--------|-----|
|      | Q <sub>A</sub> [l/s] |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |       |                         |               |            |      |        |     |
|      | 0,2                  |       | 0,15    |       | 0,3     |       | 0,2     |       | 0,2     |       | 0,2     |       | 0,15    |       | 0,2     |       | 0,15    |       |                         |               |            | 0,2  |        |     |
|      | U                    |       | WC      |       | V       |       | S       |       | B       |       | DJ      |       | UR      |       | AP      |       | VL      |       |                         |               |            | VV   |        |     |
|      | príbúda              | spolu | príbúda | spolu | príbúda | spolu | príbúda | spolu | príbúda | spolu | príbúda | spolu | príbúda | spolu | príbúda | spolu | príbúda | spolu | príbúda                 | spolu         |            |      |        |     |
| T21  | 0                    | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 1       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0,20 | 15x1,0 | 1,5 |
| T22  | 0                    | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 2       | 3     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0,35 | 22x1,2 | 1,2 |
| T23  | 0                    | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 3       | 6     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0,49 | 28x1,2 | 1,0 |
| T24  | 2                    | 2     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 6     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0,57 | 28x1,2 | 1,2 |
| T25  | 0                    | 2     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 2       | 8     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0,63 | 28x1,2 | 1,3 |
| T26  | 2                    | 4     | 0       | 0     | 0       | 0     | 1       | 1     | 0       | 0     | 0       | 8     | 0       | 0     | 0       | 0     | 1       | 1     | 0                       | 0             | 0          | 0,74 | 28x1,2 | 1,5 |
| T27  | 0                    | 4     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 1     | 0       | 0     | 3       | 11    | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 1     | 0                       | 0             | 0          | 0,81 | 35x1,5 | 1,0 |
| T28  | 0                    | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 1       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0,20 | 15x1,0 | 1,5 |
| T29  | 0                    | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 1       | 2     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0,28 | 18x1,0 | 1,5 |
| T30  | 0                    | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 1       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0,20 | 15x1,0 | 1,5 |
| T31  | 0                    | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 1       | 2     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0,28 | 18x1,0 | 1,5 |
| T32  | 0                    | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 1       | 3     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0,35 | 22x1,2 | 1,2 |
| T33  | 1                    | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0,20 | 15x1,0 | 1,5 |
| T34  | 1                    | 2     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0,28 | 18x1,0 | 1,5 |
| T35  | 0                    | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 1       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0,20 | 15x1,0 | 1,5 |
| T36  | 2                    | 2     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0,35 | 22x1,2 | 1,2 |
| T37  | 0                    | 2     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 1       | 1     | 0                       | 0             | 0          | 0,38 | 22x1,2 | 1,3 |

Vetva V3 – Teplá voda

| ÚSEK | ŠPECIFICKÝ VÝTOK     |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |       | Q <sub>a</sub><br>[l/s] | d x s<br>[mm] | v<br>[m/s] |      |        |     |
|------|----------------------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|-------------------------|---------------|------------|------|--------|-----|
|      | Q <sub>A</sub> [l/s] |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |       |                         |               |            |      |        |     |
|      | 0,2                  |       | 0,15    |       | 0,3     |       | 0,2     |       | 0,2     |       | 0,2     |       | 0,15    |       | 0,2     |       | 0,15    |       |                         |               |            | 0,2  |        |     |
|      | U                    |       | WC      |       | V       |       | S       |       | B       |       | DJ      |       | UR      |       | AP      |       | VL      |       |                         |               |            | VV   |        |     |
|      | príbúda              | spolu | príbúda | spolu | príbúda | spolu | príbúda | spolu | príbúda | spolu | príbúda | spolu | príbúda | spolu | príbúda | spolu | príbúda | spolu | príbúda                 | spolu         |            |      |        |     |
| T38  | 0                    | 0     | 0       | 0     | 1       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0,30 | 18x1,0 | 1,5 |
| T39  | 1                    | 1     | 0       | 0     | 0       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0,36 | 22x1,2 | 1,2 |
| T40  | 0                    | 1     | 0       | 0     | 0       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 1       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0,41 | 22x1,2 | 1,3 |
| T41  | 1                    | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0,20 | 15x1,0 | 1,5 |
| T42  | 0                    | 1     | 0       | 0     | 1       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0,36 | 22x1,2 | 1,2 |
| T43  | 1                    | 2     | 0       | 0     | 0       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 1       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0,46 | 22x1,2 | 1,5 |
| T44  | 1                    | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0,20 | 15x1,0 | 1,5 |
| T45  | 0                    | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 1       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0,28 | 18x1,0 | 1,5 |
| T46  | 1                    | 2     | 0       | 0     | 1       | 1     | 0       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0,46 | 22x1,2 | 1,5 |
| T47  | 1                    | 3     | 0       | 0     | 0       | 1     | 0       | 1     | 0       | 0     | 1       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0,54 | 28x1,2 | 1,1 |
| T48  | 0                    | 0     | 0       | 0     | 1       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0,30 | 18x1,0 | 1,5 |
| T49  | 1                    | 1     | 0       | 0     | 0       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0,36 | 22x1,2 | 1,2 |
| T50  | 0                    | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 1       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0,20 | 15x1,0 | 1,5 |
| T51  | 1                    | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0                       | 0             | 0          | 0,28 | 18x1,0 | 1,5 |

Vetva V4 – Teplá voda

| ÚSEK | ŠPECIFICKÝ VÝTOK     |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         | Q <sub>d</sub><br>[l/s] | d x s<br>[mm] | v<br>[m/s] |     |
|------|----------------------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------------------------|---------------|------------|-----|
|      | Q <sub>A</sub> [l/s] |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |                         |               |            |     |
|      | 0,2                  |       | 0,15    |       | 0,3     |       | 0,2     |       | 0,2     |       | 0,2     |       | 0,15    |       | 0,2     |       | 0,15    |       | 0,2     |                         |               |            |     |
|      | U                    |       | WC      |       | V       |       | S       |       | B       |       | DJ      |       | UR      |       | AP      |       | VL      |       | VV      |                         |               |            |     |
|      | přibůda              | spolu | přibůda | spolu | přibůda | spolu | přibůda | spolu | přibůda | spolu | přibůda | spolu | přibůda | spolu | přibůda | spolu | přibůda | spolu | přibůda | spolu                   |               |            |     |
| T52  | 1                    | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0                       | 0,20          | 15x1,0     | 1,5 |
| T53  | 0                    | 1     | 0       | 0     | 1       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0                       | 0,36          | 22x1,2     | 1,2 |
| T54  | 0                    | 1     | 0       | 0     | 0       | 1     | 1       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0                       | 0,41          | 22x1,2     | 1,3 |
| T55  | 0                    | 1     | 0       | 0     | 0       | 1     | 0       | 1     | 0       | 0     | 1       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0                       | 0,46          | 22x1,2     | 1,5 |
| T56  | 1                    | 2     | 0       | 0     | 0       | 1     | 0       | 1     | 0       | 0     | 0       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0                       | 0,50          | 28x1,2     | 1,0 |
| T57  | 1                    | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0                       | 0,20          | 15x1,0     | 1,5 |
| T58  | 0                    | 1     | 0       | 0     | 1       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0                       | 0,36          | 22x1,2     | 1,2 |
| T59  | 1                    | 2     | 0       | 0     | 0       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0                       | 0,41          | 22x1,2     | 1,3 |
| T60  | 1                    | 3     | 0       | 0     | 0       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0                       | 0,46          | 22x1,2     | 1,5 |
| T61  | 0                    | 3     | 0       | 0     | 0       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 1       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0                       | 0,50          | 28x1,2     | 1,0 |

Ostatné bytové jednotky – Teplá voda

| ÚSEK | ŠPECIFICKÝ VÝTOK     |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         | Q <sub>d</sub><br>[l/s] | d x s<br>[mm] | v<br>[m/s] |     |
|------|----------------------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------------------------|---------------|------------|-----|
|      | Q <sub>A</sub> [l/s] |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |                         |               |            |     |
|      | 0,2                  |       | 0,15    |       | 0,3     |       | 0,2     |       | 0,2     |       | 0,2     |       | 0,15    |       | 0,2     |       | 0,15    |       | 0,2     |                         |               |            |     |
|      | U                    |       | WC      |       | V       |       | S       |       | B       |       | DJ      |       | UR      |       | AP      |       | VL      |       | VV      |                         |               |            |     |
|      | přibůda              | spolu | přibůda | spolu | přibůda | spolu | přibůda | spolu | přibůda | spolu | přibůda | spolu | přibůda | spolu | přibůda | spolu | přibůda | spolu | přibůda | spolu                   |               |            |     |
| T62  | 1                    | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0                       | 0,20          | 15x1,0     | 1,5 |
| T63  | 0                    | 1     | 0       | 0     | 1       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0                       | 0,36          | 22x1,2     | 1,2 |
| T64  | 0                    | 1     | 0       | 0     | 0       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 1       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0                       | 0,41          | 22x1,2     | 1,3 |
| T65  | 1                    | 2     | 0       | 0     | 0       | 1     | 1       | 1     | 1       | 1     | 0       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0                       | 0,54          | 28x1,2     | 1,1 |
| T66  | 0                    | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 1       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0                       | 0,20          | 15x1,0     | 1,5 |
| T67  | 0                    | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 1       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0                       | 0,20          | 15x1,0     | 1,5 |
| T68  | 1                    | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0                       | 0,28          | 18x1,0     | 1,5 |
| T69  | 0                    | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 1       | 1     | 0       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0                       | 0,35          | 22x1,2     | 1,2 |
| T70  | 1                    | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0                       | 0,20          | 15x1,0     | 1,5 |
| T71  | 1                    | 2     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0                       | 0,28          | 18x1,0     | 1,5 |
| T72  | 0                    | 2     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 1       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0                       | 0,35          | 22x1,2     | 1,2 |
| T73  | 0                    | 2     | 0       | 0     | 1       | 1     | 0       | 0     | 0       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0                       | 0,46          | 22x1,2     | 1,5 |
| T74  | 0                    | 2     | 0       | 0     | 0       | 1     | 0       | 0     | 0       | 1     | 1       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0                       | 0,50          | 28x1,2     | 1,0 |
| T75  | 1                    | 3     | 0       | 0     | 0       | 1     | 1       | 1     | 0       | 1     | 0       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0                       | 0,57          | 28x1,2     | 1,2 |
| T76  | 1                    | 4     | 0       | 0     | 0       | 1     | 1       | 2     | 0       | 1     | 0       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0                       | 0,64          | 28x1,2     | 1,3 |
| T77  | 1                    | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0                       | 0,20          | 15x1,0     | 1,5 |
| T78  | 0                    | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 1       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0                       | 0,28          | 18x1,0     | 1,5 |
| T79  | 1                    | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0                       | 0,20          | 15x1,0     | 1,5 |
| T80  | 0                    | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 1       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0                       | 0,28          | 18x1,0     | 1,5 |
| T81  | 0                    | 0     | 0       | 0     | 1       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0                       | 0,30          | 18x1,0     | 1,5 |
| T82  | 0                    | 0     | 0       | 0     | 0       | 1     | 0       | 0     | 1       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0                       | 0,36          | 22x1,2     | 1,2 |
| T83  | 1                    | 1     | 0       | 0     | 0       | 1     | 0       | 0     | 0       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0                       | 0,41          | 22x1,2     | 1,3 |
| T84  | 1                    | 2     | 0       | 0     | 0       | 1     | 0       | 0     | 0       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0                       | 0,46          | 22x1,2     | 1,5 |
| T85  | 0                    | 2     | 0       | 0     | 0       | 1     | 0       | 0     | 0       | 1     | 1       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0                       | 0,50          | 28x1,2     | 1,0 |
| T86  | 1                    | 3     | 0       | 0     | 0       | 1     | 1       | 1     | 0       | 1     | 0       | 1     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0                       | 0,57          | 28x1,2     | 1,2 |

### C3.1.3.3 Dimenzovanie potrubia vnútorného vodovodu požiarnej vody

| Požiarny vodovod                                  |                      | ŠPECIFICKÝ VÝTOK |      | Q <sub>d</sub><br>[l/s] | d x s<br>[mm] | v<br>[m/s] | L [m] | R<br>[kPa/m] | L·R<br>[kPa] | Σζ   | Δp<br>[kPa] | L·R+Δp<br>[kPa] |
|---|----------------------|------------------|------|-------------------------|---------------|------------|-------|--------------|--------------|------|-------------|-----------------|
| ÚSEK  | Q <sub>A</sub> [l/s] |                  |      |                         |               |            |       |              |              |      |             |                 |
| Vnútorný hadicový systém s tvarovo stálou hadicou |                      | spolu            |      |                         |               |            |       |              |              |      |             |                 |
| P1  | 1                    | 1                | 0,52 | 28x1,2                  | 1,0           | 56,6       | 0,49  | 27,73        | 11,5         | 5,75 | 33,48       |                 |
| P2  | 1                    | 2                | 1,04 | 35x1,5                  | 1,2           | 12,9       | 0,57  | 7,35         | 3,4          | 2,45 | 9,80        |                 |
| P3  | 1                    | 3                | 1,56 | 42x1,5                  | 1,3           | 4,2        | 0,51  | 2,14         | 10,4         | 8,79 | 10,93       |                 |
| S12   | 0                    | 1                | 0,52 | 54x1,5                  | 0,25          | 0,4        | 0,02  | 0,01         | 0,7          | 0,02 | 0,03        |                 |
| S13   | 0                    | 1                | 0,52 | 63x5,8                  | 0,25          | 13,5       | 0,02  | 0,27         | 31,8         | 0,99 | 1,26        |                 |
|   |                      |                  |      |                         |               |            |       |              |              |      | Σ           | <b>55,51</b>    |

#### HYDRAULICKÉ POSÚDENIE - Požiarny vodovod

$$P_{dis} \geq P_{minFL} + \Delta p_e + \Delta p_{wM} + \Delta p_{ap} + \Delta p_{RF}$$

$P_{dis}$  – dispozičný pretlak udaný prevádzkovateľom siete (500kPa)

$P_{minFL}$  – výtlak pred výtokovou armatúrou (200kPa)

$\Delta p_e$  – tlaková strata rozdielom výšok

$\Delta p_{wM}$  – tlaková strata vodomero

$\Delta p_{ap}$  – tlaková strata napojených zariadení

$\Delta p_{RF}$  – miestne odpory trením

$$500 \geq 200 + 87,7 + 30 + 7 + 56 \rightarrow 500 \geq 381 \text{ kPa} \rightarrow \text{Hydraulická podmienka VYHOVUJE}$$

### C3.1.3.4 Dimenzovanie potrubia vnútorného vodovodu cirkulačnej vody

#### Vetva V1 – Cirkulácia

| ÚSEK | $Q_c$<br>[l/s] | d x s<br>[mm] | Hrúbka<br>izolácie<br>[mm] | Tepelná<br>strata q<br>[W] | v<br>[m/s] |
|------|----------------|---------------|----------------------------|----------------------------|------------|
| T6   | 0,037          | 28x1,2        | 27                         | 109,25                     | 0,037      |
| T5   | 0,019          | 18x1,0        | 25                         | 22,52                      | 0,019      |
| T9   | 0,018          | 22x1,2        | 25                         | 20,72                      | 0,018      |
| C3   | 0,018          | 15x1,0        | 25                         | -                          | 0,018      |
| C2   | 0,019          | 15x1,0        | 25                         | -                          | 0,019      |
| C1   | 0,037          | 15x1,0        | 25                         | -                          | 0,037      |
| T11  | 0,040          | 22x1,2        | 25                         | 117,02                     | 0,040      |
| T10  | 0,012          | 15x1,0        | 25                         | 49,13                      | 0,040      |
| C5   | 0,012          | 15x1,0        | 25                         | -                          | 0,040      |
| C4   | 0,040          | 15x1,0        | 25                         | -                          | 0,040      |
| T15  | 0,034          | 22x1,2        | 25                         | 118,24                     | 0,034      |
| T14  | 0,005          | 15x1,0        | 25                         | 22,52                      | 0,034      |
| C7   | 0,005          | 15x1,0        | 25                         | -                          | 0,034      |
| C6   | 0,034          | 15x1,0        | 25                         | -                          | 0,034      |

#### Zubná ambulancia – Cirkulácia

| ÚSEK | $Q_c$<br>[l/s] | d x s<br>[mm] | Hrúbka<br>izolácie<br>[mm] | Tepelná<br>strata q<br>[W] | v<br>[m/s] |
|------|----------------|---------------|----------------------------|----------------------------|------------|
| T27  | 0,15           | 35x1,5        | 35                         | 135,79                     | 0,149      |
| T26  | 0,12           | 28x1,2        | 27                         | 31,63                      | 0,122      |
| T25  | 0,11           | 28x1,2        | 27                         | 213,56                     | 0,105      |
| T21  | 0,04           | 15x1,0        | 25                         | 35,82                      | 0,039      |
| T29  | 0,03           | 18x1,0        | 25                         | 87,55                      | 0,027      |
| T37  | 0,02           | 22x1,2        | 25                         | 52,85                      | 0,017      |
| T32  | 0,07           | 22x1,2        | 25                         | 59,73                      | 0,066      |
| C14  | 0,07           | 18x1,0        | 25                         | -                          | 0,066      |
| C13  | 0,02           | 15x1,0        | 25                         | -                          | 0,017      |
| C12  | 0,03           | 15x1,0        | 25                         | -                          | 0,027      |
| C11  | 0,04           | 15x1,0        | 25                         | -                          | 0,039      |
| C10  | 0,11           | 22x1,2        | 25                         | -                          | 0,105      |
| C9   | 0,12           | 22x1,2        | 25                         | -                          | 0,122      |
| C8   | 0,15           | 28x1,2        | 27                         | -                          | 0,149      |

## Vetva V3 – Cirkulácia

| ÚSEK | $Q_c$<br>[l/s] | d x s<br>[mm] | Hrúbka<br>izolácie<br>[mm] | Tepelná<br>strata q<br>[W] | v<br>[m/s] |
|------|----------------|---------------|----------------------------|----------------------------|------------|
| T40  | 0,050          | 22x1,2        | 25                         | 208,45                     | 0,050      |
| C15  | 0,050          | 18x1,0        | 25                         | -                          | 0,050      |
| T43  | 0,065          | 22x1,2        | 25                         | 268,18                     | 0,065      |
| C16  | 0,065          | 18x1,0        | 25                         | -                          | 0,065      |
| T47  | 0,052          | 28x1,2        | 27                         | 74,75                      | 0,052      |
| T46  | 0,028          | 22x1,2        | 25                         | 74,36                      | 0,028      |
| T51  | 0,024          | 18x1,0        | 25                         | 64,48                      | 0,024      |
| C19  | 0,024          | 15x1,0        | 25                         | -                          | 0,024      |
| C18  | 0,028          | 15x1,0        | 25                         | -                          | 0,028      |
| C17  | 0,052          | 18x1,0        | 25                         | -                          | 0,052      |

## Vetva V4 – Cirkulácia

| ÚSEK | $Q_c$<br>[l/s] | d x s<br>[mm] | Hrúbka<br>izolácie<br>[mm] | Tepelná<br>strata q<br>[W] | v<br>[m/s] |
|------|----------------|---------------|----------------------------|----------------------------|------------|
| T56  | 0,052          | 28x1,2        | 27                         | 68,51                      | 0,052      |
| T54  | 0,022          | 22x1,2        | 25                         | 62,17                      | 0,022      |
| T53  | 0,030          | 15x1,0        | 25                         | 83,93                      | 0,200      |
| C22  | 0,030          | 15x1,0        | 25                         | -                          | 0,200      |
| C21  | 0,022          | 15x1,0        | 25                         | -                          | 0,030      |
| C20  | 0,052          | 18x1,0        | 25                         | -                          | 0,030      |
| T61  | 0,064          | 28x1,2        | 27                         | 265,37                     | 0,064      |
| C23  | 0,064          | 18x1,0        | 25                         | -                          | 0,064      |

## Ostatné bytové jednotky – Cirkulácia

| ÚSEK | $Q_c$<br>[l/s] | d x s<br>[mm] | Hrúbka<br>izolácie<br>[mm] | Tepelná<br>strata q<br>[W] | v<br>[m/s] |
|------|----------------|---------------|----------------------------|----------------------------|------------|
| T65  | 0,068          | 28x1,2        | 27                         | 202,69                     | 0,068      |
| T64  | 0,046          | 22x1,2        | 25                         | 53,64                      | 0,058      |
| T69  | 0,022          | 22x1,2        | 25                         | 25,60                      | 0,022      |
| C26  | 0,022          | 15x1,0        | 25                         | -                          | 0,022      |
| C25  | 0,046          | 18x1,0        | 25                         | -                          | 0,058      |
| C24  | 0,068          | 18x1,0        | 25                         | -                          | 0,068      |
| T76  | 0,080          | 28x1,2        | 27                         | 23,00                      | 0,080      |
| T75  | 0,058          | 28x1,2        | 27                         | 221,36                     | 0,058      |
| T80  | 0,022          | 18x1,0        | 25                         | 83,93                      | 0,022      |
| C29  | 0,022          | 15x1,0        | 25                         | -                          | 0,022      |
| C28  | 0,058          | 18x1,0        | 25                         | -                          | 0,058      |
| C27  | 0,080          | 18x1,0        | 25                         | -                          | 0,080      |



### **C3.1.4 Návrh vodomero**

Návrh vodomero sa opiera o výpočty dimenzovania studenej a teplej vody a technické podklady poskytnuté výrobcom.

#### **C3.1.4.1 Návrh bytového vodomero**

*Návrh bytového vodomero pre studenú vodu:*

Mokrobežný lopatkový bytový vodomero od firmy ZENSRVIS

Menovitá svetlosť: DN15

Nominálny prietok:  $Q_n = 1,0 \text{ m}^3/\text{h}$

Maximálny prietok:  $Q_{\max} = 2\,000 \text{ l/h}$

Minimálny prietok:  $Q_{\min} = 30 \text{ l/h}$

*Návrh bytového vodomero pre teplú vodu:*

Mokrobežný lopatkový bytový vodomero od firmy ZENSRVIS

Menovitá svetlosť: DN15

Nominálny prietok:  $Q_n = 1,0 \text{ m}^3/\text{h}$

Maximálny prietok:  $Q_{\max} = 2\,000 \text{ l/h}$

Minimálny prietok:  $Q_{\min} = 30 \text{ l/h}$

#### **C3.1.4.2 Návrh domového vodomero**

*Návrh domového vodomero pre studenú vodu:*

Mokrobežný lopatkový domový vodomero MNK od firmy ZENSRVIS

Menovitá svetlosť: DN25

Nominálny prietok:  $Q_n = 6,0 \text{ m}^3/\text{h}$

Maximálny prietok:  $Q_{\max} = 12,0 \text{ m}^3/\text{h}$

Minimálny prietok:  $Q_{\min} = 120 \text{ l/h}$

### C3.1.5 Výpočet kompenzácie rozťažnosti potrubia

Výpočet kompenzačných dĺžok bol spočítaný podľa návodu pre inštaláciu a použitie potrubia z nerezovej ocele od firmy IVAR CS.

*Vstupné údaje:*

|   |               |
|---|---------------|
| Použitý materiál potrubia:                | Nerezová oceľ |
| Teplota pri montáži potrubia:             | 20 °C         |
| Súčiniteľ teplotnej dĺžkovej rozťažnosti: | 16,5 mm/m·°C  |
| Materiálová konštanta                     | 45            |

*Výpočet dĺžkovej rozťažnosti potrubia:*

$$\Delta l = \alpha \cdot L \cdot \Delta t \text{ [mm]}$$

$\Delta L$  ... celkové predĺženie [mm]

$\alpha$  ... súčiniteľ teplotnej dĺžkovej rozťažnosti [mm/m·°C]

$L$  ... dĺžka úseku potrubia [m]

$\Delta t$  ... povolený teplotný rozdiel [°C]

*Voľná dĺžka pružného ramena:*

$$L_p = C \cdot \sqrt{\Delta l \cdot d} \text{ [mm]}$$

$C$  ... materiálová konštanta

$\Delta l$  ... veľkosť predĺženia [mm]

$d$  ... vonkajší priemer trubky [mm]

*Výpočty kompenzačných dĺžok v kritických miestach:*

$$\Delta l = \alpha \cdot L \cdot \Delta t = 0,0165 \cdot 3,7 \cdot 70 = 4,27 \text{ mm}$$

$$L_p = C \cdot \sqrt{\Delta l \cdot d} = 45 \cdot \sqrt{(4,27 \cdot 35)} = 550,1 \text{ mm} < 1500 \text{ mm} \rightarrow \text{vyhovuje}$$

$$\Delta l = \alpha \cdot L \cdot \Delta t = 0,0165 \cdot 3,5 \cdot 70 = 4,04 \text{ mm}$$

$$L_p = C \cdot \sqrt{\Delta l \cdot d} = 45 \cdot \sqrt{(4,04 \cdot 35)} = 535,1 \text{ mm} < 1500 \text{ mm} \rightarrow \text{vyhovuje}$$

Vzdialenosť pevných bodov bola stanovená podľa Návodu pre inštaláciu a použitie potrubia z nerezovej ocele.

### C3.1.6 Výpočet hrúbky tepelnej izolácie pre potrubia

#### C3.1.6.1 Výpočet hrúbky tepelnej izolácie pre potrubie studenej vody

Hrúbky izolácií sú stanovené podľa ČSN 75 5409.

Potrubie vedené v inštalačných šachtách spoločne s potrubím teplej vody s cirkuláciou je hrúbka izolácie 13 mm pri  $\lambda_{\theta} \leq 0,04 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})^2$ .

Nezakryté ležaté a stúpacie potrubie vedené pod stropom alebo pozdĺž miestností, v ktorých sa pri vykurovaní nepredpokladá teplota vyššia než 25 °C je hrúbka izolácie 9 mm pri  $\lambda_{\theta} \leq 0,04 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})^2$ .

Pripojovacie potrubie a podlažné rozvodné potrubie umiestnené v priestoroch, kde nie je vedené spoločne s potrubím ústredného vykurovania alebo teplej vody s cirkuláciou je hrúbka izolácie 4 mm pri  $\lambda_{\theta} \leq 0,04 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})^2$ .

#### C3.1.6.2 Výpočet hrúbky tepelnej izolácie pre potrubie teplej vody a cirkulácie

Materiály: nerezová oceľ  
tepelná izolácia AF Armaflex

Použité vzťahy:

$$U_o = \frac{\pi}{\frac{1}{2 \cdot \lambda_t} \cdot \ln \frac{d}{d - 2 \cdot s_t} + \frac{1}{2 \cdot \lambda_{iz}} \cdot \ln \frac{D}{d} + \frac{1}{\alpha_e \cdot D}} \quad [\text{W}/\text{mK}]$$

$U_o$  ... súčiniteľ prestupu tepla [W/mK]

$\lambda_t$  ... súčiniteľ tepelnej vodivosti trubky [W/mK]       $\lambda_t = 50 \text{ W}/\text{mK}$

$d$  ... vonkajší priemer trubky [m]

$s_t$  ... hrúbka steny trubky [m]

$\lambda_{iz}$  ... súčiniteľ tepelnej vodivosti izolácie [W/mK]       $\lambda_{iz} = 0,033 \text{ W}/\text{mK}$

$D = d + 2 \cdot s_{iz}$  [m]

$\alpha_e$  ... súčiniteľ prestupu tepla na vonkajšom povrchu [W/mK]

*Pre potrubie 35x1,5 mm:*

$$U_o = \frac{\pi}{\frac{1}{2 \cdot 50} \cdot \ln \frac{0,035}{0,035 - 2 \cdot 0,0015} + \frac{1}{2 \cdot 0,033} \cdot \ln \frac{0,105}{0,035} + \frac{1}{10 \cdot 0,105}} = 0,179 \text{ W / m} \cdot \text{K}$$

$$U_o = 0,179 \leq 0,18 \text{ W/mK} \rightarrow \text{vyhovuje}$$

tepelná izolácia Armaflex AF-6 hrúbky 35 mm

*Pre potrubie 28x1,2 mm:*

$$U_o = \frac{\pi}{\frac{1}{2 \cdot 50} \cdot \ln \frac{0,028}{0,028 - 2 \cdot 0,0012} + \frac{1}{2 \cdot 0,033} \cdot \ln \frac{0,082}{0,028} + \frac{1}{10 \cdot 0,082}} = 0,180 \text{ W / m} \cdot \text{K}$$

$$U_o = 0,157 \leq 0,18 \text{ W/mK} \rightarrow \text{vyhovuje}$$

tepelná izolácia Armaflex AF-5 hrúbky 27 mm

*Pre potrubie 22x1,2 mm:*

$$U_o = \frac{\pi}{\frac{1}{2 \cdot 50} \cdot \ln \frac{0,022}{0,022 - 2 \cdot 0,0012} + \frac{1}{2 \cdot 0,033} \cdot \ln \frac{0,072}{0,022} + \frac{1}{10 \cdot 0,072}} = 0,162 \text{ W / m} \cdot \text{K}$$

$$U_o = 0,162 \leq 0,18 \text{ W/mK} \rightarrow \text{vyhovuje}$$

tepelná izolácia Armaflex AF-5 hrúbky 25 mm

*Pre potrubie 18x1,0 mm:*

$$U_o = \frac{\pi}{\frac{1}{2 \cdot 50} \cdot \ln \frac{0,018}{0,018 - 2 \cdot 0,001} + \frac{1}{2 \cdot 0,033} \cdot \ln \frac{0,068}{0,018} + \frac{1}{10 \cdot 0,068}} = 0,145 \text{ W / m} \cdot \text{K}$$

$$U_o = 0,145 \leq 0,15 \text{ W/mK} \rightarrow \text{vyhovuje}$$

tepelná izolácia Armaflex AF-5 hrúbky 25 mm

*Pre potrubie 15x1,0 mm:*

$$U_o = \frac{\pi}{\frac{1}{2 \cdot 50} \cdot \ln \frac{0,015}{0,015 - 2 \cdot 0,001} + \frac{1}{2 \cdot 0,033} \cdot \ln \frac{0,065}{0,015} + \frac{1}{10 \cdot 0,065}} = 0,132 \text{ W / m} \cdot \text{K}$$

$$U_o = 0,132 \leq 0,15 \text{ W/mK} \rightarrow \text{vyhovuje}$$

tepelná izolácia Armaflex AF-5 hrúbky 25 mm

## C3. 2 KANALIZÁCIA

### C3.2.1 Dimenzovanie potrubia splaškovej kanalizácie

*Jednotlivé výpočtové odtoky DU:*

| Zariadenie            | Označenie | DU [l/s] | DN  |
|-----------------------|-----------|----------|-----|
| Umývadlo              | U         | 0,5      | 40  |
| Umývadielko           | UM        | 0,3      | 40  |
| Záchodová misa        | WC        | 2,5      | 110 |
| Bidet                 | B         | 0,8      | 40  |
| Vaňa                  | V         | 0,8      | 50  |
| Sprcha                | S         | 0,6      | 50  |
| Sprchový kút          | SK        | 0,6      | 50  |
| Automatická pračka    | AP        | 0,8      | 50  |
| Drez jednoduchý       | DJ        | 0,8      | 50  |
| Umývačka riadu        | UR        | 0,8      | 50  |
| Výlevka               | VL        | 2,5      | 110 |
| Podlahová vpusť DN100 | VP        | 2        | 110 |

Pripojovacie potrubie od jedného zariadenia sa navrhuje podľa tabuľky.

*Prietok splaškových vôd  $Q_{ww}$  [l/s] sa vypočíta zo vzťahu:*

$$Q_{ww} = K \cdot \sqrt{\sum DU}$$

$K$  ... súčiniteľ odtoku [ $l^{0,5}/s^{0,5}$ ] (pre bytové domy a administratívne budovy  $K = 0,5$ )

$\sum DU$  ... súčet výpočtových odtokov [l/s]

*Celkový prietok splaškových vôd  $Q_{tot}$  [l/s] sa vypočíta zo vzťahu:*

$$Q_{tot} = Q_{ww} + Q_c + Q_p$$

$Q_{ww}$  ... prietok splaškových vôd [l/s]

$Q_c$  ... trvalý prietok [l/s] (trvajúci dlhšie než 5 minút)

$Q_p$  ... čerpaný prietok, v l/s (trvajúci dlhšie než 5 minút)

Prietok odpadných vôd  $Q_{r,w}$  [l/s] v zvodnom potrubí alebo prípojke jednotnej vnútornej kanalizácie je daný vzťahom:

$$Q_{r,w} = 0,33 \cdot Q_{ww} + Q_c + Q_p + Q_r$$

$Q_{ww}$  ... prietok splaškových vôd [l/s]

$Q_c$  ... trvalý prietok [l/s]

$Q_p$  ... čerpaný prietok [l/s]

$Q_r$  ... prietok dažďových vôd [l/s]

*Pripojovacie potrubie K1:*

1. NP

$$DJ = 0,5 \cdot \sqrt{0,8} = 0,451/s \rightarrow DN50$$

*Odpadné potrubie K1:*

$$\sum DU = 1 \cdot 0,8 = 0,81/s$$

$$Q_{ww} = 0,5 \cdot \sqrt{0,8} = 0,451/s \rightarrow DN110$$

*Pripojovacie potrubie K2:*

1. NP

$$DJ + DJ = 0,5 \cdot \sqrt{0,8 + 0,8} = 0,631/s \rightarrow DN50$$

*Odpadné potrubie K2:*

$$\sum DU = 2 \cdot 0,8 = 1,61/s$$

$$Q_{ww} = 0,5 \cdot \sqrt{1,6} = 0,631/s \rightarrow DN110$$

*Pripojovacie potrubie K3:*

1. NP

$$DJ + DJ + DJ = 0,5 \cdot \sqrt{0,8 + 0,8 + 0,8} = 0,781/s \rightarrow DN75$$

*Odpadné potrubie K3:*

$$\sum DU = 3 \cdot 0,8 = 2,41/s$$

$$Q_{ww} = 0,5 \cdot \sqrt{2,4} = 0,781/s \rightarrow DN110$$

*Pripojovacie potrubie K4:*

2. NP

$$UM + DJ = 0,5 \cdot \sqrt{0,8 + 0,8} = 0,631/s \rightarrow DN50$$

$$UM + DJ + S = 0,5 \cdot \sqrt{0,8 + 0,8 + 0,6} = 0,741/s \rightarrow DN75$$

*Odpadné potrubie K4:*

$$\sum DU = 2 \cdot 0,8 + 1 \cdot 0,6 = 2,21/s$$

$$Q_{ww} = 0,5 \cdot \sqrt{2,2} = 0,741/s \rightarrow DN110$$

*Pripojovacie potrubie K5:*

2. NP

$$WC + U = 0,5 \cdot \sqrt{2,0 + 0,5} = 0,791/s \rightarrow DN110$$

*Odpadné potrubie K5:*

$$\sum DU = 1 \cdot 2,0 + 1 \cdot 0,5 = 2,51/s$$

$$Q_{ww} = 0,5 \cdot \sqrt{2,5} = 0,791/s \rightarrow DN110$$

*Pripojovacie potrubie K6:*

1. NP

$$U + U = 0,5 \cdot \sqrt{0,5 + 0,5} = 0,501/s \rightarrow DN50$$

$$U + U + WC = 0,5 \cdot \sqrt{0,5 + 0,5 + 2,0} = 0,871/s \rightarrow DN110$$

*Odpadné potrubie K6:*

$$\sum DU = 2 \cdot 0,5 + 1 \cdot 2,0 = 3,01/s$$

$$Q_{ww} = 0,5 \cdot \sqrt{3,0} = 0,871/s \rightarrow DN110$$

*Pripojovacie potrubie K7:*

1. NP

$$DJ + DJ = 0,5 \cdot \sqrt{0,8 + 0,8} = 0,631/s \rightarrow DN50$$

*Odpadné potrubie K7:*

$$\sum DU = 2 \cdot 0,8 = 1,61/s$$

$$Q_{ww} = 0,5 \cdot \sqrt{1,6} = 0,631/s \rightarrow DN110$$

*Pripojovacie potrubie K8:*

1. NP

$$VL + WC = 0,5 \cdot \sqrt{2,0 + 2,0} = 1,001/s \rightarrow DN110$$

*Odpadné potrubie K8:*

$$\sum DU = 1 \cdot 2,0 + 1 \cdot 2,0 = 4,01/s$$

$$Q_{ww} = 0,5 \cdot \sqrt{4,0} = 1,001/s \rightarrow DN110$$

*Pripojovacie potrubie K9:*

2. NP

$$UR + DJ = 0,5 \cdot \sqrt{0,8 + 0,8} = 0,631/s \rightarrow DN50$$

$$UR + DJ + DJ = 0,5 \cdot \sqrt{0,8 + 0,8 + 0,8} = 0,771/s \rightarrow DN75$$

$$UR + DJ + DJ + UR = 0,5 \cdot \sqrt{0,8 + 0,8 + 0,8 + 0,8} = 0,891/s \rightarrow DN75$$

*Odpadné potrubie K9:*

$$\sum DU = 4 \cdot 0,8 = 3,21/s$$

$$Q_{ww} = 0,5 \cdot \sqrt{3,2} = 0,891/s \rightarrow DN110$$

*Pripojovacie potrubie K10:*

1. NP

$$U + UM = 0,5 \cdot \sqrt{0,5 + 0,3} = 0,451/s \rightarrow DN50$$

$$U + UM + WC = 0,5 \cdot \sqrt{0,5 + 0,3 + 2,0} = 0,841/s \rightarrow DN110$$

*Odpadné potrubie K10:*

$$\sum DU = 1 \cdot 0,5 + 1 \cdot 0,3 + 1 \cdot 2,0 = 2,81/s$$

$$Q_{ww} = 0,5 \cdot \sqrt{2,8} = 0,841/s \rightarrow DN110$$

*Pripojovacie potrubie K11:*

3. NP

$$U + DJ = 0,5 \cdot \sqrt{0,5 + 0,8} = 0,571/s \rightarrow DN50$$

$$U + DJ + UR = 0,5 \cdot \sqrt{0,5 + 0,8 + 0,8} = 0,731/s \rightarrow DN75$$

$$U + DJ + UR + V = 0,5 \cdot \sqrt{0,5 + 0,8 + 0,8 + 0,8} = 0,851/s \rightarrow DN75$$

$$U + DJ + UR + V + WC = 0,5 \cdot \sqrt{0,5 + 0,8 + 0,8 + 0,8 + 2,0} = 1,111/s \rightarrow DN110$$

2. NP

$$V + U = 0,5 \cdot \sqrt{0,8 + 0,5} = 0,571/s \rightarrow DN50$$

$$V + U + WC = 0,5 \cdot \sqrt{0,8 + 0,5 + 2,0} = 0,911/s \rightarrow DN110$$

1. NP

$$S = 0,5 \cdot \sqrt{0,8} = 0,451/s \rightarrow DN50$$

*Odpadné potrubie K11:*

$$\sum DU = 2 \cdot 0,5 + 5 \cdot 0,8 + 2 \cdot 2,0 = 9,01/s$$

$$Q_{ww} = 0,5 \cdot \sqrt{9,0} = 1,501/s \rightarrow DN110$$



*Pripojovacie potrubie K12:*

1. NP

$$DJ + DJ = 0,5 \cdot \sqrt{0,8 + 0,8} = 0,631/s \rightarrow DN50$$

*Odpadné potrubie K12:*

$$\sum DU = 2 \cdot 0,8 = 1,61/s$$

$$Q_{ww} = 0,5 \cdot \sqrt{1,6} = 0,631/s \rightarrow DN110$$

*Pripojovacie potrubie K13:*

1. NP

$$WC = 0,5 \cdot \sqrt{2,0} = 0,711/s \rightarrow DN110$$

*Odpadné potrubie K13:*

$$\sum DU = 1 \cdot 2,0 = 2,01/s$$

$$Q_{ww} = 0,5 \cdot \sqrt{2,0} = 0,711/s \rightarrow DN110$$

*Pripojovacie potrubie K14:*

1. NP

$$DJ = 0,5 \cdot \sqrt{0,8} = 0,451/s \rightarrow DN50$$

*Odpadné potrubie K14:*

$$\sum DU = 1 \cdot 0,8 = 0,81/s$$

$$Q_{ww} = 0,5 \cdot \sqrt{0,8} = 0,451/s \rightarrow DN110$$

*Pripojovacie potrubie K15:*

4. NP

$$DJ + UR = 0,5 \cdot \sqrt{0,8 + 0,8} = 0,631/s \rightarrow DN50$$

$$DJ + UR + WC = 0,5 \cdot \sqrt{0,8 + 0,8 + 2,0} = 0,911/s \rightarrow DN110$$

3. NP

$$U + SK = 0,5 \cdot \sqrt{0,5 + 0,6} = 0,521/s \rightarrow DN50$$

$$U + SK + WC = 0,5 \cdot \sqrt{0,5 + 0,6 + 2,0} = 0,881/s \rightarrow DN110$$

2. NP

$$V + U = 0,5 \cdot \sqrt{0,8 + 0,5} = 0,571/s \rightarrow DN50$$

*Odpadné potrubie K15:*

$$\sum DU = 3 \cdot 0,5 + 3 \cdot 0,8 + 2 \cdot 2,0 = 7,91/s$$

$$Q_{ww} = 0,5 \cdot \sqrt{7,9} = 1,411/s \rightarrow DN110$$

*Pripojovacie potrubie K16:*

1. NP

v technickej miestnosti sa nachádza podlahová vpusť DN110

*Pripojovacie potrubie K17:*

4. NP

$$V + U = 0,5 \cdot \sqrt{0,8 + 0,5} = 0,571/s \rightarrow DN50$$

$$V + U + AP = 0,5 \cdot \sqrt{0,8 + 0,5 + 0,8} = 0,731/s \rightarrow DN75$$

3. NP

$$VL = 0,5 \cdot \sqrt{2,0} = 0,711/s \rightarrow DN110$$

*Odpadné potrubie K17:*

$$\sum DU = 2 \cdot 0,8 + 1 \cdot 0,5 + 1 \cdot 2,0 = 4,11/s$$

$$Q_{ww} = 0,5 \cdot \sqrt{4,1} = 1,011/s \rightarrow DN110$$

*Pripojovacie potrubie K18:*

2. NP

$$U + SK = 0,5 \cdot \sqrt{0,5 + 0,6} = 0,521/s \rightarrow DN50$$

$$U + SK + WC = 0,5 \cdot \sqrt{0,5 + 0,6 + 2,0} = 0,881/s \rightarrow DN110$$

*Odpadné potrubie K18:*

$$\sum DU = 1 \cdot 0,5 + 1 \cdot 0,6 + 1 \cdot 2,0 = 3,11/s$$

$$Q_{ww} = 0,5 \cdot \sqrt{3,1} = 0,881/s \rightarrow DN110$$

*Pripojovacie potrubie K19:*

1. NP

$$AP + U = 0,5 \cdot \sqrt{0,8 + 0,5} = 0,571/s \rightarrow DN50$$

$$AP + U + WC = 0,5 \cdot \sqrt{0,8 + 0,5 + 2,0} = 0,911/s \rightarrow DN110$$

*Odpadné potrubie K19:*

$$\sum DU = 1 \cdot 0,8 + 1 \cdot 0,5 + 1 \cdot 2,0 = 3,31/s$$

$$Q_{ww} = 0,5 \cdot \sqrt{3,3} = 0,911/s \rightarrow DN110$$

*Pripojovacie potrubie K20:*

1. NP

$$UR + DJ = 0,5 \cdot \sqrt{0,8 + 0,8} = 0,631/s \rightarrow DN50$$

*Odpadné potrubie K20:*

$$\sum DU = 2 \cdot 0,8 = 1,61/s$$

$$Q_{ww} = 0,5 \cdot \sqrt{1,6} = 0,631/s \rightarrow DN110$$

*Pripojovacie potrubie K21:*

1. NP

$$U + B = 0,5 \cdot \sqrt{0,5 + 0,5} = 0,501/s \rightarrow DN50$$

$$U + B + WC = 0,5 \cdot \sqrt{0,5 + 0,5 + 2,0} = 0,871/s \rightarrow DN110$$

*Odpadné potrubie K21:*

$$\sum DU = 2 \cdot 0,5 + 1 \cdot 2,0 = 3,01/s$$

$$Q_{ww} = 0,5 \cdot \sqrt{3,0} = 0,871/s \rightarrow DN110$$

*Pripojovacie potrubie K22:*

1. NP

– vo vstupnej hale sa nachádza kalich HL21 pre kvapkanie kondenzátu z kondenzačného kotla

*Pripojovacie potrubie K23:*

3. NP

$$UR + DJ = 0,5 \cdot \sqrt{0,8 + 0,8} = 0,631/s \rightarrow DN50$$

$$U + WC = 0,5 \cdot \sqrt{0,5 + 2,0} = 0,791/s \rightarrow DN110$$

$$U + WC + AP = 0,5 \cdot \sqrt{0,5 + 2,0 + 0,8} = 0,911/s \rightarrow DN110$$

*Odpadné potrubie K23:*

$$\sum DU = 3 \cdot 0,8 + 1 \cdot 2,0 + 1 \cdot 0,5 = 4,91/s$$

$$Q_{ww} = 0,5 \cdot \sqrt{4,9} = 1,111/s \rightarrow DN110$$

*Pripojovacie potrubie K24:*

4. NP

$$V + U = 0,5 \cdot \sqrt{0,8 + 0,5} = 0,571/s \rightarrow \text{DN110}$$

$$V + U + AP = 0,5 \cdot \sqrt{0,8 + 0,5 + 0,8} = 0,7311/s \rightarrow \text{DN75}$$

2. NP

$$B + WC = 0,5 \cdot \sqrt{0,5 + 2,0} = 0,791/s \rightarrow \text{DN110}$$

*Odpadné potrubie K24:*

$$\sum DU = 2 \cdot 0,8 + 2 \cdot 0,5 + 1 \cdot 2,0 = 4,61/s$$

$$Q_{ww} = 0,5 \cdot \sqrt{4,6} = 1,071/s \rightarrow \text{DN110}$$

*Pripojovacie potrubie K25:*

4. NP

$$UM + WC = 0,5 \cdot \sqrt{0,3 + 2,0} = 0,761/s \rightarrow \text{DN110}$$

$$S = 0,5 \cdot \sqrt{0,8} = 0,451/s \rightarrow \text{DN50}$$

2. NP

$$U + V = 0,5 \cdot \sqrt{0,5 + 0,8} = 0,571/s \rightarrow \text{DN50}$$

*Odpadné potrubie K25:*

$$\sum DU = 1 \cdot 0,3 + 1 \cdot 2,0 + 2 \cdot 0,8 + 1 \cdot 0,5 = 4,41/s$$

$$Q_{ww} = 0,5 \cdot \sqrt{4,4} = 1,051/s \rightarrow \text{DN110}$$

*Pripojovacie potrubie K26:*

2. NP

$$UR + DJ = 0,5 \cdot \sqrt{0,8 + 0,8} = 0,631/s \rightarrow \text{DN50}$$

$$AP + U = 0,5 \cdot \sqrt{0,8 + 0,5} = 0,571/s \rightarrow \text{DN50}$$

$$AP + U + WC = 0,5 \cdot \sqrt{0,8 + 0,5 + 2,0} = 0,911/s \rightarrow \text{DN110}$$

$$AP + U + WC + V = 0,5 \cdot \sqrt{0,8 + 0,5 + 2,0 + 0,8} = 1,011/s \rightarrow \text{DN110}$$

*Odpadné potrubie K26:*

$$\sum DU = 4 \cdot 0,8 + 1 \cdot 0,5 + 1 \cdot 2,0 = 5,71/s$$

$$Q_{ww} = 0,5 \cdot \sqrt{5,7} = 1,191/s \rightarrow \text{DN110}$$

*Pripojovacie potrubie K27:*

– rovnaké ako potrubie K18

*Pripojovacie potrubie K28:*

– rovnaké ako potrubie K19

*Pripojovacie potrubie K29:*

– rovnaké ako potrubie K20

*Pripojovacie potrubie K30:*

– rovnaké ako potrubie K21

*Pripojovacie potrubie K31:*

#### 1. NP

– vo vstupnej hale sa nachádza kalich HL21 pre kvapkanie kondenzátu z kondenzačného kotla

*Pripojovacie potrubie K32:*

#### 4. NP

$$DJ = 0,5 \cdot \sqrt{0,8} = 0,451/s \rightarrow \text{DN50}$$

$$AP + U = 0,5 \cdot \sqrt{0,8 + 0,5} = 0,571/s \rightarrow \text{DN50}$$

$$UM + WC = 0,5 \cdot \sqrt{0,3 + 2,0} = 0,761/s \rightarrow \text{DN110}$$

$$UM + WC + UR = 0,5 \cdot \sqrt{0,3 + 2,0 + 0,8} = 0,881/s \rightarrow \text{DN110}$$

$$UM + WC + UR + V = 0,5 \cdot \sqrt{0,3 + 2,0 + 0,8 + 0,8} = 0,991/s \rightarrow \text{DN110}$$

*Odpadné potrubie K32:*

$$\sum DU = 4 \cdot 0,8 + 1 \cdot 0,5 + 1 \cdot 0,3 + 1 \cdot 2,0 = 6,01/s$$

$$Q_{ww} = 0,5 \cdot \sqrt{6,0} = 1,221/s \rightarrow \text{DN110}$$

*Pripojovacie potrubie K33:*

#### 2. NP

$$WC + B = 0,5 \cdot \sqrt{2,0 + 0,5} = 0,791/s \rightarrow \text{DN110}$$

$$WC + B + U = 0,5 \cdot \sqrt{2,0 + 0,5 + 0,5} = 0,871/s \rightarrow \text{DN110}$$

$$WC + B + U + V = 0,5 \cdot \sqrt{2,0 + 0,5 + 0,5 + 0,8} = 0,981/s \rightarrow \text{DN110}$$

*Odpadné potrubie K33:*

$$\sum DU = 1 \cdot 2,0 + 2 \cdot 0,5 + 1 \cdot 0,8 = 3,81/s$$

$$Q_{ww} = 0,5 \cdot \sqrt{3,8} = 0,981/s \rightarrow DN110$$

*Pripojovacie potrubie K34:*

3. NP

$$UR + DJ = 0,5 \cdot \sqrt{0,8+0,8} = 0,631/s \rightarrow DN50$$

$$AP + U = 0,5 \cdot \sqrt{0,8+0,5} = 0,571/s \rightarrow DN50$$

$$AP + U + WC = 0,5 \cdot \sqrt{0,8+0,5+2,0} = 0,911/s \rightarrow DN110$$

$$AP + U + WC + V = 0,5 \cdot \sqrt{0,8+0,5+2,0+0,8} = 1,011/s \rightarrow DN110$$

2. NP

$$UR + DJ = 0,5 \cdot \sqrt{0,8+0,8} = 0,631/s \rightarrow DN50$$

$$AP + U = 0,5 \cdot \sqrt{0,8+0,5} = 0,571/s \rightarrow DN50$$

$$AP + U + WC = 0,5 \cdot \sqrt{0,8+0,5+2,0} = 0,911/s \rightarrow DN110$$

$$AP + U + WC + V = 0,5 \cdot \sqrt{0,8+0,5+2,0+0,8} = 1,011/s \rightarrow DN110$$

*Odpadné potrubie K34:*

$$\sum DU = 8 \cdot 0,8 + 2 \cdot 0,5 + 2 \cdot 2,0 = 11,41/s$$

$$Q_{ww} = 0,5 \cdot \sqrt{11,4} = 1,691/s \rightarrow DN110$$

*Pripojovacie potrubie K35:*

– rovnaké ako potrubie K18

*Pripojovacie potrubie K40:*

1. NP

– vo vstupnej hale sa nachádza kalich HL21 pre kvapkanie kondenzátu z kondenzačného kotla

*Pripojovacie potrubie K37:*

1. NP

$$U + U = 0,5 \cdot \sqrt{0,5+0,5} = 0,501/s \rightarrow DN50$$

$$U + U + B = 0,5 \cdot \sqrt{0,5+0,5+0,5} = 0,611/s \rightarrow DN50$$

$$U + U + B + WC = 0,5 \cdot \sqrt{0,5+0,5+0,5+2,0} = 0,941/s \rightarrow DN110$$

$$V = 0,5 \cdot \sqrt{0,8} = 0,451/s \rightarrow DN50$$

*Odpadné potrubie K37:*

$$\sum DU = 3 \cdot 0,5 + 1 \cdot 2,0 + 1 \cdot 0,8 = 4,31 / s$$

$$Q_{ww} = 0,5 \cdot \sqrt{4,3} = 1,041 / s \rightarrow DN110$$

*Pripojovacie potrubie K38:*

– rovnaké ako potrubie K20

*Pripojovacie potrubie K39:*

1. NP

$$U + AP = 0,5 \cdot \sqrt{0,5 + 0,8} = 0,571 / s \rightarrow DN50$$

$$U + AP + WC = 0,5 \cdot \sqrt{0,5 + 0,8 + 2,0} = 0,9111 / s \rightarrow DN110$$

$$SK = 0,5 \cdot \sqrt{0,6} = 0,391 / s \rightarrow DN50$$

*Odpadné potrubie K39:*

$$\sum DU = 1 \cdot 0,5 + 1 \cdot 0,8 + 1 \cdot 0,6 = 3,91 / s$$

$$Q_{ww} = 0,5 \cdot \sqrt{3,9} = 0,991 / s \rightarrow DN110$$

*Pripojovacie potrubie K40:*

1. NP

– vo technickej miestnosti sa nachádza kalich HL21 pre kvapkanie kondenzátu z kondenzačného kotla

*Pripojovacie potrubie K41:*

– rovnaké ako potrubie K20

*Pripojovacie potrubie K42:*

– rovnaké ako potrubie K20

*Pripojovacie potrubie K43:*

3. NP

$$U + WC = 0,5 \cdot \sqrt{0,5 + 2,0} = 0,791 / s \rightarrow DN110$$

*Odpadné potrubie K43:*

$$\sum DU = 1 \cdot 0,5 + 1 \cdot 2,0 = 2,51 / s$$

$$Q_{ww} = 0,5 \cdot \sqrt{2,5} = 0,791 / s \rightarrow DN110$$

*Pripojovacie potrubie K44:*

4. NP

$$AP + U = 0,5 \cdot \sqrt{0,8 + 0,5} = 0,571/s \rightarrow DN50$$

$$AP + U + U = 0,5 \cdot \sqrt{0,8 + 0,5 + 0,5} = 0,671/s \rightarrow DN50$$

$$AP + U + U + V = 0,5 \cdot \sqrt{0,8 + 0,5 + 0,5 + 0,8} = 0,811/s \rightarrow DN75$$

$$AP + U + U + V + UM = 0,5 \cdot \sqrt{0,8 + 0,5 + 0,5 + 0,8 + 0,3} = 0,851/s \rightarrow DN75$$

$$AP + U + U + V + UM + WC = 0,5 \cdot \sqrt{0,8 + 0,5 + 0,5 + 0,8 + 0,3 + 2,0} = 1,111/s \rightarrow DN110$$

3. NP

$$AP + U = 0,5 \cdot \sqrt{0,8 + 0,5} = 0,571/s \rightarrow DN50$$

$$AP + U + V = 0,5 \cdot \sqrt{0,8 + 0,5 + 0,8} = 0,731/s \rightarrow DN50$$

$$AP + U + V + SK = 0,5 \cdot \sqrt{0,8 + 0,5 + 0,8 + 0,6} = 0,821/s \rightarrow DN75$$

2. NP

$$WC + B = 0,5 \cdot \sqrt{2,0 + 0,5} = 0,791/s \rightarrow DN110$$

$$WC + B + U = 0,5 \cdot \sqrt{2,0 + 0,5 + 0,5} = 0,871/s \rightarrow DN110$$

$$WC + B + U + SK = 0,5 \cdot \sqrt{2,0 + 0,5 + 0,5 + 0,6} = 0,951/s \rightarrow DN110$$

*Odpadné potrubie K44:*

$$\sum DU = 4 \cdot 0,8 + 5 \cdot 0,5 + 1 \cdot 0,3 + 2 \cdot 2,0 + 2 \cdot 0,6 = 11,31/s$$

$$Q_{ww} = 0,5 \cdot \sqrt{11,3} = 1,671/s \rightarrow DN110$$

*Pripojovacie potrubie K45:*

– rovnaké ako potrubie K26

*Zvodné potrubie K1–K1':*

$$K1 - K6 = 0,5 \cdot \sqrt{0,8 + 1,6 + 2,4 + 2,2 + 2,5 + 3,0} = 1,771/s \rightarrow DN110$$

$$K7 - K8 = 0,5 \cdot \sqrt{1,6 + 4,0} = 1,181/s \rightarrow DN110$$

$$K9 - K11 = 0,5 \cdot \sqrt{3,2 + 2,8 + 9,0} = 1,941/s \rightarrow DN110$$

$$K12 - K16 = 0,5 \cdot \sqrt{1,6 + 2,0 + 0,8 + 7,9 + 2,0} = 1,891/s \rightarrow DN110$$

$$K1 - K17 = 0,5 \cdot \sqrt{12,5 + 5,6 + 15,0 + 14,3 + 4,1} = 3,591/s \rightarrow DN110$$



*Zvodné potrubie K18–K18':*

$$K18 - K21 = 0,5 \cdot \sqrt{3,1 + 3,3 + 1,6 + 3,0} = 1,66 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN110}$$

$$K22 - K26 = 0,5 \cdot \sqrt{4,9 + 4,6 + 4,4 + 5,7} = 2,21 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN110}$$

$$K18 - K26 = 0,5 \cdot \sqrt{11,0 + 19,6} = 2,77 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN110}$$

*Zvodné potrubie K27–K27':*

$$K27 - K30 = 0,5 \cdot \sqrt{3,1 + 3,3 + 1,6 + 3,0} = 1,66 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN110}$$

$$K31 - K34 = 0,5 \cdot \sqrt{6,0 + 3,8 + 11,4} = 2,30 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN110}$$

$$K27 - K34 = 0,5 \cdot \sqrt{11,0 + 21,2} = 2,84 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN110}$$

*Zvodné potrubie K35–K35':*

$$K35 - K39 = 0,5 \cdot \sqrt{3,1 + 4,3 + 1,6 + 3,9} = 1,80 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN110}$$

$$K40 - K45 = 0,5 \cdot \sqrt{1,6 + 1,6 + 2,5 + 11,3 + 5,7} = 2,38 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN110}$$

$$K35 - K45 = 0,5 \cdot \sqrt{12,9 + 22,7} = 2,98 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN110}$$

*Zvodné potrubie K18'–K27':*

$$K27 - K45 = 0,5 \cdot \sqrt{32,2 + 35,6} = 4,12 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN100}$$

*Zvodné potrubie K1'–K18':*

$$K18 - K45 = 0,5 \cdot \sqrt{30,6 + 32,2 + 35,6} = 4,96 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN100}$$

*Dimenzia prípojky splaškovej kanalizácie:*

$$K1 - K415 = 0,5 \cdot \sqrt{51,5 + 30,6 + 32,2 + 35,6} = 6,12 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN150}$$

### **C3.2.2 Dimenzovanie potrubia dažďovej kanalizácie**

*Prietok dažďových vôd  $Q_r$  [l/s] sa určí zo vzťahu:*

$$Q_r = i \cdot A \cdot C$$

$i$  ... intenzita dažďa [l/s.m<sup>2</sup>] (uvažujeme hodnotou  $i = 0,03$  l/s.m<sup>2</sup>)

$A$  ... pôdorysný priemet odvodňovanej plochy [m<sup>2</sup>]

$C$  ... súčiniteľ odtoku dažďových vôd (uvažujeme hodnotou  $C = 1$ )

*Dažd'ové potrubie D1:*

$$A_1 = 84,36 \text{ m}^2$$

$$Q_1 = i \cdot A_1 \cdot C = 0,03 \cdot 84,36 \cdot 1 = 2,53 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2 \rightarrow \text{DN100}$$

*Dažd'ové potrubie D2:*

$$A_2 = 33,03 \text{ m}^2$$

$$Q_2 = i \cdot A_2 \cdot C = 0,03 \cdot 33,03 \cdot 1 = 0,99 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2 \rightarrow \text{DN75}$$

*Dažd'ové potrubie D3:*

$$A_3 = 84,87 \text{ m}^2$$

$$Q_3 = i \cdot A_3 \cdot C = 0,03 \cdot 84,87 \cdot 1 = 2,53 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2 \rightarrow \text{DN100}$$

*Dažd'ové potrubie D4:*

$$A_4 = 84,87 \text{ m}^2$$

$$Q_4 = i \cdot A_4 \cdot C = 0,03 \cdot 84,87 \cdot 1 = 2,53 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2 \rightarrow \text{DN100}$$

*Dažd'ové potrubie D5:*

$$A_5 = 101,33 \text{ m}^2$$

$$Q_5 = i \cdot A_5 \cdot C = 0,03 \cdot 101,33 \cdot 1 = 3,04 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2 \rightarrow \text{DN125}$$

*Dažd'ové potrubie D6:*

$$A_6 = 28,43 \text{ m}^2$$

$$Q_6 = i \cdot A_6 \cdot C = 0,03 \cdot 28,43 \cdot 1 = 0,85 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2 \rightarrow \text{DN75}$$

*Dažd'ové potrubie D7:*

$$A_7 = 33,38 \text{ m}^2$$

$$Q_7 = i \cdot A_7 \cdot C = 0,03 \cdot 33,38 \cdot 1 = 1,00 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2 \rightarrow \text{DN75}$$

*Dažd'ové potrubie D8:*

$$A_8 = 36,63 \text{ m}^2$$

$$Q_8 = i \cdot A_8 \cdot C = 0,03 \cdot 36,63 \cdot 1 = 1,01 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2 \rightarrow \text{DN75}$$

*Dažd'ové potrubie D9:*

$$A_9 = 107,73 \text{ m}^2$$

$$Q_9 = i \cdot A_9 \cdot C = 0,03 \cdot 107,73 \cdot 1 = 3,23 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2 \rightarrow \text{DN125}$$

*Dažd'ové potrubie D10:*

$$A_{10} = 33,38 \text{ m}^2$$

$$Q_{10} = i \cdot A_{10} \cdot C = 0,03 \cdot 33,38 \cdot 1 = 1,001 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2 \rightarrow \text{DN75}$$

*Dažd'ové potrubie D11:*

$$A_{11} = 36,63 \text{ m}^2$$

$$Q_{11} = i \cdot A_{11} \cdot C = 0,03 \cdot 36,63 \cdot 1 = 1,011 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2 \rightarrow \text{DN75}$$

*Dažd'ové potrubie D12:*

$$A_{12} = 120,74 \text{ m}^2$$

$$Q_{12} = i \cdot A_{12} \cdot C = 0,03 \cdot 120,74 \cdot 1 = 3,621 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2 \rightarrow \text{DN125}$$

*Dažd'ové potrubie D13:*

$$A_{13} = 33,38 \text{ m}^2$$

$$Q_{13} = i \cdot A_{13} \cdot C = 0,03 \cdot 33,38 \cdot 1 = 1,001 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2 \rightarrow \text{DN75}$$

*Dažd'ové potrubie D14:*

$$A_{14} = 36,63 \text{ m}^2$$

$$Q_{14} = i \cdot A_{14} \cdot C = 0,03 \cdot 36,63 \cdot 1 = 1,011 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2 \rightarrow \text{DN75}$$

*Dažd'ové potrubie D15:*

$$A_{15} = 127,60 \text{ m}^2$$

$$Q_{15} = i \cdot A_{15} \cdot C = 0,03 \cdot 127,60 \cdot 1 = 3,831 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2 \rightarrow \text{DN125}$$

*Dažd'ové potrubie D16:*

$$A_{16} = 20,53 \text{ m}^2$$

$$Q_{16} = i \cdot A_{16} \cdot C = 0,03 \cdot 20,53 \cdot 1 = 0,621 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2 \rightarrow \text{DN75}$$

*Dažd'ové potrubie D17:*

$$A_{17} = 120,47 \text{ m}^2$$

$$Q_{17} = i \cdot A_{17} \cdot C = 0,03 \cdot 120,47 \cdot 1 = 3,601 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2 \rightarrow \text{DN125}$$

*Dažd'ové potrubie D18:*

$$A_{18} = 10,42 \text{ m}^2$$

$$Q_{18} = i \cdot A_{18} \cdot C = 0,03 \cdot 10,42 \cdot 1 = 0,311 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2 \rightarrow \text{DN75}$$

*Dažd'ové potrubie D19:*

$$A_{19} = 10,42 \text{ m}^2$$

$$Q_{19} = i \cdot A_{19} \cdot C = 0,03 \cdot 10,42 \cdot 1 = 0,311/\text{s} \cdot \text{m}^2 \rightarrow \text{DN75}$$

*Dažd'ové potrubie D20:*

$$A_{20} = 10,42 \text{ m}^2$$

$$Q_{20} = i \cdot A_{20} \cdot C = 0,03 \cdot 10,42 \cdot 1 = 0,311/\text{s} \cdot \text{m}^2 \rightarrow \text{DN75}$$

*Zvodné potrubie D1–D6':*

$$D1–D3 = 2,53 + 0,99 + 2,53 = 6,051/\text{s} \rightarrow \text{DN125}$$

$$D1–D4 = 2,53 + 0,99 + 2,53 + 2,53 = 8,581/\text{s} \rightarrow \text{DN150}$$

$$D1–D6' = 2,53 + 0,99 + 2,53 + 2,53 + 3,04 = 11,621/\text{s} \rightarrow \text{DN150}$$

*Zvodné potrubie D6–D6':*

$$D6–D9 = 0,85 + 1,00 + 1,01 + 3,23 = 6,091/\text{s} \rightarrow \text{DN125}$$

$$D6–D10 = 0,85 + 1,00 + 1,01 + 3,23 + 1,00 = 7,091/\text{s} \rightarrow \text{DN150}$$

$$D6–D14 = 0,85 + 1,00 + 1,01 + 3,23 + 1,00 + 1,01 + 3,62 + 1,00 + 1,01 = 13,731/\text{s} \rightarrow \text{DN200}$$

$$D6–D6' = 0,85 + 1,00 + 1,01 + 3,23 + 1,00 + 1,01 + 3,62 + 1,00 + 1,01 = 17,561/\text{s} \rightarrow \text{DN200}$$

*Zvodné potrubie D16–D16':*

$$D16–D16' = 0,62 + 3,60 + 0,31 + 0,31 + 0,31 = 5,161/\text{s} \rightarrow \text{DN125}$$

*Zvodné potrubie D1'–D6':*

$$D1–D16 = 11,62 + 17,56 = 29,181/\text{s} \rightarrow \text{DN250}$$

*Dimenzia prípojky dažďovej kanalizácie:*

$$D1–D20 = 11,62 + 17,56 + 5,16 = 34,341/\text{s} \rightarrow \text{DN250}$$

### C3.2.3 Dimenzovanie retenčnej dažďovej nádrže

Retenčný objem retenčnej nádrže  $V_r$  [ $m^3$ ] sa stanoví podľa vzťahu:

$$V_r = 0,001 \cdot w \cdot h_d \cdot (A_{red} + A_r) - 0,001 \cdot Q_o \cdot t_c \cdot 60$$

w ... súčiniteľ storočných zrážok [-]

$h_d$  ... návrhový úhrn zrážky [mm] stanovené návrhové periodicity  $p$  [ $rok^{-1}$ ]

A ... pôdorysný priemet odvodňovanej plochy [ $m^2$ ]

$A_{red}$  ... redukovaný pôdorysný priemet odvodňovanej plochy [ $m^2$ ]

$A_r$  ... plocha hladiny retenčnej dažďovej nádrže [ $m^2$ ]

$Q_o$  ... regulovaný odtok zrážkových vôd z retenčnej dažďovej nádrže [l/s]

$t_c$  ... doba trvania zrážky [min] stanovené návrhové periodicity  $p$  [ $rok^{-1}$ ]

i ... intenzita zrážky [l/s. $m^2$ ]

Vstupné údaje:

$w = 1,00$   
 $p = 0,2 \text{ rok}^{-1}$   
 $A = 1155,25 \text{ m}^2$   
 $C = 1,0$   
 $i = 0,02 \text{ l/s}\cdot\text{m}^2$

Stanovenie retenčného objemu:

$$A_{red} = \sum A \cdot C = 1155,25 \cdot 1,0 = 1155,25 \text{ m}^2$$

$$Q_o = i \cdot A \cdot C = 0,016 \cdot 1155,25 \cdot 0,16 = 2,957 \text{ l/s}$$

Tabuľka pre stanovenie retenčného objemu:

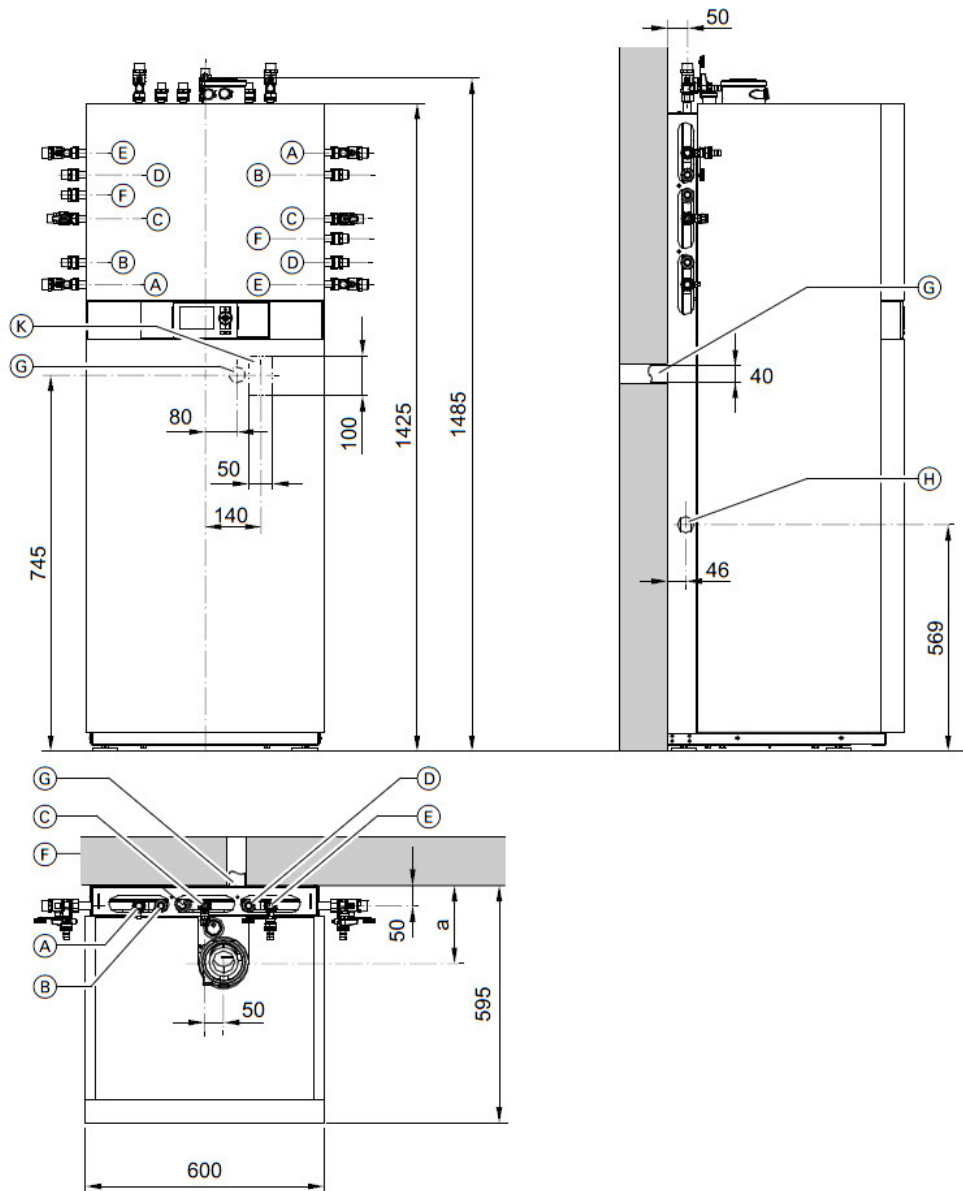
| $t_c$ [min] | $h_d$ [mm] | $V_r$ [ $m^3$ ]  |
|-------------|------------|--|
| 5           | 12         | $0,001 \cdot 1,00 \cdot 12 \cdot (1155,25 + 0) - 0,001 \cdot 2,957 \cdot 5 \cdot 60 = 13,0 \text{ m}^3$                    |
| 10          | 18         | $0,001 \cdot 1,00 \cdot 18 \cdot (1155,25 + 0) - 0,001 \cdot 2,957 \cdot 10 \cdot 60 = 19,0 \text{ m}^3$                   |
| 15          | 21         | $0,001 \cdot 1,00 \cdot 21 \cdot (1155,25 + 0) - 0,001 \cdot 2,957 \cdot 15 \cdot 60 = 21,6 \text{ m}^3$                   |
| 20          | 23         | $0,001 \cdot 1,00 \cdot 23 \cdot (1155,25 + 0) - 0,001 \cdot 2,957 \cdot 20 \cdot 60 = 23,0 \text{ m}^3$                   |
| 30          | 25         | $0,001 \cdot 1,00 \cdot 25 \cdot (1155,25 + 0) - 0,001 \cdot 2,957 \cdot 30 \cdot 60 = 23,6 \text{ m}^3$                   |
| <b>40</b>   | <b>27</b>  | <b><math>0,001 \cdot 1,00 \cdot 27 \cdot (1155,25 + 0) - 0,001 \cdot 2,957 \cdot 40 \cdot 60 = 24,1 \text{ m}^3</math></b> |
| 60 (1 hod)  | 29         | $0,001 \cdot 1,00 \cdot 29 \cdot (1155,25 + 0) - 0,001 \cdot 2,957 \cdot 60 \cdot 60 = 22,9 \text{ m}^3$                   |
| 120 (2 hod) | 35         | $0,001 \cdot 1,00 \cdot 35 \cdot (1155,25 + 0) - 0,001 \cdot 2,957 \cdot 120 \cdot 60 = 19,1 \text{ m}^3$                  |
| 240 (4 hod) | 39         | $0,001 \cdot 1,00 \cdot 39 \cdot (1155,25 + 0) - 0,001 \cdot 2,957 \cdot 240 \cdot 60 = 2,5 \text{ m}^3$                   |

*Návrh retenčnej nádrže:*

Retenčná nádrž o objeme 30 m<sup>3</sup> typ KL RN 30U o rozmeroch 6000 x 3600 x 2200 mm od firmy Klartec.

## C4. PŘÍLOHY K ČÁSTI „C“

### Technische Daten (Fortsetzung)



- (A) Heizungsvorlauf R $\frac{3}{4}$
- (B) Warmwasser R $\frac{1}{2}$
- (C) Gasanschluss R $\frac{1}{2}$
- (D) Kaltwasser R $\frac{1}{2}$
- (E) Heizungsrücklauf R $\frac{3}{4}$
- (F) Zirkulation R $\frac{1}{2}$  (separates Zubehör)
- (G) Ableitung Kondenswasser nach hinten in die Wand
- (H) Seitliche Ableitung Kondenswasser
- (K) Bereich für elektrische Leitungen

#### Hinweis

In der Maßzeichnung sind beispielhaft Armaturen für Aufputzmontage nach oben und links/rechts dargestellt. Die Anschluss-Sets sind separat als Zubehör zu bestellen. Maßangaben zu den einzelnen Anschluss-Sets siehe Planungsanleitung. Bei Verwendung des Anschluss-Sets mit Vormontagekonsole für Aufputzinstallation nach unten muss ein Wandabstand von 70 mm eingehalten werden.

| Nenn-Wärmeleistung<br>kW | a<br>mm |
|--------------------------|---------|
| 11 bis 19                | 201     |
| 26                       | 235     |

#### Hinweis

Alle Höhenmaße haben durch die Stellfüße eine Toleranz von +15 mm.

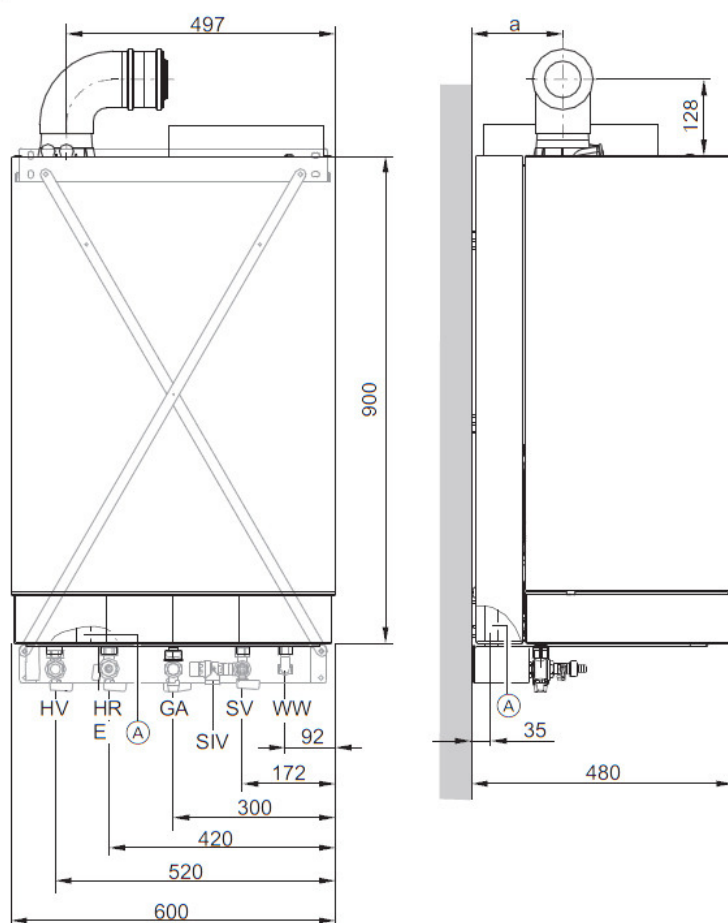
Obr. 22. Vitodens 333-F – rozmery

## Technische Daten

|   |                       |            |            |            |
|---|-----------------------|------------|------------|------------|
| <b>Gas-Heizkessel, Bauart B und C, Kategorie II<sub>2N3P</sub></b>                  |                       |            |            |            |
| <b>Nenn-Wärmeleistungsbereich (Angaben nach EN 677)</b>                             |                       |            |            |            |
| $T_{\sqrt{T_R}} = 50/30 \text{ °C}$   | kW                    | 1,9 - 11,0 | 1,9 - 19,0 | 4,0 - 26,0 |
| $T_{\sqrt{T_R}} = 80/60 \text{ °C}$   | kW                    | 1,7 - 10,1 | 1,7 - 17,2 | 3,6 - 23,7 |
| <b>Nenn-Wärmeleistung bei Trinkwassererwärmung</b>                                  | kW                    | 1,7 - 16,0 | 1,7 - 17,2 | 3,6 - 23,7 |
| <b>Nenn-Wärmebelastung</b>  | kW                    | 1,8 - 16,7 | 1,8 - 17,9 | 3,8 - 24,7 |
| <b>Produkt-ID-Nummer</b>  | CE-0085CM0463         |            |            |            |
| <b>Schutzart</b>  | IP X4D gemäß EN 60529 |            |            |            |
| <b>Gasanschlussdruck</b>  |                       |            |            |            |
| Erdgas  | mbar                  | 20         | 20         | 20         |
|   | kPa                   | 2          | 2          | 2          |
| Flüssiggas  | mbar                  | 50         | 50         | 50         |
|   | kPa                   | 5          | 5          | 5          |
| <b>Max. zul. Gasanschlussdruck<sup>*1</sup></b>                                     |                       |            |            |            |
| Erdgas  | mbar                  | 25,0       | 25,0       | 25,0       |
|   | kPa                   | 2,5        | 2,5        | 2,5        |
| Flüssiggas  | mbar                  | 57,5       | 57,5       | 57,5       |
|   | kPa                   | 5,75       | 5,75       | 5,75       |
| <b>Elektr. Leistungsaufnahme im Auslieferungszustand (einschl. Umwälzpumpe)</b>     | W                     | 35         | 58         | 76         |
| <b>Gewicht</b>  | kg                    | 110        | 110        | 113        |
| <b>Inhalt Wärmetauscher</b>   | Liter                 | 3,8        | 3,8        | 5,6        |
| <b>Max. Volumenstrom</b><br>(Grenzwert für Einsatz einer hydraulischen Entkopplung) | Liter/h               | 1000       | 1200       | 1400       |
| <b>Nenn-Umlaufwassermenge</b><br>bei $T_{\sqrt{T_R}} = 80/60 \text{ °C}$            | Liter/h               | 434        | 740        | 1019       |
| <b>Ausdehnungsgefäß</b>   |                       |            |            |            |
| Inhalt  | Liter                 | 12         | 12         | 12         |
| Vordruck  | bar                   | 0,75       | 0,75       | 0,75       |
|   | kPa                   | 75         | 75         | 75         |
| <b>Zul. Betriebsdruck</b>   | bar                   | 3          | 3          | 3          |
|   | MPa                   | 0,3        | 0,3        | 0,3        |
| <b>Anschlüsse (mit Anschlusszubehör)</b>  |                       |            |            |            |
| Kesselvordruck- und -rücklauf   | R                     | ¼          | ¼          | ¼          |
| Kalt- und Warmwasser  | R                     | ½          | ½          | ½          |
| Zirkulation   | R                     | ½          | ½          | ½          |
| <b>Abmessungen</b>  |                       |            |            |            |
| Länge   | mm                    | 595        | 595        | 595        |
| Breite  | mm                    | 600        | 600        | 600        |
| Höhe  | mm                    | 1425       | 1425       | 1425       |
| <b>Gasanschluss (mit Anschlusszubehör)</b>  | R                     | ½          | ½          | ½          |
| <b>Trinkwasser-Ladespeicher</b>   |                       |            |            |            |
| Inhalt  | Liter                 | 100        | 100        | 100        |
| Zul. Betriebsdruck (trinkwasserseitig)  | bar                   | 10         | 10         | 10         |
|   | MPa                   | 1          | 1          | 1          |
| Trinkwasser-Dauerleistung   | kW                    | 16,0       | 17,2       | 23,7       |
| bei Trinkwassererwärmung von 10 auf 45 °C   | Liter/h               | 393        | 423        | 582        |
| Leistungskennzahl $N_L \cdot 2$   |                       | 1,7        | 1,9        | 2,4        |
| Warmwasser-Ausgangsleistung   | Liter/10 min          | 177        | 186        | 207        |
| bei Trinkwassererwärmung von 10 auf 45 °C   |                       |            |            |            |
| <b>Anschlusswerte</b><br>bezogen auf die max. Belastung mit Gas                     |                       |            |            |            |
| Erdgas E  | m <sup>3</sup> /h     | 1,77       | 1,89       | 2,61       |
| Erdgas LL   | m <sup>3</sup> /h     | 2,05       | 2,20       | 3,04       |
| Flüssiggas P  | kg/h                  | 1,31       | 1,40       | 1,93       |

Obr. 23. Vitodens 333-F – technické údaje





- (A) Odtok kondenzátu
- E Vypouštění
- GA Plynová přípojka
- HR Vratná větev topení

- HV Přívodní větev topení
- KW Studená voda
- SIV Pojistný ventil na straně pitné vody
- WW Teplá voda

| Jmenovitý tepelný výkon<br>kW | Rozměr a<br>mm |
|-------------------------------|----------------|
| 3,2 - 19,0                    | 143            |
| 5,2 - 35,0                    | 168            |

**Upozornění**

Připojovací míry pro montáž na omítku s montážní pomůckou, viz strana 59.

Připojovací míry pro montáž pod omítku s montážní pomůckou, viz strana 60.

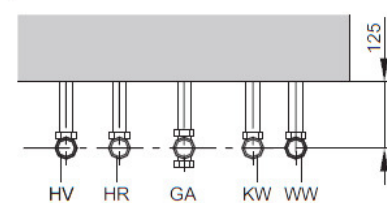
**Upozornění**

Potřebné elektrické napájecí kabely se musí nainstalovat ze strany stavby a na určeném místě (viz strana 53) zavést do topného kotle.

**Čerpadlo topného okruhu s regulací otáček v Vitodens 222-W**

Integrované oběhové čerpadlo je vysoce efektivní oběhové čerpadlo na stejnosměrný proud se zřetelně sníženou spotřebou proudu v porovnání s běžnými čerpadly.

Otáčky čerpadla a tím i jeho čerpací výkon jsou regulovány v závislosti na venkovní teplotě a spínacích časech topného provozu nebo redukováného provozu. Regulace přenáší přes interní datovou sběrnici údaje aktuálně stanovených otáček k oběhovému čerpadlu.



Individuální přizpůsobení min. a max. otáček a otáček v redukováném provozu stávajícímu topnému zařízení je třeba provést pomocí kódování na regulaci.

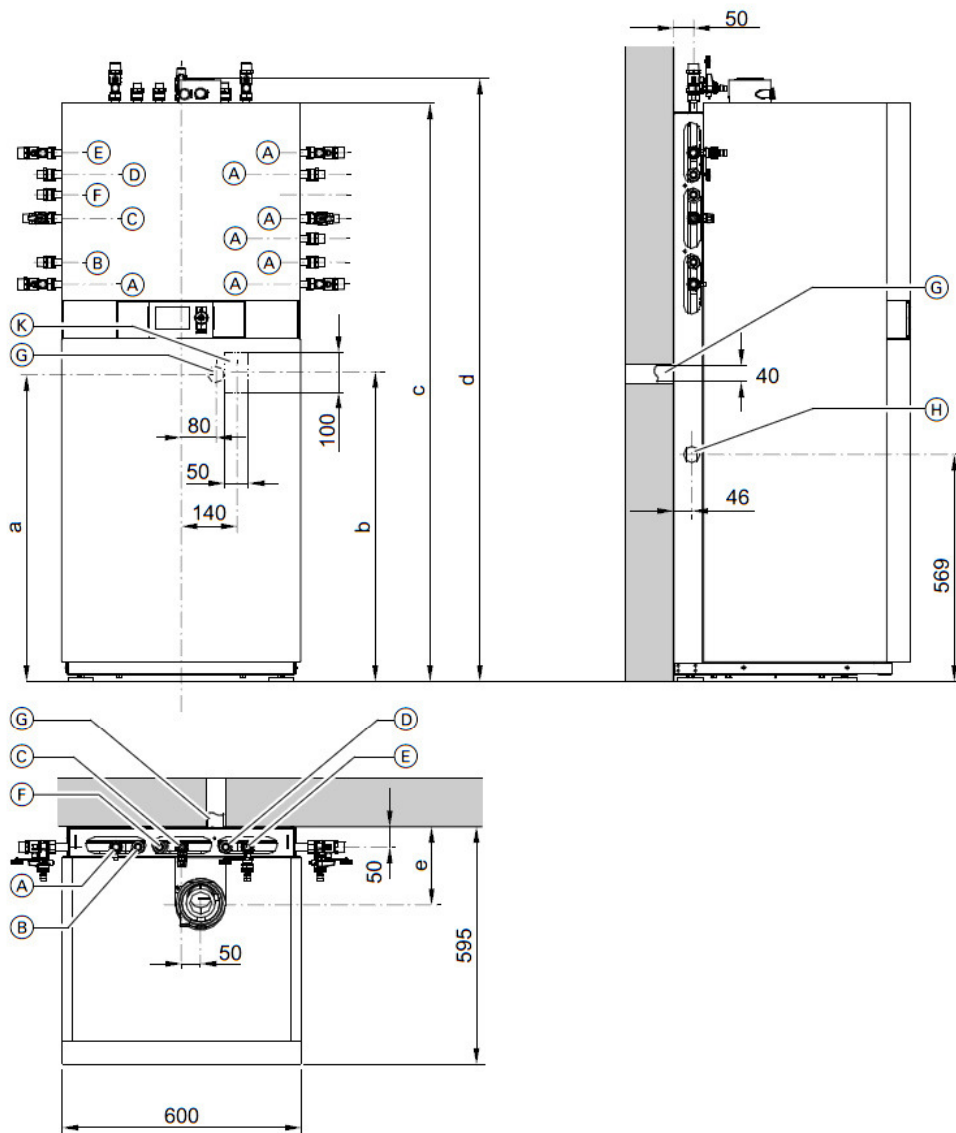
Ve stavu při dodávce jsou minimální čerpací výkon (kódovací adresa „E7“) a maximální čerpací výkon (kódovací adresa „E6“) nastaveny na následující hodnoty:

Obr. 24. Vitodens 222-W – rozměry

**2.2 Technické údaje**

|  |                   |  |                  |                  |                  |
|--|-------------------|--|------------------|------------------|------------------|
| Plynový kotel, provedení B a C,<br>Kategorie II <sub>2N3P</sub>        |                   |  |                  |                  |                  |
| Rozmezí jmenovitého tepelného výkonu (údaje podle ČSN EN 677)          |                   | Hodnoty v ( ) při provozu na zkapalněný plyn P |                  |                  |                  |
| $T_{\text{v}}/T_{\text{R}} = 50/30 \text{ } ^\circ\text{C}$            | kW                | 3,2 (4,8) - 13,0                               | 3,2 (4,8) - 19,0 | 5,2 (8,8) - 26,0 | 5,2 (8,8) - 35,0 |
| $T_{\text{v}}/T_{\text{R}} = 80/60 \text{ } ^\circ\text{C}$            | kW                | 2,9 (4,3) - 11,8                               | 2,9 (4,3) - 17,2 | 4,7 (8,0) - 23,7 | 4,7 (8,0) - 31,7 |
| Rozsah jmenovitého tepelného výkonu při ohřevu pitné vody              | kW                | 2,9 (4,3) - 17,2                               | 2,9 (4,3) - 17,2 | 4,7 (8,0) - 29,3 | 4,7 (8,0) - 33,5 |
| Jmenovité tepelné zatížení   | kW                | 3,1 (4,5) - 17,9                               | 3,1 (4,5) - 17,9 | 4,9 (8,3) - 30,5 | 4,9 (8,3) - 34,9 |
| Identifikační číslo výrobku  |                   | CE-0085CN0050                                  |                  |                  |                  |
| Druh krytí   |                   | IP X4D dle ČSN EN 60529                        |                  |                  |                  |
| Připojovací tlak plynu   |                   |  |                  |                  |                  |
| Zemní plyn   | mbar              | 20   | 20               | 20               | 20               |
|  | kPa               | 2  | 2                | 2                | 2                |
| Zkapalněný plyn  | mbar              | 50   | 50               | 50               | 50               |
|  | kPa               | 5  | 5                | 5                | 5                |
| Max. přípust. připojovací tlak plynu <sup>*5</sup>                     |                   |  |                  |                  |                  |
| Zemní plyn   | mbar              | 25,0   | 25,0             | 25,0             | 25,0             |
|  | kPa               | 2,5  | 2,5              | 2,5              | 2,5              |
| Zkapalněný plyn  | mbar              | 57,5   | 57,5             | 57,5             | 57,5             |
|  | kPa               | 5,75   | 5,75             | 5,75             | 5,75             |
| Elektrický příkon  |                   |  |                  |                  |                  |
| - ve stavu při dodání  | W                 | 39   | 53               | 68               | 89               |
| - max.   | W                 | 102  | 105              | 154              | 166              |
| Hmotnost   | kg                | 60   | 60               | 63               | 67               |
| Objem výměníku tepla   | l                 | 1,8  | 1,8              | 2,4              | 2,8              |
| Max. objemový tok<br>(mezí hodnota pro použití hydraulického oddělení) | l/h               | 1200   | 1200             | 1400             | 1600             |
| Jmenovité oběhové množství vody<br>při $\Delta T = 20 \text{ K}$       | l/h               | 537  | 739              | 1018             | 1361             |
| Membránová expanzní nádoba   |                   |  |                  |                  |                  |
| Objem  | l                 | 10   | 10               | 10               | 10               |
| Vstupní tlak   | bar               | 0,8  | 0,8              | 0,8              | 0,8              |
|  | kPa               | 80   | 80               | 80               | 80               |
| Připustný provozní tlak  | bar               | 3  | 3                | 3                | 3                |
|  | MPa               | 0,3  | 0,3              | 0,3              | 0,3              |
| Připojky   |                   |  |                  |                  |                  |
| Přívodní a vratná větev kotle  | G                 | ¾  | ¾                | ¾                | ¾                |
| Studená a teplá voda   | G                 | ½  | ½                | ½                | ½                |
| Rozměry  |                   |  |                  |                  |                  |
| Délka  | mm                | 480  | 480              | 480              | 480              |
| Šířka  | mm                | 600  | 600              | 600              | 600              |
| Výška  | mm                | 900  | 900              | 900              | 900              |
| Výška s kolenem kouřovodu  | mm                | 1028   | 1028             | 1028             | 1028             |
| Plynová přípojka (s připojovacím příslušenstvím)                       | R                 | ½  | ½                | ½                | ½                |
| Nabíjecí zásobník pitné vody   |                   |  |                  |                  |                  |
| Objem  | l                 | 46   | 46               | 46               | 46               |
| Připust. provozní tlak (na straně pitné vody)                          | bar               | 10   | 10               | 10               | 10               |
|  | MPa               | 1,0  | 1,0              | 1,0              | 1,0              |
| Trvalý výkon pitné vody  | kW                | 17,2   | 17,2             | 29,3             | 33,5             |
| Výstupní výkon teplé vody<br>při ohřevu pitné vody z 10 na 45 °C       | l/10 min          | 135  | 135              | 180              | 200              |
| Koeficient výkonu $N_{\text{I}} \text{ } ^\circ\text{s}$               |                   | 1,0  | 1,0              | 1,3              | 1,5              |
| Připojovací hodnoty<br>vztahované k max. zatížení<br>s plynem          |                   |  |                  |                  |                  |
| Zemní plyn E   | m <sup>3</sup> /h | 1,89   | 1,89             | 3,23             | 3,69             |
| Zemní plyn LL  | m <sup>3</sup> /h | 2,20   | 2,20             | 3,75             | 4,30             |
| Zkapalněný plyn P  | kg/h              | 1,40   | 1,40             | 2,38             | 2,73             |

Obr. 25. Vitodens 222-W – technické údaje



- (A) Heizungsvorlauf R $\frac{3}{4}$
- (B) Warmwasser R $\frac{1}{2}$
- (C) Gasanschluss R $\frac{1}{2}$
- (D) Kaltwasser R $\frac{1}{2}$
- (E) Heizungsrücklauf R $\frac{3}{4}$

- (F) Zirkulation R $\frac{1}{2}$  (separates Zubehör)
- (G) Ableitung Kondenswasser nach hinten in die Wand
- (H) Seitliche Ableitung Kondenswasser
- (K) Bereich für elektrische Leitungen

| Nenn-Wärmeleistung<br>kW | a<br>mm | b<br>mm | c<br>mm | d<br>mm | e<br>mm |
|--------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 13 bis 19                | 745     | 750     | 1425    | 1465    | 201     |
| 26                       | 745     | 750     | 1425    | 1465    | 224     |
| 35                       | 945     | 950     | 1625    | 1665    | 224     |

**Hinweis**

In der Maßzeichnung sind beispielhaft Armaturen für Aufputzmontage nach oben und links/rechts dargestellt.

Die Anschluss-Sets sind separat als Zubehör zu bestellen.

Maßangaben zu den einzelnen Anschluss-Sets siehe Planungsanleitung.

Bei Verwendung des Anschluss-Sets mit Vormontagekonsole für Aufputzinstallation nach unten muss ein Wandabstand von 70 mm eingehalten werden.

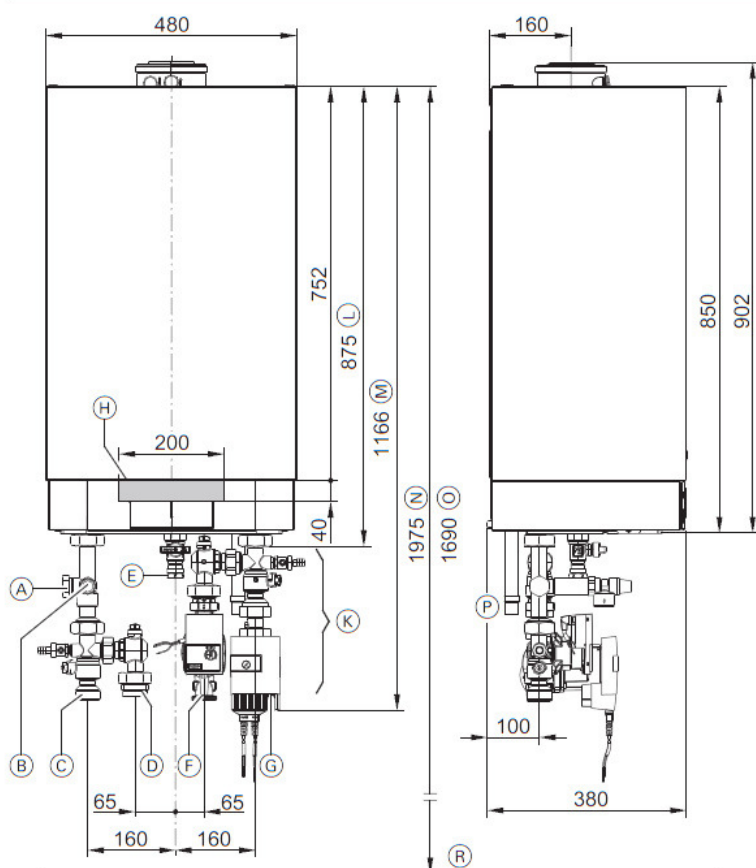
Obr. 26. Vitodens 222-F – rozmery

## Technische Daten

### Vitodens 222-F, Typ B2TA

| Gas-Heizkessel, Bauart B und C, Kategorie II <sub>23P</sub>                         |                       |   |                  |                  |                  |
|---|-----------------------|---|------------------|------------------|------------------|
| Nenn-Wärmeleistungsbereich (Angaben nach EN 677)                                    |                       | Werte in ( ) bei Betrieb mit Flüssiggas P |                  |                  |                  |
| T <sub>v</sub> /T <sub>R</sub> = 50/30 °C   | kW                    | 3,2 (4,8) - 13,0                          | 3,2 (4,8) - 19,0 | 5,2 (8,8) - 26,0 | 5,2 (8,8) - 35,0 |
| T <sub>v</sub> /T <sub>R</sub> = 80/60 °C   | kW                    | 2,9 (4,3) - 11,8                          | 2,9 (4,3) - 17,2 | 4,7 (8,0) - 23,5 | 4,7 (8,0) - 31,7 |
| Nenn-Wärmeleistung bei Trinkwassererwärmung   | kW                    | 2,9 (4,3) - 16,0                          | 2,9 (4,3) - 17,2 | 4,7 (8,0) - 29,3 | 4,7 (8,0) - 33,5 |
| Nenn-Wärmebelastung   | kW                    | 3,1 (4,5) - 16,7                          | 3,1 (4,5) - 17,9 | 4,9 (8,3) - 30,5 | 4,9 (8,3) - 34,9 |
| Produkt-ID-Nummer   | CE-0085CN0050         |   |                  |                  |                  |
| Schutzart   | IP X4D gemäß EN 60529 |   |                  |                  |                  |
| <b>Gasanschlussdruck</b>  |                       |   |                  |                  |                  |
| Erdgas  | mbar                  | 20  | 20               | 20               | 20               |
|   | kPa                   | 2   | 2                | 2                | 2                |
| Flüssiggas  | mbar                  | 50  | 50               | 50               | 50               |
|   | kPa                   | 5   | 5                | 5                | 5                |
| <b>Max. zul. Gasanschlussdruck<sup>*1</sup></b>                                     |                       |   |                  |                  |                  |
| Erdgas  | mbar                  | 25,0                                      | 25,0             | 25,0             | 25,0             |
|   | kPa                   | 2,5                                       | 2,5              | 2,5              | 2,5              |
| Flüssiggas  | mbar                  | 57,5                                      | 57,5             | 57,5             | 57,5             |
|   | kPa                   | 5,75                                      | 5,75             | 5,75             | 5,75             |
| <b>Elektr. Leistungsaufnahme</b>  |                       |   |                  |                  |                  |
| - im Auslieferungszustand   | W                     | 39  | 53               | 68               | 89               |
| -max.   | W                     | 102                                       | 105              | 154              | 166              |
| <b>Gewicht</b>  | kg                    | 129                                       | 129              | 132              | 141              |
| <b>Inhalt Wärmetauscher</b>   | Liter                 | 1,8                                       | 1,8              | 2,4              | 2,8              |
| <b>Max. Volumenstrom</b><br>(Grenzwert für Einsatz einer hydraulischen Entkopplung) | Liter/h               | 1200                                      | 1200             | 1400             | 1600             |
| <b>Nenn-Umlaufwassermenge</b><br>bei T <sub>v</sub> /T <sub>R</sub> = 80/60 °C      | Liter/h               | 507                                       | 739              | 1018             | 1361             |
| <b>Ausdehnungsgefäß</b>   |                       |   |                  |                  |                  |
| Inhalt  | Liter                 | 12  | 12               | 12               | 12               |
| Vordruck  | bar                   | 0,75                                      | 0,75             | 0,75             | 0,75             |
|   | kPa                   | 75  | 75               | 75               | 75               |
| <b>Zul. Betriebsdruck (heizwasserseitig)</b>  | bar                   | 3   | 3                | 3                | 3                |
|   | MPa                   | 0,3                                       | 0,3              | 0,3              | 0,3              |
| <b>Anschlüsse (mit Anschlusszubehör)</b>  |                       |   |                  |                  |                  |
| Kesselvor- und -rücklauf  | R                     | ¾   | ¾                | ¾                | ¾                |
| Kalt- und Warmwasser  | R                     | ½   | ½                | ½                | ½                |
| Zirkulation   | R                     | ½   | ½                | ½                | ½                |
| <b>Abmessungen</b>  |                       |   |                  |                  |                  |
| Länge   | mm                    | 595                                       | 595              | 595              | 595              |
| Breite  | mm                    | 600                                       | 600              | 600              | 600              |
| Höhe  | mm                    | 1425                                      | 1425             | 1425             | 1625             |
| <b>Gasanschluss (mit Anschlusszubehör)</b>  | R                     | ½   | ½                | ½                | ½                |
| <b>Trinkwasser-Ladespeicher</b>   |                       |   |                  |                  |                  |
| Inhalt  | Liter                 | 100                                       | 100              | 100              | 130              |
| Zul. Betriebsdruck (trinkwasserseitig)  | bar                   | 10  | 10               | 10               | 10               |
|   | MPa                   | 1   | 1                | 1                | 1                |
| Trinkwasser-Dauerleistung<br>bei Trinkwassererwärmung von 10 auf 45 °C              | kW                    | 17,2                                      | 17,2             | 29,3             | 33,5             |
|   | Liter/h               | 422                                       | 422              | 720              | 860              |
| Leistungskennzahl N <sub>L</sub> *2   |                       | 1,8                                       | 1,8              | 3,0              | 4,8              |
| Warmwasser-Ausgangsleistung<br>bei Trinkwassererwärmung von 10 auf 45 °C            | Liter/10 min          | 182                                       | 182              | 230              | 273              |
| <b>Anschlusswerte</b><br>bezogen auf die max. Belastung mit Gas                     |                       |   |                  |                  |                  |
| Erdgas E  | m <sup>3</sup> /h     | 1,89                                      | 1,89             | 3,23             | 3,68             |
| Erdgas LL   | m <sup>3</sup> /h     | 2,20                                      | 2,20             | 3,75             | 4,30             |
| Flüssiggas P  | kg/h                  | 1,40                                      | 1,40             | 2,38             | 2,73             |

Obr. 27. Vitodens 222-F – technické údaje



- (A) Připojka expanzní nádoby G 1
- (B) Pojistný ventil
- (C) Přívodní větev topení G 1½
- (D) Přívodní větev zásobníku G 1½
- (E) Plynová připojka R ¾
- (F) Vratná větev zásobníku G 1½
- (G) Vratná větev topení G 1½
- (H) Oblast k zavedení elektrických vedení na zadní straně

- (K) Připojovací sady (příslušenství)  
Zobrazeno bez tepelné izolace (rozsah dodávky)
- (L) Bez připojovacích sad
- (M) S připojovacími sadami
- (N) Doporučený rozměr u zařízení s jedním kotlem
- (O) Doporučený rozměr u zařízení s více kotli
- (P) Odtok kondenzátu
- (R) Horní hrana hotové podlahy

**Upozornění**

Připojovací sada topného okruhu **musí** být přibjednána.

**Upozornění**

Potřebné elektrické napájecí kabely se musejí nainstalovat ze strany stavby a na místě (H) zavést do kotle.

**Vysoce efektivní oběhové čerpadlo s regulovatelnými otáčkami v připojovací sadě pro topný okruh (lze objednat jako příslušenství)**

Vysoce efektivní oběhové čerpadlo má výrazně nižší spotřebu proudu v porovnání s běžnými čerpadly.

Přizpůsobením čerpacího výkonu oběhového čerpadla individuálním podmínkám topného systému se sníží spotřeba elektrického proudu.

**Oběhové čerpadlo VI Para 25/1-11**

|                  |        |     |
|------------------|--------|-----|
| Jmenovité napětí | V~     | 230 |
| Příkon           | W max. | 140 |
|                  | min.   | 8   |

Obr. 28. Vitodens 200-W – rozmery

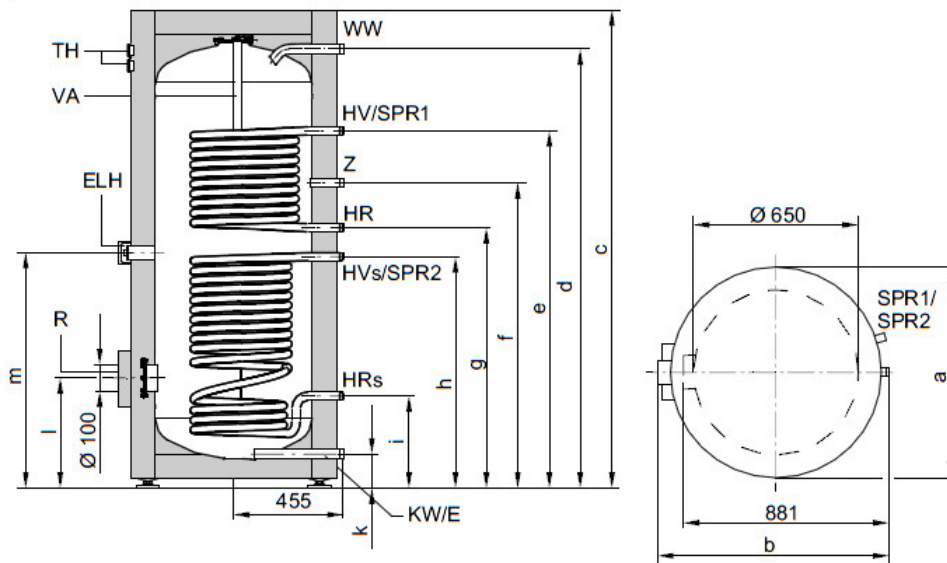
**1.2 Technické údaje**

| Plynový topný kotel, provedení B a C,<br>kategorie II <sub>2N3P</sub>  |                   | Plynový kondenzační kotel |             |             |              |              |              |
|--|-------------------|---------------------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| Rozsah jmenovitého tepelného výkonu<br>45 a 60 kW: Údaje dle ČSN EN 677.<br>80 až 150 kW: Údaje dle ČSN<br>EN 15417. |                   |                           |             |             |              |              |              |
| $T_{\text{v}}/T_{\text{R}} = 50/30 \text{ °C}$   | kW                | 17,0 - 45,0               | 17,0 - 60,0 | 30,0 - 80,0 | 30,0 - 100,0 | 32,0 - 125,0 | 32,0 - 150,0 |
| $T_{\text{v}}/T_{\text{R}} = 80/60 \text{ °C}$   | kW                | 15,4 - 40,7               | 15,4 - 54,4 | 27,0 - 72,6 | 27,0 - 91,0  | 29,0 - 114,0 | 29,0 - 136,0 |
| <b>Jmenovité tepelné zatížení</b>  | kW                | 16,1 - 42,2               | 16,1 - 56,2 | 28,1 - 75,0 | 28,1 - 93,8  | 30 - 118     | 30 - 142     |
| Typ  |                   | B2HA                      | B2HA        | B2HA        | B2HA         | B2HA         | B2HA         |
| <b>Identifikační číslo výrobku</b>   |                   | CE-0085CN0050             |             |             |              |              |              |
| <b>Druh krytí</b>  |                   | IP X4D dle ČSN EN 60529   |             |             |              |              |              |
| <b>Připojovací tlak plynu</b>  |                   |                           |             |             |              |              |              |
| Zemní plyn   | mbar              | 20                        | 20          | 20          | 20           | 20           | 20           |
|  | kPa               | 2                         | 2           | 2           | 2            | 2            | 2            |
| Zkapalněný plyn  | mbar              | 50                        | 50          | 50          | 50           | 50           | 50           |
|  | kPa               | 5                         | 5           | 5           | 5            | 5            | 5            |
| <b>Max. přípust. připojovací tlak plynu<sup>**</sup></b>   |                   |                           |             |             |              |              |              |
| Zemní plyn   | mbar              | 25,0                      | 25,0        | 25,0        | 25,0         | 25,0         | 25,0         |
|  | kPa               | 2,5                       | 2,5         | 2,5         | 2,5          | 2,5          | 2,5          |
| Zkapalněný plyn  | mbar              | 57,5                      | 57,5        | 57,5        | 57,5         | 57,5         | 57,5         |
|  | kPa               | 5,75                      | 5,75        | 5,75        | 5,75         | 5,75         | 5,75         |
| <b>Elektrický příkon</b> (ve stavu při dodání)   | W                 | 56                        | 82          | 90          | 175          | 146          | 222          |
| <b>Hmotnost</b>  | kg                | 65                        | 65          | 83          | 83           | 130          | 130          |
| <b>Objem výměníku tepla</b>  | l                 | 7,0                       | 7,0         | 12,8        | 12,8         | 15,0         | 15,0         |
| <b>Max. objemový tok</b>   | l/h               | 3500                      | 3500        | 5700        | 5700         | 7165         | 8600         |
| Mezní hodnota pro použití hydr. oddělova-<br>če  |                   |                           |             |             |              |              |              |
| <b>Jmenovité oběhové množství vody při</b><br>$T_{\text{v}}/T_{\text{R}} = 80/60 \text{ °C}$                         | l/h               | 1748                      | 2336        | 3118        | 3909         | 4900         | 5850         |
| <b>Přípustný provozní tlak</b>   | bar               | 4                         | 4           | 4           | 4            | 6            | 6            |
|  | MPa               | 0,4                       | 0,4         | 0,4         | 0,4          | 0,6          | 0,6          |
| <b>Rozměry</b>   |                   |                           |             |             |              |              |              |
| Délka  | mm                | 380                       | 380         | 530         | 530          | 690          | 690          |
| Šířka  | mm                | 480                       | 480         | 480         | 480          | 600          | 600          |
| Výška  | mm                | 850                       | 850         | 850         | 850          | 900          | 900          |
| <b>Plynová přípojka</b>  | R                 | ¾                         | ¾           | 1           | 1            | 1            | 1            |
| <b>Připojovací hodnoty</b><br>vztahené k max. zatížení<br>s plynem   |                   |                           |             |             |              |              |              |
| Zemní plyn   | m <sup>3</sup> /h | 4,47                      | 5,95        | 7,94        | 9,93         | 12,49        | 15,03        |
| E  |                   |                           |             |             |              |              |              |
| Zemní plyn   | m <sup>3</sup> /h | 5,19                      | 6,91        | 9,23        | 11,54        | 14,51        | 17,47        |
| LL   |                   |                           |             |             |              |              |              |
| Zkapalněný<br>plyn   | kg/h              | 3,30                      | 4,39        | 5,86        | 7,33         | 9,23         | 11,10        |

Obr. 29. Vitodens 200-W – technické údaje

## Technické údaje (pokračování)

Objem 400 a 500 litrů



|                 |   |      |  |
|-----------------|---|------|--|
| E               | Vypouštění  | SPR1 | Čidlo teploty zásobníku regulace teploty zásobníku |
| ELH             | Elektrická topná vložka   | SPR2 | Čidla teploty/teploměry                            |
| HR              | Vratná větev topné vody   | TH   | Teploměr (příslušenství)                           |
| HR <sub>s</sub> | Vratná větev solárního zařízení   | VA   | Ochranná hořčíková anoda                           |
| HV              | Přívod topné vody   | WW   | Teplá voda   |
| HV <sub>s</sub> | Přívod solárního zařízení   | Z    | Cirkulace  |
| KW              | Studená voda  |      |  |
| R               | Revizní a čistící otvor s krytem příruby (vhodný také pro vestavbu elektrické topné vložky) |      |  |

| Objem zásobníku | l  | 400  | 500  |
|-----------------|----|------|------|
| a               | mm | 859  | 859  |
| b               | mm | 923  | 923  |
| c               | mm | 1624 | 1948 |
| d               | mm | 1458 | 1784 |
| e               | mm | 1204 | 1444 |
| f               | mm | 1044 | 1230 |
| g               | mm | 924  | 1044 |
| h               | mm | 804  | 924  |
| i               | mm | 349  | 349  |
| k               | mm | 107  | 107  |
| l               | mm | 422  | 422  |
| m               | mm | 864  | 984  |

Obr. 30. Vitocell 100-B – rozměry

## Technické údaje

K ohřevu pitné vody ve spojení s topnými kotli a solárními kolektory pro bivalentní provoz.

Vhodný pro tato zařízení:

- Teplota pitné vody až 95 °C
- Teplota přívodu topné vody až 160 °C

- Teplota přívodu solárního zařízení až 160 °C
- Provozní tlak na straně topné vody až 10 bar
- Provozní tlak na solární straně až 10 bar
- Provozní tlak na straně pitné vody až 10 bar

| Objem zásobníku   |                       | 300               |        | 400   |        | 500   |        |      |  |      |  |
|---|-----------------------|-------------------|--------|-------|--------|-------|--------|------|--|------|--|
| Topná spirála   |                       | horní             | spodní | horní | spodní | horní | spodní |      |  |      |  |
| Registr. č. DIN   |                       | 0242/06-13 MC/E   |        |       |        |       |        |      |  |      |  |
| <b>Trvalý výkon</b>   |                       |                   |        |       |        |       |        |      |  |      |  |
| při ohřevu pitné vody z 10 na 45 °C a teplotě přívodu topné vody ... při níže uvedeném průtoku topné vody                           | 90 °C                 | kW                | 31     | 53    | 42     | 63    | 47     | 70   |  |      |  |
|   |                       | l/h               | 761    | 1302  | 1032   | 1548  | 1154   | 1720 |  |      |  |
|   | 80 °C                 | kW                | 26     | 44    | 33     | 52    | 40     | 58   |  |      |  |
|   |                       | l/h               | 638    | 1081  | 811    | 1278  | 982    | 1425 |  |      |  |
|   | 70 °C                 | kW                | 20     | 33    | 25     | 39    | 30     | 45   |  |      |  |
|   |                       | l/h               | 491    | 811   | 614    | 958   | 737    | 1106 |  |      |  |
| 60 °C   | kW                    | 15                | 23     | 17    | 27     | 22    | 32     |      |  |      |  |
|   | l/h                   | 368               | 565    | 418   | 663    | 540   | 786    |      |  |      |  |
| 50 °C   | kW                    | 11                | 18     | 10    | 13     | 16    | 24     |      |  |      |  |
|   | l/h                   | 270               | 442    | 246   | 319    | 393   | 589    |      |  |      |  |
| <b>Trvalý výkon</b>   |                       |                   |        |       |        |       |        |      |  |      |  |
| při ohřevu pitné vody z 10 na 60 °C a teplotě přívodu topné vody ... při níže uvedeném průtoku topné vody                           | 90 °C                 | kW                | 23     | 45    | 36     | 56    | 36     | 53   |  |      |  |
|   |                       | l/h               | 395    | 774   | 619    | 963   | 619    | 911  |  |      |  |
|   | 80 °C                 | kW                | 20     | 34    | 27     | 42    | 30     | 44   |  |      |  |
|   | l/h                   | 344               | 584    | 464   | 722    | 516   | 756    |      |  |      |  |
| 70 °C   | kW                    | 15                | 23     | 18    | 29     | 22    | 33     |      |  |      |  |
|   | l/h                   | 258               | 395    | 310   | 499    | 378   | 567    |      |  |      |  |
| <b>Průtok topné vody pro uvedené trvalé výkony</b>  |                       | m <sup>3</sup> /h |        | 3,0   |        | 3,0   |        | 3,0  |  |      |  |
| <b>Max. připojitelný výkon tepelného čerpadla</b>   |                       | kW                |        | 8     |        | 8     |        | 10   |  |      |  |
| při 55 °C teploty přívodu topné vody a 45 °C teploty teplé vody při uvedeném průtoku topné vody (obě topné spirály zapojeny v řadě) |                       |                   |        |       |        |       |        |      |  |      |  |
| <b>Pohotovostní ztráty q<sub>BS</sub></b>   |                       | kWh/24 h          |        | 1,00  |        | 1,08  |        | 1,30 |  |      |  |
| <b>Objem pohotovostní části V<sub>aux</sub></b>   |                       | l                 |        | 127   |        | 167   |        | 231  |  |      |  |
| <b>Objem solární části V<sub>sol</sub></b>  |                       | l                 |        | 173   |        | 233   |        | 269  |  |      |  |
| <b>Rozměry</b>  |                       |                   |        |       |        |       |        |      |  |      |  |
| Délka a (∅)   | - s tepelnou izolací  | mm                | 633    |       | 859    |       | 859    |      |  |      |  |
|   | - bez tepelné izolace | mm                | -      |       | 650    |       | 650    |      |  |      |  |
| Celková šířka b   | - s tepelnou izolací  | mm                | 705    |       | 923    |       | 923    |      |  |      |  |
|   | - bez tepelné izolace | mm                | -      |       | 881    |       | 881    |      |  |      |  |
| Výška c   | - s tepelnou izolací  | mm                | 1746   |       | 1624   |       | 1948   |      |  |      |  |
|   | - bez tepelné izolace | mm                | -      |       | 1518   |       | 1844   |      |  |      |  |
| Klopná míra   | - s tepelnou izolací  | mm                | 1792   |       | -      |       | -      |      |  |      |  |
|   | - bez tepelné izolace | mm                | -      |       | 1550   |       | 1860   |      |  |      |  |
| <b>Hmotnost kompletně s tepelnou izolací</b>  |                       | kg                |        | 160   |        | 167   |        | 205  |  |      |  |
| <b>Celková provozní hmotnost s elektrickou topnou vložkou</b>   |                       | kg                |        | 462   |        | 569   |        | 707  |  |      |  |
| <b>Objem topné vody</b>   |                       | l                 |        | 6     |        | 10    |        | 6,5  |  | 10,5 |  |
| <b>Topná plocha</b>   |                       | m <sup>2</sup>    |        | 0,9   |        | 1,5   |        | 1,0  |  | 1,5  |  |
| <b>Přípojky</b>   |                       |                   |        |       |        |       |        |      |  |      |  |
| Topné spirály   |                       | R                 | 1      |       | 1      |       | 1      |      |  |      |  |
| Studená voda, teplá voda  |                       | R                 | 1      |       | 1¼     |       | 1¼     |      |  |      |  |
| Cirkulace   |                       | R                 | 1      |       | 1      |       | 1      |      |  |      |  |
| Elektrická topná vložka   |                       | Rp                | 1½     |       | 1½     |       | 1½     |      |  |      |  |

### Upozornění k horní topné spirále

Horní topná spirála je určena pro připojení ke zdroji tepla.

### Upozornění ke spodní topné spirále

Spodní topná spirála je určena pro připojení k solárním kolektorům. K montáži čidla teploty v zásobníku použijte závitové koleno s jímku (je součástí dodávky).

### Upozornění k trvalému výkonu

Při projektování s uvedeným resp. stanoveným trvalým výkonem zahrňte do plánu i odpovídající oběhové čerpadlo. Uvedený trvalý výkon bude docílen tehdy, je-li jmenovitý tepelný výkon kotle ≥ než trvalý výkon.

Vitocell 100-B s objemem 300 a 400 l lze dodat také v bílém provedení.

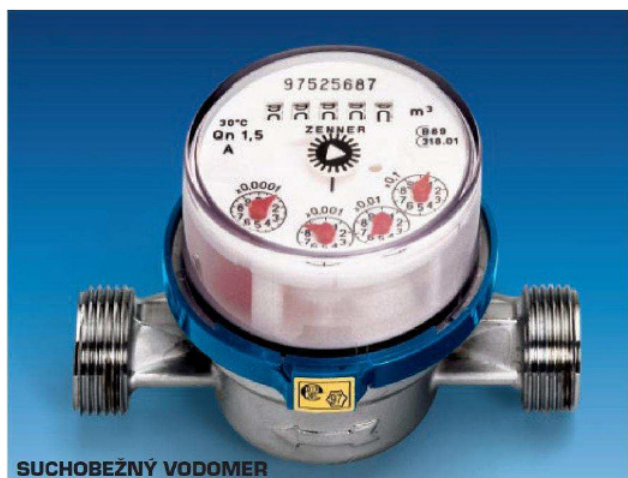
Obr. 31. Vitocell 100-B – technické údaje



## BYTOVÝ VODOMER

JEDNOVŤOKOVÝ LOPATKOVÝ

STUDENÁ VODA 30°C / TEPLÁ VODA 90°C



SUCHOBEŽNÝ VODOMER



MOKROBEŽNÝ VODOMER

TECHNICKÉ PARAMETRE BYTOVÉHO VODOMERU: SUCHOBEŽNÝ/MOKROBEŽNÝ

STANDARD - IMPULZNÝ - VODOMERY PROTI MANIPULÁCI

|   |                  |                   |                      |        |       |        |
|---|------------------|-------------------|----------------------|--------|-------|--------|
| MENOVITÁ SVETLOŠŤ                       | DN               | mm                | 15                   | 15     | 20    | 20     |
| MAXIMÁLNY PRIETOK                       | Q <sub>max</sub> | l/h               | 2000                 | 3000   |       | 5000   |
| NOMINÁLNY PRIETOK                       | Q <sub>n</sub>   | m <sup>3</sup> /h | 1,0                  | 1,5    |       | 2,5    |
| PRECHODOVÝ PRIETOK                      | Q <sub>t</sub>   | l/h               | 120                  | 120    |       | 200    |
| MINIMÁLNY PRIETOK A/B                   | Q <sub>min</sub> | l/h               | 60/30                | 60/30  |       | 100/50 |
| METROLOGICKÁ TRIEDA                     |                  |                   | A-B-C                |        |       |        |
| ZÁVIT                                   | G                | zoll              | 3/4 "                | 3/4 "  | 4/4 " |        |
| ROZSAH POČÍTADLA                        |                  | m <sup>3</sup>    | 99 999               |        |       |        |
| MINIMÁL. HODNOTA DIELIKA                |                  | l                 | 0,05                 |        |       |        |
| STAVEBNÁ DĹŽKA                          | L                | mm                | 80/110               | 80/110 | 130   |        |
| POLOHA INŠTALÁCIE                       |                  |                   | H alebo V            |        |       |        |
| STRATA TLAKU PRI Q <sub>max</sub>       |                  | MPa               | 0,074                | 0,074  |       | 0,096  |
| NAJNIŽŠÍ POČIAT. PRIETOK                |                  | l/h               | >6,0                 |        |       |        |
| ODOLNOSŤ PROTI TLAKU                    |                  | MPa               | 1,6                  |        |       |        |
| MINIMÁLNA HODNOTA ANTIMAGNET. ODOLNOSTI |                  | kA/m              | 94                   |        |       |        |
| ANTIMAGNET VERZIA                       |                  |                   | ÁNO                  |        |       |        |
| ANTIVANDAL VERZIA                       |                  |                   | ÁNO                  |        |       |        |
| ÚPRAVA NA IMPULZ                        |                  |                   | ÁNO                  |        |       |        |
| ÚPRAVA NA M-Bus                         |                  |                   | ÁNO                  |        |       |        |
| CERTIFIKÁCIA EÚ                         |                  |                   | ÁNO                  |        |       |        |
| OTOČNÝ ČÍSELNÍK                         |                  |                   | ÁNO                  |        |       |        |
| ZÁRUČNÁ LEHOTA                          |                  | rok               | 6 SV a 4 TÚV         |        |       |        |
| ZABEZPEČENÝ SERVIS                      |                  |                   | 3 overovacie obdobia |        |       |        |

Obr. 32. Bytový vodoměr – technické údaje

## DOMOVÝ VODOMER

### VIACVOKOVÝ LOPATKOVÝ



Mokrobežný vodomér MNK

### STUDENÁ VODA 30°C



Suchobežný vodomér MTK

### TEPLÁ VODA 90°C



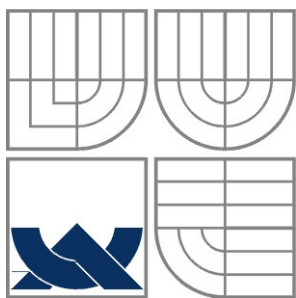
Suchobežný vodomér MTW

|                       |      |                   | ☀/●              | ☀/●     | ●     | ☀/●   | ☀/●   | ☀/●    | ●       |
|-----------------------|------|-------------------|------------------|---------|-------|-------|-------|--------|---------|
| MENOVITÁ SVETLOSŤ     | DN   | mm                | 15               | 20      | 25    | 25/30 | 40    | 50     | 50      |
| NOMINÁLNY PRIETOK     | Qn   | m <sup>3</sup> /h | 1,5              | 2,5     | 3,5   | 6     | 10    | 15     | 15      |
| MAXIMÁLNY PRIETOK     | Qmax | m <sup>3</sup> /h | 3                | 5       | 7     | 12    | 20    | 30     | 30      |
| MINIMÁLNY PRIETOK     | Qmin | l/h               | 30               | 50      | 70    | 120   | 200   | 450    | 450     |
| PRECHODOVÝ PRIETOK    | Qt   | l/h               | 120              | 200     | 280   | 480   | 800   | 3000   | 3000    |
| NAJNIŽŠÍ POČ. PRIETOK |      | l/h               | 5                | 5       | 7     | 7     | 16    | 18     | 18      |
| METROLOGICKÁ TRIEDA   |      |                   | A-B-C            |         |       |       |       |        |         |
| ROZSAH POČÍTADLA      |      | m <sup>3</sup>    | 99 999           |         |       |       |       |        |         |
| MIN. HODNOTA DIELIKA  |      | l                 | 0,05             |         |       |       |       |        |         |
| ZÁVIT                 | G    | zoll              | 3/4 "            | 4/4 "   | 5/4 " | 6/4 " | 8/4 " | 10/4 " | prtruba |
| STAVEBNÁ DĹŽKA        | L    | mm                | 170/190          | 165/190 | 260   | 260   | 300   | 300    | 300     |
| POLOHA INŠTALÁCIE     |      |                   | H (horizontálna) |         |       |       |       |        |         |

|                     |      |                   | ☀/●                                    | ☀/●   | ☀/●     | ☀/●                                    | ☀/●   | ☀/●     | ☀/● |
|---------------------|------|-------------------|--|-------|---------|--|-------|---------|-----|
| MENOVITÁ SVETLOSŤ   | DN   | mm                | 20                                     | 25    | 40      | 20                                     | 25    | 40      |     |
| NOMINÁLNY PRIETOK   | Qn   | m <sup>3</sup> /h | 2,5                                    | 6     | 10      | 2,5                                    | 6     | 10      |     |
| MAXIMÁLNY PRIETOK   | Qmax | m <sup>3</sup> /h | 5                                      | 12    | 20      | 5                                      | 12    | 20      |     |
| MINIMÁLNY PRIETOK   | Qmin | l/h               | 20                                     | 120   | 200     | 50                                     | 120   | 200     |     |
| PRECHODOVÝ PRIETOK  | Qt   | l/h               | 200                                    | 480   | 800     | 200                                    | 480   | 800     |     |
| METROLOGICKÁ TRIEDA |      |                   | A-B-C                                  |       |         | A-B-C                                  |       |         |     |
| ROZSAH POČÍTADLA    |      | m <sup>3</sup>    | 99 999                                 |       |         | 99 999                                 |       |         |     |
| ZÁVIT               | G    | zoll              | 4/4 "                                  | 5/4 " | 8/4 "   | 4/4 "                                  | 5/4 " | 8/4 "   |     |
| STAVEBNÁ DĹŽKA      | L    | mm                | 105                                    | 150   | 150/200 | 105                                    | 150   | 150/200 |     |
| POLOHA INŠTALÁCIE   |      |                   | V (vertikálna - tok média zdola nahor) |       |         | V (vertikálna - tok média zhora nadol) |       |         |     |

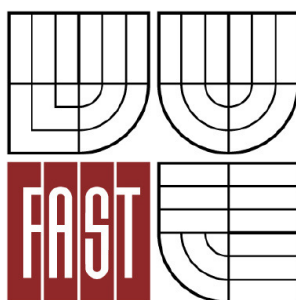
☀ SUCHOBEŽNÝ   ● MOKROBEŽNÝ

Obr. 33. Domový vodomér – technické údaje



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ  
ÚSTAV TECHNICKÉHO ZAŘÍZENÍ BUDOV

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING  
INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

## ZDRAVOTNĚ TECHNICKÉ INSTALACE V BYTOVÉM DOMĚ S KOMERČNÍMI PROSTORY

SANITATION INSTALLATION IN APARTMENT BUILDING WITH COMMERCIAL SPACE

### **D. PROJEKT**

DIPLOMOVÁ PRÁCE  
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE  
AUTHOR

Bc. MARTIN VALÁŠEK

VEDÚCI PRÁCE  
SUPERVISOR

Ing. JAKUB VRÁNA, Ph.D.

BRNO 2015

## D1. TECHNICKÁ SPRÁVA

### D1.1 ÚVOD

|             |  |
|-------------|--|
| Akcia:      | Novostavba bytového domu s komerčnými priestormi Ilava |
| Miesto:     | Lokalita Pánsky háj, Ilava, parcela číslo 2300/141     |
| Investor:   | KRAPPS s.r.o., Kukučínova č. 475/4, 019 01 Ilava       |
| Stupeň:     | Projekt pre stavebné povolenie                         |
| Dátum:      | 1/2015   |
| Vypracoval: | Bc. Martin Valášek                                     |

Projekt pre stavebné povolenie rieši návrh kanalizácie, vodovodu vrátane prípojok k novostavbe bytového domu s komerčnými priestormi v Lokalite Pánsky háj v okresnom meste Ilava na parcele číslo 2300/141. Jedná sa o štvorpodlažný nepodpivničený murovaný objekt. V komerčnej časti objektu v prvom nadzemnom podlaží sa nachádza zubná ambulancia. Nad touto ambulanciou sa nachádza kancelária s archívom pre administratívnu prácu spojenú s prevádzkou zubnej ambulancie a štyri samostatné bytové jednotky. V bytovej časti objektu sa nachádza desať bytových jednotiek, z ktorých je deväť v mezonetových.

Podkladom pre vypracovanie bola projektová dokumentácia stavebného riešenia objektu bytového domu s komerčnými priestormi. Doložená bola koordináčna situácia stavby s vyznačenými všetkými inžinierskymi sieťami.

Výkopy v mieste kríženia s inými inžinierskymi sieťami je nutné robiť ručne a veľmi opatrne. Vzdialenosti pri krížení s súbehu s inými sieťami musia spĺňať ČSN 73 6005.

### D1.2 BILANCIA POTRIEB

#### D1.2.1 Potreba vody

|                                      |                          |
|--------------------------------------|--------------------------|
| Počet obyvateľov:                    | $n_1 = 55$ osôb          |
| Špecifická potreba vody:             | $q_1 = 100$ l/osoba·deň  |
| Počet ošetrení za deň:               | $n_2 = 50$ ošetrení      |
| Špecifická potreba vody:             | $q_2 = 40$ l/ošetrovanie |
| Počet zamestnancov:                  | $n_3 = 3$ zamestnanci    |
| Špecifická potreba vody:             | $q_3 = 40$ l/osoba·deň   |
| Súčiniteľ dennej nerovnomernosti:    | $k_d = 1,4$              |
| Súčiniteľ hodinovej nerovnomernosti: | $k_h = 2,0$              |

Priemerná denná potreba vody:

$$Q_p = \sum_{i=1}^m (n_i \cdot q_i) = 55 \cdot 100 + 50 \cdot 40 + 3 \cdot 40 = 7620 \text{ l/deň}$$

Maximálna denná potreba vody:

$$Q_m = Q_p \cdot k_d = 7620 \cdot 1,4 = 10668 \text{ l/deň}$$

Maximálna hodinová potreba vody:

$$Q_h = \frac{Q_m}{24} \cdot k_h = \frac{10668}{24} \cdot 2,0 = 889 \text{ l/hod} = 0,247 \text{ l/s}$$

Ročná potreba vody:

$$Q_r = Q_p \cdot d = 7620 \cdot 365 = 2781300 \text{ l/rok} = 2781,3 \text{ m}^3 / \text{rok}$$

### D1.2.2 Potreba teplej vody

|                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|
| Počet obyvateľov:        | $n_1 = 55$ osôb          |
| Špecifická potreba vody: | $q_1 = 40$ l/osoba·deň   |
| Počet ošetrení za deň:   | $n_2 = 50$ ošetrení      |
| Špecifická potreba vody: | $q_2 = 20$ l/ošetrovanie |
| Počet zamestnancov:      | $n_3 = 3$ zamestnanci    |
| Špecifická potreba vody: | $q_3 = 20$ l/osoba·deň   |

$$Q = \sum_{i=1}^m (n_i \cdot q_i) = 55 \cdot 40 + 50 \cdot 20 + 3 \cdot 20 = 3260 \text{ l/deň}$$

## D1.3 PRÍPOJKY

### D1.3.1 Kanalizačná prípojka

#### D1.3.1.1 Kanalizačná prípojka pre splaškovú vodu

Objekt bude odkanalizovaný do existujúcej delenej splaškovej kanalizácie DN 500 kamenina v Lokalite Pánsky háj. Pre odvod splaškových vôd bude vybudovaná nová kanalizačná prípojka DN 150 PVC KG. Prietok odpadných vôd splaškovou prípojkou je 6,12 l/s. Prípojka bude na stoku napojená zhotovením odbočky – vyvrtaním v 2/3 výšky potrubia do verejnej splaškovej kanalizácie. Hlavná vstupná revízná šachta bude od firmy Wavin typ Tegra 1000 s liatinovým poklopom o priemere 600 mm. Šachta bude umiestnená na pozemku investora tesne za hranicou pozemku v zatravnenej ploche. Presné umiestnenie je zrejme z výkresu situácie.

### **D1.3.1.2 Kanalizačná prípojka pre dažďovú vodu**

Objekt bude odkanalizovaný do existujúcej delenej dažďovej kanalizácie DN 500 kamenina v Lokalite Pánsky háj. Pre odvod dažďových vôd bude vybudovaná nová kanalizačná prípojka DN 250 PVC KG. Prietok odpadných vôd dažďovou prípojkou je 34,34 l/s. Prípojka bude na stoku napojená vyvrtaním do verejnej dažďovej kanalizácie. Hlavná vstupná šachta bude od firmy Wavin typ Tegra 1000 s liatinovým poklopom o priemere 600 mm. Šachta bude umiestnená na pozemku investora tesne za hranicou pozemku v zatravnenej ploche. Presné umiestnenie je zrejmé z výkresu situácie.

### **D1.3.2 Vodovodná prípojka**

Pre zásobovanie pitnou vodou bude vybudovaná prípojka z materiálu HDPE 100 SDR11 63x5,8 napojená na verejný vodovod v Lokalite Pánsky háj. Pretlak vody v mieste napojenia na verejný vodovod sa podľa prevádzkovateľa pohybuje okolo 0,50 až 0,52 MPa. Výpočtový prietok určený podľa ČSN 73 5455 je 2,54 l/s. Vodovodná prípojka bude na verejný vodovod z materiálu HDPE 100 SDR11 110x6,3 napojená navrtávacím pásom s uzáverom, zemnou súpravou a poklopom od firmy Frialen. Vodomerňa súprava s vodomernom, hlavným uzáverom vody, filtrom a spätnou klapkou bude umiestnená v betónovej vodomernej šachte na pozemku investora za hranicou pozemku v zatravnenej ploche. Presné umiestnenie je zrejmé z výkresu situácie. Potrubie prípojky bude uložené na pieskovom lôžku výšky 150 mm a obsypané pieskom do výšky 300 mm nad hornú hranu potrubia. Na potrubí bude pripevnený signalizačný vodič. Vo výške 300 mm nad potrubím bude do výkopu vložená biela výstražná fólia.

## **D1.4 VNÚTORNÁ KANALIZÁCIA**

### **D1.4.1 Splašková kanalizácia**

Kanalizácia odvádzajúca splaškové vody z nehnuteľnosti bude cez vnútornú kanalizáciu napojená na splaškovú kanalizačnú prípojku vedenú do delenej splaškovej kanalizácie v Lokalite Pánsky háj. Prietok splaškových vôd je 6,12 l/s.

Zvodné potrubie bude vedené v zemi pod podlahou 1.NP a vonku pod úrovňou terénu.

V mieste napojenia hlavného zvodného potrubia na prípojku bude umiestnená hlavná vstupná revízna šachta od firmy Wavin typ Tegra s liatinovým poklopom o priemere 600 mm.

Splaškové odpadné potrubia budú vetrané a spojené s vonkajším prostredím a povedú v inštalačných šachtách. Pripojovacie potrubia budú vedené v inštalačných šachtách, v inštalačných predstenách a pod omietkou. Pre napojenie automatických pračiek budú osadené pripojovacie súpravy HL406E. Pre napojenie umývačiek riadu budú osadené pripojovacie súpravy HL405.

Vnútoraná kanalizácia bude odpovedať normám ČSN EN 12056 a ČSN 75 6750.

Materiálom splaškového zvodného potrubia bude na hlavnej vetve PVC KG a vedľajšie vetvy budú z materiálu PVC KG. Zvodné splaškové potrubie bude uložené na pieskovom lôžku výšky 150 mm a obsypané pieskom do výšky 300 mm nad hornú hranu potrubia.

Splaškové odpadné, pripojovacie a vetracie potrubie bude prevedené z materiálu PP ST a upevnené kovovými objímkami s gumovou vložkou s stene. Podlahová vpusť v technickej miestnosti bude typu HL310NPrG.

Splaškové zvodné potrubie bude pod budovou prechádzať prestupmi a základoch o rozmeroch 300x300 mm. Prestupy v základoch budú vyplnené pieskom. Umiestnenie prestupov je zrejmé v výkresu Kanalizácia – Pôdorys základov.

Pred uvedením dažďovej kanalizácie do prevádzky musí byť prevedená skúška tesnosti podľa ČSN 75 6760.

#### **D1.4.2 Dažďová kanalizácia**

Kanalizácia odvádzajúca dažďové vody z nehnuteľnosti bude cez vnútornú kanalizáciu napojená na dažďovú kanalizačnú prípojku vedenú do delenej dažďovej kanalizácie v Lokalite Pánsky háj. Prietok dažďových vôd je 34,34 l/s.

Zvodné potrubie bude vedené v zemi pod podlahou 1.NP a vonku pod úrovňou terénu. Pred budovou bude umiestnená betónové prefabrikovaná retenčná nádrž o objeme 30 m<sup>3</sup> a rozmeroch 6000x3600x2200 mm typ KL RN 30U od firmy Klartec. Pod retenčnou nádržou sa prevedie podsyp hrúbky 200 mm zo štrkopiesku a dostatočne sa zhutní. Retenčná nádrž bude odvetraná do hlavnej vstupnej šachty od firmy Wavin typ Tegra 1000 s dierovaným liatinovým poklopom o priemere 600 mm opatrená regulačným prvkom typu „T“ a bezpečnostným prepacom. V mieste napojenia hlavného zvodného potrubia na prípojku dažďovej kanalizácie bude osadená šachta od firmy Wavin typ Tegra 1000 s dierovaným liatinovým poklopom o priemere 600 mm.

Dažďové odpadné potrubia budú vonkajšie, vedené po fasáde objektu a budú v úrovni terénu opatrené lapačmi strešných splavenín HL600G/2 DN125. Odpadné dažďové potrubie bude klampiarskym výrobkom.

Vnútorňa kanalizácia bude odpovedať normám ČSN EN 12056 a ČSN 75 6750.

Materiálom dažďového zvodného potrubia bude PVC KG. Zvodné dažďové potrubie bude uložené na pieskovom lôžku výšky 150 mm a obsypané pieskom do výšky 300 mm nad hornú hranu potrubia. V mieste stykov zvodných dažďových potrubí budú osadené revízne šachty od firmy Wavin typ Tegra 425 zo zberným dnom. Umiestnenie prestupov je zrejmé v výkresu Kanalizácia – Pôdorys základov.

Pred uvedením splaškovej kanalizácie do prevádzky musí byť prevedená skúška tesnosti podľa ČSN 75 6760.

## **D1.5 VNÚTORNÝ VODOVOD**

Vnútorňý vodovod bol navrhnutý podľa ČSN 75 5455 a odpovedať ČSN 73 6660.

Vnútorňý vodovod bude napojený cez vodovodnú prípojku pitnej vody na verejný vodovod v Lokalite Pánsky háj. Výpočtový prietok prípojkou určený podľa ČSN 75 455 je 2,54 l/s.

Vodomerná súprava s vodomermom MNK od firmy Zenservis,  $Q_n 6$  DN25 (6 m<sup>3</sup>/hod), hlavným uzáverom vody, filtrom a spätnou klapkou bude umiestnená v betónovej vodomernej šachte o rozmeroch 2000x900x1800 mm vonku v zatrávnenej ploche. Umiestnenie je zrejmé z výkresu situácie. Hlavný uzáver objektu je umiestnený v technickej miestnosti. Bytové vodomery pre studenú vodu a pre teplú vodu sú umiestnené v inštalačných šachtách v jednotlivých bytoch a budú prístupné cez dvierka do šachiet z daného bytu. Pretlak vody v mieste napojenia na verejný vodovod sa podľa prevádzkovateľa pohybuje okolo 0,50 až 0,52 MPa.

Hlavné prírodné ležaté potrubie od vodomernej šachty do objektu povedie vonku v hĺbke približne 1,4 m a vystúpi ochrannou trubkou z podlahy. V 1.NP bude ležaté potrubie zavesené pod stropom.

Stúpacie potrubia budú vedené v inštalačných šachtách. Pripojovacie potrubia budú vedené v inštalačných šachtách, inštalačných predstenách a pod omietkou. Pre napojenie automatických pračiek budú osadené pripojovacie súpravy HL406E. Pre napojenie umývačiek riadu budú osadené pripojovacie súpravy HL405.



Prípravu teplej vody budú zabezpečovať plynové kondenzačné kotly s integrovaným zásobníkom. Pre zubnú ambulanciu je navrhnutý stacionárny kondenzačný plynový kotol Viessmann Vitodens 333–F s integrovaným zásobníkom o objeme 100 litrov a výkone 1,7 – 10,1 kW. Pre kanceláriu s archívom je navrhnutý závesný kondenzačný plynový kotol Viessmann Vitodens 222–W s nabíjacím zásobníkom o objeme 46 litrov a výkone 2,9 – 11,8 kW. Pre všetky bytové jednotky je navrhnutý stacionárny kondenzačný plynový kotol Viessmann Vitodens 222–F s vnútorne ohrievaným zásobníkom o objeme 130 litrov a výkone 2,9 – 11,8 kW.

Vodovod bude plniť aj požiadavku požiarneho vodovodu. Hadicové systémy pre prvý zásah s tvarovo stálou hadicou DN19 dĺžky 30 m budú osadené na chodbe z ľahko prístupného miesta. Umiestnenie je zrejmé z výkresov jednotlivých pôdorysov vodovodu. Požiarne vodovod je od vodovodu pitnej vody oddelený pomocou ochrannej jednotky typu EA.

Materiál potrubia vnútri budovy bude nerezová oceľ. Potrubie vedené vonku pod úrovňou terénu bude z materiálu HDPE 100 SDR11 63x5,8. Zvárať je možné iba plastové potrubie z rovnakého materiálu od rovnakého výrobcu. Požiarne vodovod bude prevedený z nerezovej ocele. Pre napojenie výtokových armatúr budú použité nástenky pripevnené k stene. Spojenie plastového potrubia a nerezovej ocele bude prevedené pomocou prechodky Isiflo. Voľne vedené ležaté potrubie vnútri budovy bude k stavebným konštrukciám upevnené pomocou spoločných závesov a kovových objímok s gumovou vložkou. Potrubie vedené v zemi bude uložené na pieskovom lôžku výšky 150 mm a obsypané pieskom do výšky 300 mm nad hornú hranu potrubia. Na potrubie bude pripevnený signalizačný vodič.

Ako tepelná izolácia bude použitá návleková izolácia od firmy Armacell.

Pred uvedením vodovodu do prevádzky musí byť prevedená skúška tesnosti podľa ČSN EN 806–4.

## **D1.6 ZARIAĎOVACIE PREDMETY**

Budú použité zariadenie predmety podľa zostáv špecifikovaných v legende zariadení predmetov.

Vo všetkých bytoch budú použité záchodové misy zavesené na podomietkový modul od firmy Geberit. Horný okraj záchodovej misy bude 400 mm nad čistú podlahu. U umývadiel a drezov budú použité stojančekové zmiešavacie batérie. Vaňové a sprchové batérie budú nástenné. U výlevky bude použitý podomietkový modul od firmy Geberit určený špeciálne pre výlevky. U

výlevky sa použije nástenná batéria namontovaná na určené miesto v podomietkovom module. Pre napojenie automatických pračiek budú osadené pripojovacie súpravy HL406E. Pre napojenie umývačiek riadu budú osadené pripojovacie súpravy HL405.

Výtokové armatúry môžu byť použité len tie, ktoré sú zaistené proti spätnému nasatiu vody podľa ČSN EN 1717.

## **D1.7 ZEMNÉ PRÁCE**

Pre prípojky a ostatné potrubia uložené v zemi budú kopané výkopy o šírke 1 m. Tam, kde bude potrubie uložené na násyp, je treba tento násyp dopredu dobre zhutniť. Pri realizácii je treba dodržiavať zásady bezpečnosti práce. Výkopy o hĺbke väčšej než 1 m je nutné pažiť príložným pažením. Výkopy je nutné ohradiť a označiť. Prípadnú podzemnú vodu je treba z výkopu odčerpávať. Výkopová zemina bude počas výstavby uložená pozdĺž výkopu.

Prebytočná zemina z výkopov bude odvezená na skládku. Pred prevedením zemných prác je nutné, aby prevádzkovatelia všetkých podzemných inžinierskych sietí si tieto siete vytýčili. Pri krížení a súbehu a inými sieťami budú dodržané vzdialenosti podľa ČSN 73 6005, normy ČSN 33 2000–5–54, ČSN 33 2160, ČSN 33 3301 a podmienky prevádzkovateľov týchto sietí. Pri zistení nesúlady polohy sietí s mapovými podkladmi získanými od prevádzkovateľov, je nutná konzultácia s príslušnými prevádzkovateľmi. Výkopové práce v mieste kríženia a súbehu s inými sieťami je nutné realizovať ručne a veľmi opatrne bez použitia pneumatického, batériového alebo motorového náradia, aby nedošlo k poškodeniu krížených sietí. Obnažené krížené siete je pri zemných prácach nutné zabezpečiť proti poškodeniu. Pred zásypom výkopov budú prevádzkovatelia obnažených inžinierskych prizvaní ku kontrole ich stavu. O tejto kontrole bude prevedený zápis do stavebného denníku. Lôžka a obsyp krížených sietí budú uvedené do pôvodného stavu.

Pri stavbe je nutné dodržať príslušné ČSN a zaistiť bezpečnosť práce.

## D2. Legenda zariadení predmetov

| Označenie na výkrese | Popis zostavy   | Počet zostáv |
|----------------------|---|--------------|
| U                    | Umývadlo s odkladacími plochami 67 cm MIO                                       | 29           |
|                      | Umývadlová stojančeková páková batéria s automatickou zátkou, chróm             |              |
|                      | Umývadlový sifón MIO 5/4" – 32 mm, chróm, mosadz                                |              |
|                      | Rohový ventil MIO 3/8" – 1/2", chróm, 2 kusy                                    |              |
|                      | Inštalčná súprava pre umývadlá  |              |
| UD                   | Dvojumývadlo s odkladacími plochami 130 cm MIO                                  | 2            |
|                      | Umývadlová stojančeková páková batéria s automatickou zátkou, chróm, 2 kusy     |              |
|                      | Umývadlový sifón MIO 5/4" – 32 mm, chróm, mosadz, 2 kusy                        |              |
|                      | Rohový ventil MIO 3/8" – 1/2", chróm, 4 kusy                                    |              |
|                      | Inštalčná súprava pre umývadlá, 2 kusy  |              |
| UM                   | Umývadielko 45 cm MIO   | 4            |
|                      | Umývadlová stojančeková páková batéria s automatickou zátkou, chróm             |              |
|                      | Umývadlový sifón MIO 5/4" – 32 mm, chróm, mosadz                                |              |
|                      | Rohový ventil MIO 3/8" – 1/2", chróm, 2 kusy                                    |              |
|                      | Inštalčná súprava pre umývadlá  |              |
| WC                   | Závesný klozet MIO  | 32           |
|                      | Inštalčný prvok pre závesnú misu so samostatným oceľovým rámom PRO WC SYSTEM    |              |
|                      | Duroplastová WC doska s poklopom MIO a antibakteriálnou úpravou                 |              |
|                      | Tlačidlo PL3 Dual Flush, farba matný chróm                                      |              |
| B                    | Závesný bidet MIO   | 6            |
|                      | Inštalčný prvok pre závesnú misu so samostatným oceľovým rámom PRO BIDET SYSTEM |              |
|                      | Bidetová stojančeková páková batéria s automatickou zátkou, chróm               |              |
|                      | Rohový ventil MIO 3/8" – 1/2", chróm, 2 kusy                                    |              |
|                      | Duroplastová WC doska s poklopom MIO a antibakteriálnou úpravou                 |              |
|                      | Inštalčná súprava pre montáž klozetu a bidetu a chrómovými krytkami, 1 pár      |              |

|    |  |    |
|----|--|----|
| V  | Vaňa oceľová 1600x750 mm ALMA, vstavaná verzia   | 17 |
|    | Automatický vaňový výpust vrátane vaňového sifónu 40/50 mm, dĺžka 550 mm, mosadzné telo prepadu                                |    |
|    | Vaňová nástenná batéria bez sprchovej súpravy, chróm   |    |
|    | Sprchová sada, chróm   |    |
|    | Nohy k vani so súpravou pre ukotvenie k stene  |    |
| S  | Sprchové dvere Elegance ESD1   | 3  |
|    | Sprchový žľab s horizontálnou prírubou APZ101 Low  |    |
|    | Sprchový rošt Buble pre APZ1 a APZ4  |    |
|    | Sprchová nástenná batéria bez sprchovej súpravy, chróm   |    |
|    | Sprchová sada, chróm   |    |
| SK | Sprchová vanička keramická štvrtkruhová 900x900 mm, rádius 550 mm  | 7  |
|    | Sprchový kút 900 mm štvrtkruhový, rádius 540 mm, strieborný lesklý profil  |    |
|    | Sifón pre keramické sprchové vaničky 60/40 mm, nerezová krytka   |    |
|    | Dilatačná páska medzi vaničkou a stenou  |    |
| DJ | Drez jednoduchý nerezový s odkvapkávacou plochou vstavaný do kuchynskej linky  | 27 |
|    | Drezová stojančeková batéria s otočným výtokovým ramienkom, chróm  |    |
|    | Rohový ventil MIO 3/8“ – 1/2“, chróm, 2 kusy   |    |
|    | Drezová zápachová uzávierka o odbočku T-706  |    |
| UM | HL405 – Podomietková vodná zápachová uzávierka DN40/50 s integrovanou tvarovkou pre prívod vody                                | 16 |
| AP | HL406E – Podomietková vodná zápachová uzávierka DN40/50 s tvarovkou pre prívod vody, výtokovým ventilom a elektrickou zásuvkou | 16 |
| VL | Závesná výlevka MIRA s plastovou mriežkou  | 2  |
|    | Inštalčný prvok pre závesnú výlevku MIRA so samostatným oceľovým rámom PRO WASTE SINK SYSTEM                                   |    |
|    | Drezová nástenná batéria, chróm  |    |
|    | Inštalčná súprava pre montáž klozetu a bidetu a chrómovými krytkami, 1 pár   |    |

### D3. Zoznam príloh

|    |   |       |
|----|---|-------|
| 01 | Koordinačná situácia                    | 1:200 |
| 02 | Kanalizácia – Pôdorys 1.NP              | 1:50  |
| 03 | Kanalizácia – Pôdorys 2.NP              | 1:50  |
| 04 | Kanalizácia – Pôdorys 3.NP              | 1:50  |
| 05 | Kanalizácia – Pôdorys 4.NP              | 1:50  |
| 06 | Kanalizácia – Pôdorys základov K1 – K45 | 1:50  |
| 07 | Kanalizácia – Pôdorys základov D1 – D20 | 1:100 |
| 08 | Kanalizácia – Rozvinuté rezy K1 – K14   | 1:50  |
| 09 | Kanalizácia – Rozvinuté rezy K15 – K25  | 1:50  |
| 10 | Kanalizácia – Rozvinuté rezy K26 – K38  | 1:50  |
| 11 | Kanalizácia – Rozvinuté rezy K39 – K45  | 1:50  |
| 12 | Kanalizácia – Pozdĺžne rezy K1 – K26    | 1:50  |
| 13 | Kanalizácia – Pozdĺžne rezy K27 – K45   | 1:50  |
| 14 | Kanalizácia – Pozdĺžne rezy D1 – D20    | 1:50  |
| 15 | Kanalizácia splašková – Rez prípojkou   | 1:50  |
| 16 | Kanalizácia dažďová – Rez prípojkou     | 1:50  |
| 17 | Kanalizácia – Detail uloženia potrubia  | 1:20  |
| 18 | Vodovod – Pôdorys 1.NP                  | 1:50  |
| 19 | Vodovod – Pôdorys 2.NP                  | 1:50  |
| 20 | Vodovod – Pôdorys 3.NP                  | 1:50  |
| 21 | Vodovod – Pôdorys 4.NP                  | 1:50  |
| 22 | Vodovod – Axonometria                   | 1:50  |
| 23 | Vodovod – Pozdĺžny rez prípojkou        | 1:50  |
| 24 | Vodovod – Detail vodomernej šachty      | 1:25  |
| 25 | Vodovod – Detail uloženia potrubia      | 1:20  |
| 26 | Vodovod – Pôdorys 1.NP (2.varianta)     | 1:100 |
| 27 | Vodovod – Pôdorys 2.NP (2.varianta)     | 1:100 |
| 28 | Vodovod – Pôdorys 3.NP (2.varianta)     | 1:100 |
| 29 | Vodovod – Pôdorys 4.NP (2.varianta)     | 1:100 |

## ZÁVER

Diplomová práca je spracovaná v jej zadanom rozsahu a snaží sa zodpovedne a komplexne riešiť jej problematiku. Zadanie práce som sa snažil vyriešiť s ohľadom na dispozície a funkčnosť. Životnosť bude závisieť na kvalitnom prevedení realizačnej firmy a na kvalite použitých materiálov.

Časť „A“ sa zaoberá návrhom zásobníkového ohrevu teplej pitnej vody a jej možnými variantami. Tiež je zameraná na analýzu témy, ciele a metódy riešenia. Všeobecne pojednáva o zadanom objekte s prihliadnutím na normové a legislatívne požiadavky.

Časť „B“ rieši možné varianty aplikácie zdravotne technických inštalácií na zadanej budove, vrátane určitých výpočtov a náväzností ostatných profesií technických zariadení budov. Je tu rozpracovaná jedna varianta riešenia.

Časť „C“ pojednáva o jednotlivých inštaláciách v zadanom objekte formou výpočtu na úrovni pre prevedenie stavby. Jedná sa o rozvody kanalizácie a vodovodu.

Časť „D“ je venovaná technickej správe a legende zariadení predmetov. Pod touto časťou je uvedená výkresová dokumentácia. Všetky výkresy sú priložené ako príloha na konci tejto diplomovej práce.

## ZDROJE

### Zoznam použitej literatúry

- [1] VALÁŠEK Jaroslav a kolektív: Zdravotne technické zariadenia budov, 2. rozšírené a doplnené vydanie, Jaga group, s.r.o., Bratislava 2005, 350 s., ISBN 80–8076–013–6
- [2] ŽABIČKA Zdeněk a VRÁNA Jakub: Zdravotnětechnické instalace, 1.vydanie, ERA group spol. s.r.o., Brno 2009, 221 s., ISBN 978–80–366–139–7
- [3] VRÁNA Jakub a kolektiv: Technická zařízení budov v praxi, 1.vydanie, Grada Publishing a.s., Praha 2007, 332 s., ISBN 978–80–247–1588–9
- [4] VALÁŠEK Jaroslav a kolektív: Ochrana pitnej vody vo vodovodných rozvodoch pred znečistením, 1. Vydanie, Snowball Communications s.r.o., Bratislava 2012, 47 s., ISBN 978–80–971175–0–4
- [5] VRÁNA Jakub: Doplnkové učební texty pro předměty BT51 – TZB I (S), AT01 Technická zařízení budov I. a technická infrastruktura BT03 Technická zařízení budov (E) a BT04 Technická zařízení budov (M), <http://www.fce.vutbr.cz>, dostupné na: <http://www.fce.vutbr.cz/TZB/vrana.j/>
- [6] BÁRTA Ladislav: Studijní opory pre studijní programy s kombinovanou formou studia TZB I (S), Modul 03 – Zásobování budov vodou, Brno 2006, 64 s.
- [7] ČUPR Karel: Studijní opory pre studijní programy s kombinovanou formou studia TZB I (S), Modul 02 – Odvádění odpadních vod z budov, Brno 2006, 69 s.
- [8] ČUPR Karel: Studijní opory pre studijní programy s kombinovanou formou studia TZB I (S), Modul 01 – Hygienická zařízení v budovách, Brno 2006, 24 s.
- [9] Podklady pre projektovanie od firmy Buderus, Dimenzovanie a výber zásobníkových ohrievačov vody

## **Internetové zdroje**

[www.fce.vutbr.cz/TZB/vrana.j](http://www.fce.vutbr.cz/TZB/vrana.j)

[www.tzb-info.cz](http://www.tzb-info.cz)

[www.wiessmann.sk](http://www.wiessmann.sk)

[www.wavin.cz](http://www.wavin.cz)

[www.hutterer-lechner.cz](http://www.hutterer-lechner.cz)

[www.geberit.com](http://www.geberit.com)

[www.jika.sk](http://www.jika.sk)

[www.buderus.sk](http://www.buderus.sk)

[www.ivarcs.cz](http://www.ivarcs.cz)

[www.klartec.sk](http://www.klartec.sk)

[www.zenservis.sk](http://www.zenservis.sk)

[www.armacell.cz](http://www.armacell.cz)

[www.pipelife.cz](http://www.pipelife.cz)

[www.rehau.sk](http://www.rehau.sk)

[www.kemper.cz](http://www.kemper.cz)

[www.grundfos.sk](http://www.grundfos.sk)



## Normy a vyhlášky

ČSN 06 0320 Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody – Navrhování a projektování

ČSN 75 5455 Výpočet vnitřních vodovodů

ČSN EN 12056-2 (75 6760) Vnitřní kanalizace – gravitační systémy

ČSN EN 806–1 až 3(73 6660, 75 5410) Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě

ČSN EN 752 (75 6110) Odvodňovací systémy vně budov

ČSN 01 3450 Technické výkresy – Instalace – Zdravotně technické a plynovodní instalace

ČSN 75 6101 – Stokové sítě a kanalizační přípojky

ČSN 06 0320 – Ohřívání užitkové vody – Navrhování a projektování

ČSN 73 4301 – Obytné budovy

ČSN 75 5455 – Výpočet vnitřních vodovodů

ČSN 73 0873 – Požární bezpečnost staveb – Zásobování požární vodou

ČSN 75 6760 Vnitřní kanalizace

ČSN 73 6005 – Prostorové uspořádání sítí technického vybavení

TNI 73 0331 Energetická náročnost budov – Typické hodnoty pro výpočet

Zákon o vodách 254/2001 Zb. v znení zákona 181/2008 Zb. a novela vodného zákona 150/2010 Zb.

Stavebný zákon č. 183/2006 Zb. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku. Pre vypúšťanie odpadných vôd do stokovej siete je nutné brať ohľad na nariadenie vlády č.61/2003 Zb.

(doplňujúca vyhláška zákona o vodách č. 24/2001 Zb.) o ukazovateľoch a hodnotách pripúšťajúceho znečistenie povrchových a odpadných vôd.

Zákon o vodovodoch a kanalizáciách pre verejnú potrebu č. 274/2001 Zb. v znení zákona č. 76/2006 Zb.

Zákon 258/2000 Zb. O ochrane verejného zdravia, ktorý stanovuje podmienky pre hygienické požiadavky na pitnú vodu a ustanovuje výrobky, ktoré môžu prísť do kontaktu s ňou.

Vyhláška č. 194/2007 Zb. ktorou sa stanovujú pravidla jak pre vykurovanie tak pre dodávku teplej vody.

Vyhláška 428/2001 Zb. uplatnenie zákona o vodovodoch a kanalizáciách

Vyhláška 120/2011 Zb. uplatnenie zákona o vodovodoch a kanalizáciách

Vyhláška 684/2006 Zb. o technických požiadavkách na návrh a projektovú dokumentáciu verejných vodovodov a verejných kanalizácií

## **Použitý software**

AutoCAD 2012 od firmy AutoDESK

Microsoft Word

Microsoft Exel

Adobe Reader

PDF24 Editor

OpenOffice Writer

OpenOffice Calc

## **Zoznam použitých skratiek a symbolov**

Skratky používané na výkresoch sú objasnené priamo na výkresoch v poznámke. Skratky pre označenie zariadení sú objasnené v prílohe D2. Ostatné používané skratky v texte sú objasnené priamo v ňom.