



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV

INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

# ZDRAVOTNĚ TECHNICKÉ INSTALACE A PLYNOVOD V PENZIONU PRO SENIORY

SANITARY INSTALLATIONS AND GAS PIPELINE IN THE PENSION FOR SENIORS

## DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

## AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Petr Polách

## VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. ALENA VAŠČÁKOVÁ

BRNO 2021



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

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

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Student	Bc. Petr Polách
Název	Zdravotně technické instalace a plynovod v penzionu pro seniory
Vedoucí práce	Ing. Alena Vaščáková
Datum zadání	31. 3. 2020
Datum odevzdání	15. 1. 2021

V Brně dne 31. 3. 2020

---

prof. Ing. Jiří Hirš, CSc.  
Vedoucí ústavu

---

prof. Ing. Miroslav Bajer, CSc.  
Děkan Fakulty stavební VUT



## **PODKLADY A LITERATURA**

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

## **ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ**

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

Analýza zadaného tématu, normové a legislativní podklady

Cíl práce, zvolené metody řešení

Aktuální technická řešení v praxi

Teoretické řešení (s využitím fyzikální podstaty dějů)

Experimentální řešení (popis metody a přístrojové techniky)

Řešení využívající výpočetní techniku a modelování

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

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

Může mít i podobu energetického auditu s návrhem opatření a studií technického provedení navržených opatření, např. ve formě schématu.

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

### **C. Technické řešení vybrané varianty – Technické řešení zadané specializace s grafickými i textovými výstupy v úrovni projektu pro provedení stavby**

## **STRUKTURA DIPLOMOVÉ PRÁCE**

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

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

---

Ing. Alena Vaščáková  
Vedoucí diplomové práce

## **ABSTRAKT**

Diplomová práce se zabývá návrhem zdravotně technických a plynovodních instalací v penzionu pro seniory a jejich napojení na stávající inženýrské sítě. Pro celý objekt bude navržen provozní vodovod s využitím srážkové vody. Dále je součástí návrh čerpací stanice odpadních vod, lapáku tuku, odlučovače lehkých kapalin, vsakovacích zařízení a nádrže na srážkovou vodu. Teoretická část je zaměřena na problematiku šedých a srážkových vod a následným využitím jako vody provozní. Výpočtová a projektová část řeší rozvody kanalizace, vodovodu a plynovodu v zadaném objektu. Jedná se o částečně podsklepený objekt s pěti nadzemními podlažími. Součástí objektu jsou ordinace, kavárna a obchodní prostor.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

Vnitřní vodovod, splašková kanalizace, dešťová kanalizace, domovní plynovod, provozní vodovod, využívání srážkové vody, využívání šedé vody.

## **ABSTRACT**

This diploma thesis deals with the design of sanitary and gas installations in a boarding house for seniors and their connection to existing utilities. For the whole object there will be designed operating water supply with the use of rainwater. The diploma thesis also includes the design of a sewage pumping station, grease trap, light liquid separator, infiltration equipment and rainwater tank. The theoretical part is focused on the issues of gray water and rainwater and subsequent use as operating water. Computational part and project part solves sewerage distribution, water supply and gas pipeline in the specified object. It is a partially basement object with five floors. The object includes a surgery, a cafe and a shopping place.

## **KEYWORDS**

Inner water supply, sanitary sewerage, stormwater sewerage, house gas pipeline, operating water supply, use of rainwater, use of gray water

## **BIBLIOGRAFICKÁ CITACE**

Bc. Petr Polách *Zdravotně technické instalace a plynovod v penzionu pro seniory*. Brno, 2020. 159 s., 676 s. příl. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technických zařízení budov. Vedoucí práce Ing. Alena Vaščáková

## **PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY ZÁVĚREČNÉ PRÁCE**

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané diplomové práce s názvem *Zdravotně technické instalace a plynovod v penzionu pro seniory* je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 15. 1. 2021

---

Bc. Petr Polách  
autor práce

## **PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE**

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci s názvem *Zdravotně technické instalace a plynovod v penzionu pro seniory* zpracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 15. 1. 2021

---

Bc. Petr Polách  
autor práce

## **PODĚKOVÁNÍ**

Rád bych tímto poděkoval zejména vedoucí mé diplomové práce paní Ing. Aleně Vaščíkové za odborné vedení, připomínky, množství cenných rad a zároveň za velkou trpělivost v průběhu zpracovávání této práce. Dále bych rád poděkoval paní Ing. Haně Poremské ze společnosti KONCEPT EKOTECH, s.r.o. za ochotu a pomoc při návrhu systému úpravny vody. Děkuji také své rodině, která mi byla podporou po celou dobu mého studia.

V Brně dne 15. 1. 2021

---

Bc. Petr Polách  
autor práce

# OBSAH

ÚVOD.....	12
A. TEORETICKÁ ČÁST .....	13
A.1 Úvod do problematiky využití šedých a srážkových vod .....	13
A.2 Spotřeba vody v České republice .....	13
A.3 Vývoj ceny vody.....	14
A.4 Druhy vod podle kvality.....	15
A.5 Šedá voda .....	16
A.5.1 Zdroje šedých vod .....	17
A.5.2 Parametry šedé vody .....	18
A.5.3 Způsoby čištění šedých vod.....	20
A.5.4 Akumulace šedé a bílé vody .....	22
A.6 Srážková voda .....	23
A.6.1 Znečištění zachycené srážkové vody .....	23
A.6.2 Způsoby čištění srážkových vod.....	24
A.6.3 Akumulace srážkové vody .....	26
A.7 Hygienické zabezpečení provozní vody .....	27
A.8 Hygienické požadavky na jakost provozní vody.....	28
A.8.1 Požadavky na jakost bílé vody.....	28
A.8.2 Požadavky na jakost srážkové vody.....	28
A.9 Výpočty stanovující produkci šedé vody, zisk srážkové vody a potřeby provozní vody.....	29
A.9.1 Stanovení produkce šedé vody .....	29
A.9.2 Stanovení zisku srážkové vody.....	30
A.9.3 Stanovení potřeby provozní vody .....	31
A.9.4 Posouzení využití srážkové vody .....	34
A.10 Ekonomické posouzení návratnosti investice.....	35
A.11 Závěr.....	38
B. VÝPOČTOVÁ ČÁST .....	39

B.1	Výpočty související s analýzou zadání a koncepčním řešením instalací v celé budově a jejich napojení na sítě pro veřejnou potřebu .....	39
B.1.1	Analýza zadání .....	39
B.1.2	Bilance potřeby vody.....	39
B.1.3	Bilance potřeby teplé vody .....	41
B.1.4	Bilance odtoku splaškových vod .....	43
B.1.5	Bilance odtoku dešťových vod.....	43
B.1.6	Bilance potřeby plynu .....	44
B.2	Výpočty související s následným zpracováním dílčích instalací .....	47
B.2.1	Návrh přípravy teplé vody .....	47
B.2.1.1	Návrh dle ČSN 06 0320.....	47
B.2.1.2	Návrh dle technických pravidel H-132 98 DODATEK 1 .....	51
B.2.2	Výpočet tepelných ztrát – obálková metoda .....	54
B.2.3	Dimenzování kanalizačního potrubí .....	56
B.2.3.1	Dimenzování splaškového kanalizačního potrubí .....	56
B.2.3.2	Dimenzování kanalizační přípojky .....	68
B.2.3.3	Návrh čerpací stanice odpadních vod.....	69
B.2.3.4	Návrh přívzdušňovacích ventilů .....	71
B.2.3.5	Dimenzování lapáku tuků .....	72
B.2.3.6	Dimenzování dešťové kanalizace .....	73
B.2.3.7	Dimenzování nouzového odvodnění střech.....	75
B.2.3.8	Dimenzování zařízení pro využití srážkové vody.....	76
B.2.3.9	Dimenzování odlučovače lehkých kapalin .....	79
B.2.3.10	Dimenzování vsakovacího zařízení.....	80
B.2.3.11	Dimenzování vsakovacího průlehu .....	84
B.2.4	Dimenzování vodovodního potrubí .....	87
B.2.4.1	Dimenzování potrubí studené vody.....	88
B.2.4.2	Dimenzování potrubí teplé vody: .....	95
B.2.4.2.1	Hydraulické posouzení:.....	102
B.2.4.3	Dimenzování potrubí provozní vody.....	103
B.2.4.4	Dimenzování potrubí požární vody: .....	108



B.2.4.4.1	Hydraulické posouzení:.....	109
B.2.4.5	Dimenzování cirkulačního potrubí: .....	110
B.2.4.6	Návrh cirkulačního čerpadla .....	115
B.2.4.7	Návrh vodoměrů.....	116
B.2.4.8	Řešení rozvodu provozní vody.....	119
B.2.4.8.1	I. varianta řešení.....	119
B.2.4.8.2	II. varianta řešení.....	122
B.2.4.9	Návrh tepelné izolace potrubí .....	123
B.2.4.10	Ověření objemu 3 litrového kritéria .....	125
B.2.4.11	Teplotní dilatace potrubí.....	125
B.2.4.12	Dimenzování potrubí studené vody – II. varianta .....	126
B.2.5	Dimenzování plynovodu .....	128
B.2.5.1	Posouzení umístění plynových spotřebičů .....	128
B.2.5.2	Dimenzování domovního plynovodu .....	129
B.2.5.3	Posouzení akumulčního prostoru plynovodu .....	131
B.2.5.4	Dimenzování STL přípojky .....	132
B.2.5.5	Návrh plynoměru.....	133
B.2.5.6	Návrh regulátoru tlaku .....	133
C.	PROJEKT .....	134
C.1	Technická zpráva .....	134
C.2	Legenda zařizovacích předmětů.....	145
ZÁVĚR.....		148
SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ.....		149
SEZNAM OBRÁZKŮ .....		152
SEZNAM TABULEK .....		153
SEZNAM GRAFŮ .....		156
SEZNAM PŘÍLOH .....		157

# ÚVOD

Úkolem této diplomové práce je navrhnout zdravotně technické instalace a plynovod v penzionu pro seniory včetně jejich napojení na stávající inženýrské sítě.

Součástí penzionu jsou ordinace, kavárna a obchodní prostor. Jedná se o samostatně stojící objekt s pěti nadzemními podlažími, který je částečně také podsklepen. V suterénu se nachází kotelna III. kategorie, technická místnost a zázemí pro zaměstnance. V prvním nadzemním patře je situována kuchyně s jídelnou, recepce, byt pro správce budovy, ordinace pro lékaře, cvičební sál, společenské prostory a provoz kavárny. Samostatným vchodem je oddělen obchodní prostor. Ve druhém, třetím a čtvrtém patře se nachází především pokoje pro seniory, zázemí pro zdravotní sestry, společenské prostory, kuchyňky a ordinace pro lékaře. V pátém patře jsou situovány kancelářské prostory vedení penzionu a zázemí pro lékaře a zdravotní sestry. Pro celý objekt bude navržen provozní vodovod s využitím srážkové vody.

V teoretické části se zabývám problematikou šedých a srážkových vod a následným využitím jako vody provozní. Rozebírám parametry, znečištění, způsoby čištění a akumulaci těchto vod. V závěru teoretické části se věnuji posouzení využití provozní vody a ekonomickému posouzení návratnosti investice.

Výpočtová část se dělí na výpočty související s analýzou zadání a koncepčním řešením instalací v celé budově a jejich napojením na sítě pro veřejnou potřebu a na výpočty související s následným rozpracováním dílčích instalací.

Projekt obsahuje jednotlivé výkresy a výpočtová schémata dílčích zdravotně technických instalací.

# A. TEORETICKÁ ČÁST

## A.1 Úvod do problematiky využití šedých a srážkových vod

Z důvodu ohrožení lidstva nedostatkem pitné vody se hledají alternativní řešení, jak ušetřit pitnou vodu v rámci budov. Jedním z nich je využití srážkových a šedých vod ke splachování toalet, praní, zalévání zahrad či na úklid [8].

V některých státech je využívání šedých vod běžnou praxí. Zejména v zemích, kde jsou omezené zdroje vody a vysoké ceny za vodu [9].

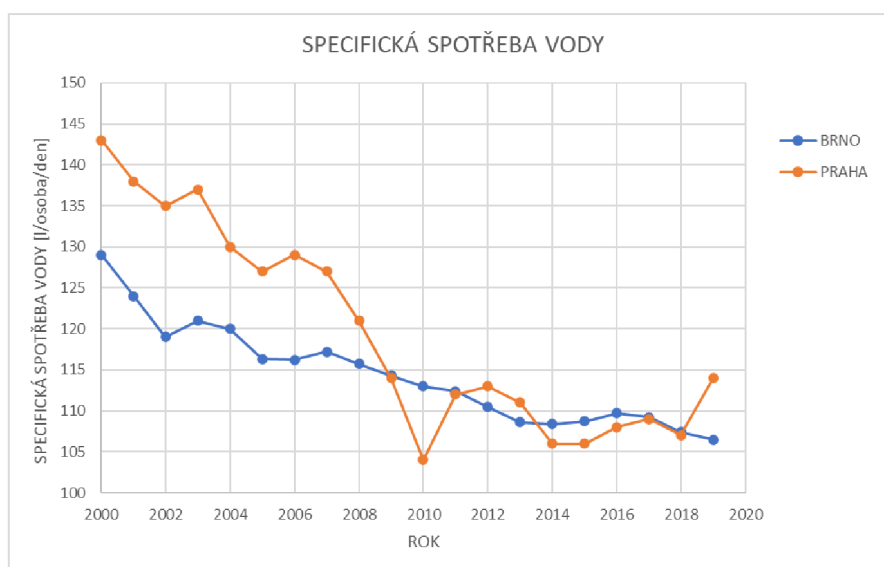
V České republice není zatím akutní potřeba využívání šedých a srážkových vod. S rostoucí cenou vody se však problematika využití těchto vod v budovách začíná řešit i u nás.

## A.2 Spotřeba vody v České republice

Spotřeba vody závisí na počtu odběratelů a účelu využití. Historicky od roku 1989 měla u nás spotřeba vody klesající tendenci. Dnes se spotřeba pohybuje kolem 100 litrů na osobu a den, což představuje cca 60 % úrovně 80. a 90. let. V posledních letech u domácnosti spotřeba vody mírně stoupá v důsledku napojování dalších odběratelů na vodovody. Celkově se však Česká republika stále nachází za zeměmi západní Evropy [1,2].

Z evropských dat z roku 2018 vyplývá, že nejvyšší spotřeba vody je ve Švýcarsku s průměrnou spotřebou 307 litrů na osobu a den, což můžeme přirovnat k zámořským zemím, jako je Kanada či USA. Naopak nejnižší spotřebu vody mělo Estonsko se 78 litry na osobu a den. Česká republika měla čtvrtou nejnižší spotřebu vody [2].

**Historické průběhy a srovnání spotřeby vody od roku 2000 do roku 2019 ve městech Praha a Brno:**



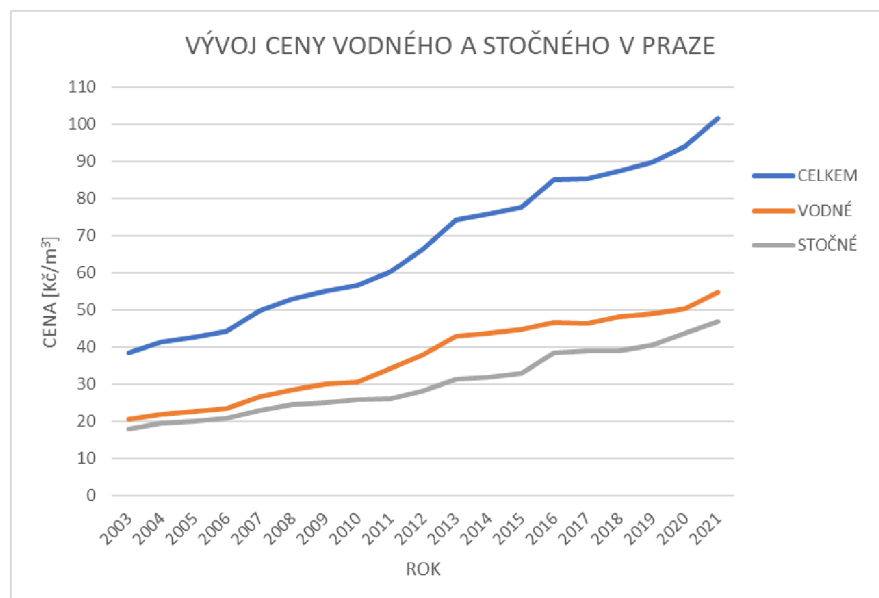
Obr. A.1 – Specifická spotřeba vody v Praze a v Brně [3,4]

### A.3 Vývoj ceny vody

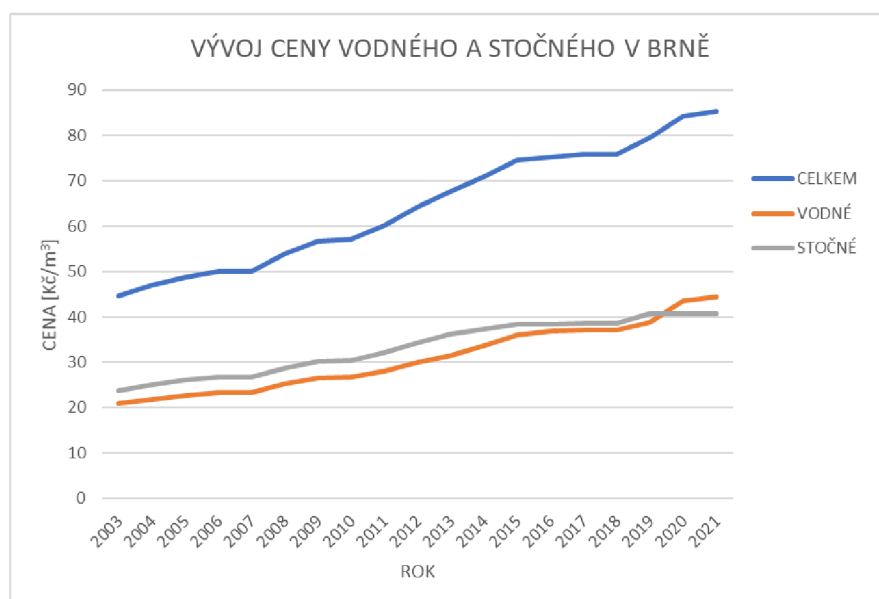
Počátkem 90. let přestal stát dotovat náklady na výrobu, distribuci a čištění pitné vody. Cena zůstávala po desetiletí stále na stejné úrovni, přestože reálné provozní náklady neustále rostly. Od roku 1994 tak došlo ke zdatnému navýšení cen vodného a stočného. Výše vodného a stočného dnes odpovídá nákladům na výrobu a distribuci pitné vody [5].

Cena vody se skládá z vodného a stočného. Vodné je cena za výrobu a distribuci pitné vody. Stočné je cena za odvedení a čištění odpadní vody. V české republice poslední roky průměrná cena za vodu každým rokem stoupá.

#### Srovnání vývoje cen vody ve městech Praha a Brno:



Obr. A.2 – Vývoj ceny vodného a stočného v Praze [6]



Obr. A.3 – Vývoj ceny vodného a stočného v Brně [7]

Z evropských dat z roku 2018 vyplývá, že nejvyšší průměrná cena za vodu 9,00 EUR/m<sup>3</sup> je v Dánsku. Naopak nejnižší průměrnou cenu mají v Řecku a to 1,40 EUR/m<sup>3</sup>. Česká republika s cenou 3,27 EUR/m<sup>3</sup> je na 14. místě v Evropě a řadí se tak do evropského cenového průměru. Při porovnání cen vody v evropských zemích by se nemělo zapomínat na důležitý faktor, kterým je rozdílná životní úroveň obyvatel v jednotlivých zemích [2].

## A.4 Druhy vod podle kvality

Ne vždy je nutné používat pitnou vodu, když voda splňuje kvalitu dle využití. Proto můžeme rozlišit kvalitativní druhy vody na vodu pitnou, užitkovou, provozní a odpadní.

### Pitná voda:

Pitná voda je zdravotně nezávadná voda, která má takové fyzikálně chemické vlastnosti, aby nepředstavovala ohrožení veřejného zdraví při trvalém požívání. Proto nesmí obsahovat mikroorganismy, parazity a látky jakékoliv druhu v počtu nebo koncentraci, které jsou uvedeny v příloze č. 1 k vyhlášce č. 252/2004 Sb. [10].

### Užitková voda:

Jedná se o vodu, na kterou nejsou kladeny tak přísné požadavky na fyzikálně chemické vlastnosti jako na vodu pitnou. Musí však být zdravotně nezávadná. Není uživatelům dodávána z vodovodního řadu. Většinou se získává a připravuje v místě využití, např. v zemědělství nebo ve výrobě.

### Provozní voda:

Provozní voda se využívá pro různé provozní účely, není dodávána z vodovodů pro veřejnou potřebu a zásobuje se s ní potrubí oddílného vnitřního vodovodu. Její jakost musí odpovídat způsobu použití, tudíž nemusí mít jakost pitné vody. Provozní voda je získávána čištěním a úpravou srážkové a šedé vody, kterou po vyčištění nazýváme bílou vodou. Především se využívá šedá voda odtékající z umyvadel, sprch, van, praček a zařizovacích předmětů belneoprovazů. Obvykle se provozní voda využívá k zásobování odběrných míst, které nevyžadují zásobování pitnou vodou [11].

Odběrné místa pro zásobování:

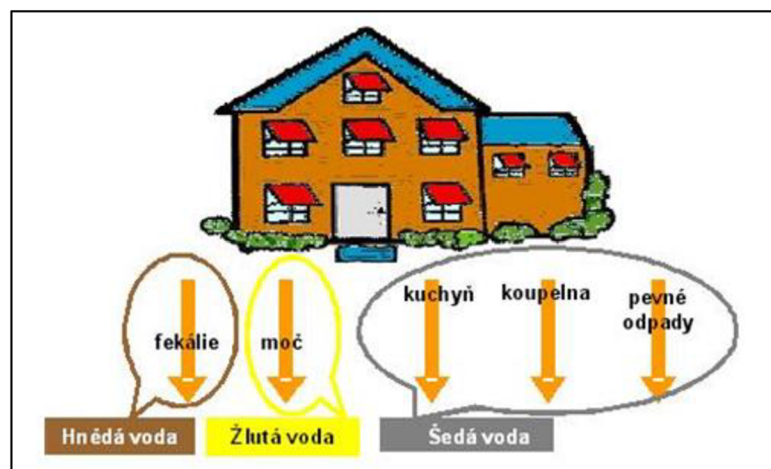
- nádržkové nebo tlakové splachovače záchodových mís, pisoárů a výlevek,
- pračky,
- výtokové armatury nebo zařízení pro zalévání a postřik zeleně, zahrad apod.,
- zavlažovací systémy.

V mé práci se budu podrobněji věnovat srážkovým a šedým vodám.

## Voda odpadní:

Odpadní voda je voda, jejíž kvalita byla zhoršená lidskou činností. Může se jednat o komunální odpadní vodu nebo o průmyslovou odpadní vodu. Odpadní voda je většinou odváděna pomocí systému stok na čistírny odpadních vod. Bohužel k nim patří také srážkové vody odváděné jednotnou kanalizační soustavou.

Odpadní vodu z domácnosti můžeme dělit na černou, hnědou, žlutou a šedou. Přičemž hnědá, černá a žlutá jsou nositeli živin a energie. Šedá voda je pak méně zatížená znečištěním. A protože je jí největší množství, přemýšlí se především u ní nad problémem její recyklace. Vyčištěná šedá voda je pak nazývána bílou vodou [12].



Obr. A.4 – Dělení odpadních vod na úrovni domácnosti [12]

## A.5 Šedá voda

Šedá voda zahrnuje splaškové odpadní vody neobsahující fekálie a moč, které odtékají z umyvadel, praček, van, sprch dřezů apod. Definici šedé vody upřesňuje označení v Evropské normě ČSN EN 12056-1. Kvůli jejímu nezaměnitelnému šedému zbarvení vzniklo její pojmenování. Recyklovanou šedou vodou je možné po úpravě využívat jako vodu provozní.

V České republice podrobnější předpis pro využití šedých vod chybí, připravovala se norma ČSN 75 6780 Využití šedých a dešťových vod v budovách a na přilehlých pozemcích, která měla být univerzálním návodem, jak problematiku šedých vod uchopit [13].

Práce na této normě byly pozastaveny z důvodu vydání normy EN 16941-2 - Zařízení pro využití upravených šedých vod, jedná se o druhou část EN 16941. V konečném návrhu 2. části normy se bohužel vyskytovaly chyby, a proto se stále čeká na vydání konečného znění normy. Předmětem nové normy by měl být pojem „lehká šedá voda“, což jsou šedé vody s výjimkou splaškových odpadních vod z kuchyní a praček [14].

Prozatím lze využít zahraničních předpisů jako je například britská norma BS 8525-1:2010, kde jsou vedle technických požadavků uvedeny i požadavky na ukazatele jakosti bílé vody týkající se zdravotních rizik [13].

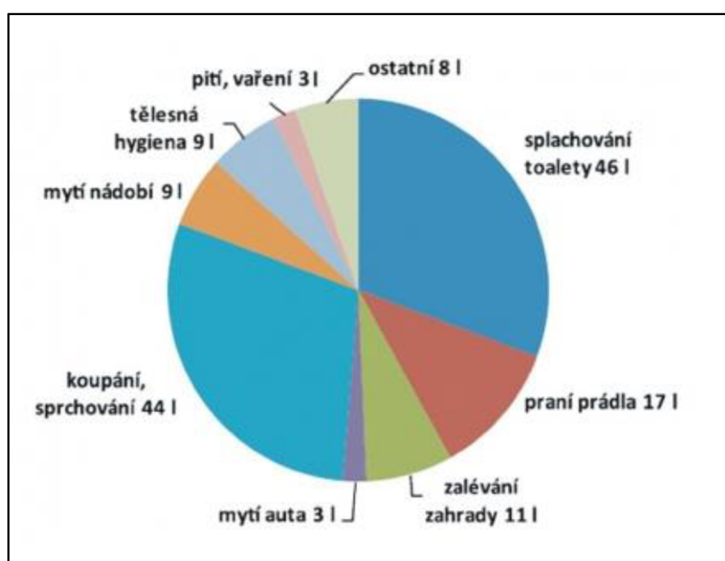
### A.5.1 Zdroje šedých vod

Šedou vodu nelze zaměňovat se srážkovou vodou. Rozdíl spočívá v tom, že voda vznikla uvnitř budovy. Za komunální vody od obyvatelstva můžeme považovat také vody z hotelů, obdobných ubytovacích zařízení a míst, kde se shromažďují lidé.

Podle vzniku a zdroje můžeme šedé vody rozdělit na:

- neseparované šedé vody,
- šedé vody z kuchyní a myček,
- šedé vody z praček,
- šedé vody z umyvadel, van a sprch,
- ostatní šedé vody.

Mezi nejvíce znečištěné a nejméně využívané šedé vody patří odpadní vody z kuchyně, protože ta často obsahuje tuky, oleje a další znečištění. Naopak mezi nejvíce využívanou vodu považujeme vody ze sprch, umyvadel a van, protože její úprava na bílou vodu je ekonomicky nejvýhodnější.



Obr. A.5 – Průměrná spotřeby vody v domácnosti [15]

Z grafu je patrné, že šedá voda tvoří více než 50 % produkce odpadní vody v domácnosti. Zvýšená produkce šedých vod je především v hotelech, bazénech, saunách, restauracích a na obdobných místech [15].

Z toho vyplývá, že upravenou šedou vodu lze využít hlavně v trvale obydlených sídlech, hotelech, penzionech, myčkách aut a v objektech s velkým množstvím sprch, jako jsou například sportovní areály, wellness centra nebo plavecké bazény [13].

## A.5.2 Parametry šedé vody

Látky, které obsahuje odpadní voda, mohou být různého původu. Nejdůležitější parametry postupně rozeberu v následujícím přehledu.

### Biochemická spotřeba kyslíku (mg/l):

Jedná se o množství kyslíku spotřebovávaného biochemicky oxidovatelnými organickými látkami obsaženými v jednom litru vody za 5 dní při metabolické aktivitě organismů odpovídající 20°C ve tmě [16].

Zdroj šedé vody	Pračky	Vany, sprchy, umyvadla	Kuchyně, myčky	Neseparovaná šedá voda
BSK <sub>5</sub> [mg/l]	48 - 682	19 - 200	669 - 756	41 - 194

Tab. A.1 – Hodnoty BSK<sub>5</sub> v šedých vodách [9]

### Chemická spotřeba kyslíku (mg/l):

Chemická spotřeba kyslíku indikuje množství kyslíku, který je potřeba na chemickou oxidaci dichromanu draselného pro látky obsažené ve vodě [16].

Zdroj šedé vody	Pračky	Vany, sprchy, umyvadla	Kuchyně, myčky	Neseparovaná šedá voda
CHSK [mg/l]	375	68 - 8000	26 - 1600	495 - 623

Tab. A.2 – Hodnoty CHSK v šedých vodách [9]

Z výše dvou znázorněných tabulek jde vidět, že CHSK je vždy vyšší a poměr mezi CHSK a BSK<sub>5</sub> je obvykle 2:1.

### Plovoucí látky a zákal:

Největší množství plovoucích látek obsahují šedé vody z kuchyní a myček nádobí, ve kterých se vyskytují zbytky jídla, což je častá příčina poruch čistíren šedé vody. Méně plovoucích látek v odpadní vodě pochází z praček a nejméně plovoucích látek vykazují šedé vody z van, sprch a umyvadel.

Koloidy a plovoucí látky pak mohou být příčinou problémů při úpravě šedých vod [9].

Zdroj šedé vody	Pračky	Vany, sprchy, umyvadla	Kuchyně, myčky
Plovoucí látky [mg/l]	79 -280	7 - 120	134 - 1300

Tab. A.3 – Množství plovoucích látek v šedých vodách [9]

Zákal je jednotka měření podílu jemně rozptýlených částic a nerozpuštěných látek ve vzorku vody. Je definovaná při 860 nm vlnové délky [16].



## Teplota (°C):

Teplota šedé vody závisí na mnoha faktorech. Jedním z faktorů může být návštěvnost nebo typ provozu. Obvykle se teplota z van, umyvadel a sprch pohybuje v rozmezí 18 až 38 °C, u praček kolísá teplota v rozmezí 28 až 32 °C. K hygienickým účelům se používá voda s vyšší teplotou, proto dochází k rozvoji mikroorganismů v odpadní vodě.

## pH:

Hodnotou pH vyjadřujeme kyselost či zásaditost vodných roztoků. Liší se dle původu vzniku šedé vody.

- pH < 7 kyselý vodný roztok
- pH = 7 neutrální vodný roztok
- pH > 7 zásaditý vodný roztok

U komunálních vod se pohybuje pH v rozmezí 7 až 8, u šedých vod z kuchyní a koupele je pH 5 až 8,6. Podobné hodnoty má i neseparovaná šedá voda. A u šedých vod s podílem vod z praní je pH 9,3 až 10 [9].

## Kyslík:

Pokud je ve vodě méně kyslíku, může se jednat o následek přítomnosti určitých mikroorganismů, které způsobují nepříjemný zápach a vznik toxických plynů. Při nižší teplotě vody může být rozpuštěno větší množství O<sub>2</sub>.

0 °C, standartní tlak, sladká voda:	→	14,6 mg/l = 100% saturace
10 °C, standartní tlak, sladká voda:	→	11,3 mg/l = 100% saturace
20 °C, standartní tlak, sladká voda:	→	9,1 mg/l = 100% saturace

Podle procenta rozpuštěného kyslíku ve vodě se rozlišuje:

- Aerobní prostředí, které má přítomnost rozpuštěného molekulárního kyslíku a chemicky vázaného kyslíku větší než 0,5 mg O<sub>2</sub>/l.
- Anoxické prostředí, kde je přítomnost kyslíku vázaného na dusík menší než 0,5 mg O<sub>2</sub>/l.
- Anaerobní prostředí, u kterého není přítomna žádná rozpuštěná molekula rozpuštěného ani vázaného kyslíku nebo jeho koncentrace nepřesahuje 0,05 mg O<sub>2</sub>/l [16].

## Bakterie:

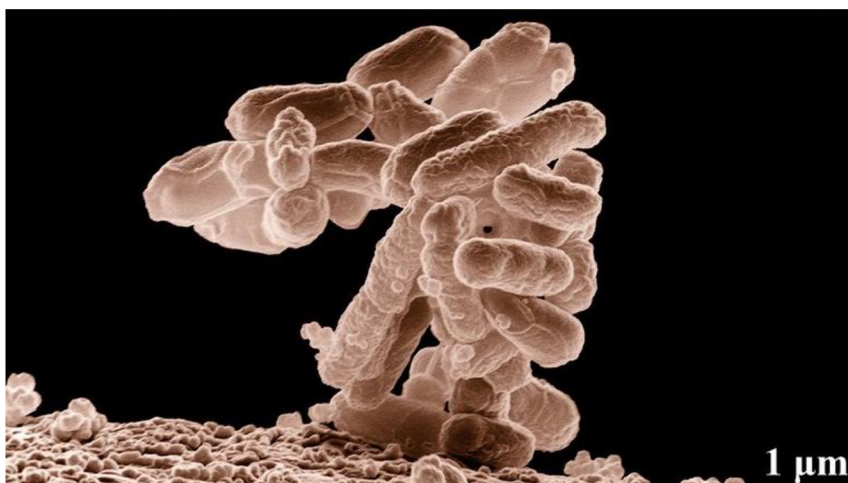
Bakterie neboli také patogeny jsou mikroskopické organismy, které když se dostanou do našeho těla, tak mohou zapříčinit onemocnění a infekce. Velmi rychle se množí v teplém prostředí, obzvláště ve vodě, pokud mají k dispozici dostatek nutrientů.

- **Celkové koliformní bakterie**

Dříve byly koliformní bakterie považovány za hlavní indikátor fekálního znečištění, v současné době je však jejich význam zpochybňován, jelikož se jedná o heterogenní skupinu bakterií, která zahrnuje i druhy, které se ve fekáliích zásadně nevyskytují. Hlavním důvodem sledování těchto škodlivých organismů je, že jejich množení lze odhadnout a mohou indikovat přítomnost dalších potenciálně patogenních střevních bakterií ve vodě [16,17].

- **Escherichia coli**

Tyto bakterie se nacházejí ve střevech lidí a savců, ale obvykle jsou neškodné a mimo lidské tělo se nemnoží. Proto se jedná o koliformní bakterii, která identifikuje jednoznačné a závažné fekální znečištění. Pokud se ve vodě nenacházejí žádné fekální koliformní bakterie, můžeme si být jisti, že voda neobsahuje ani žádné další škodlivé střevní bakterie [16,17].



Obr. A.6 – Bakterie Escherichia coli [17]

- **Střevní enterokoky**

Enterokoky jsou přirozenou součástí střevní mikroflóry. Tyto bakterie odolávají vysokému pH a vysokým teplotám. Přítomnost enterokoků ve vodě je jeden z indikátorů fekálního znečištění. Bakterie se ve vodě hůře množí a jsou důkazem předchozí kontaminace [18].

### **A.5.3 Způsoby čištění šedých vod**

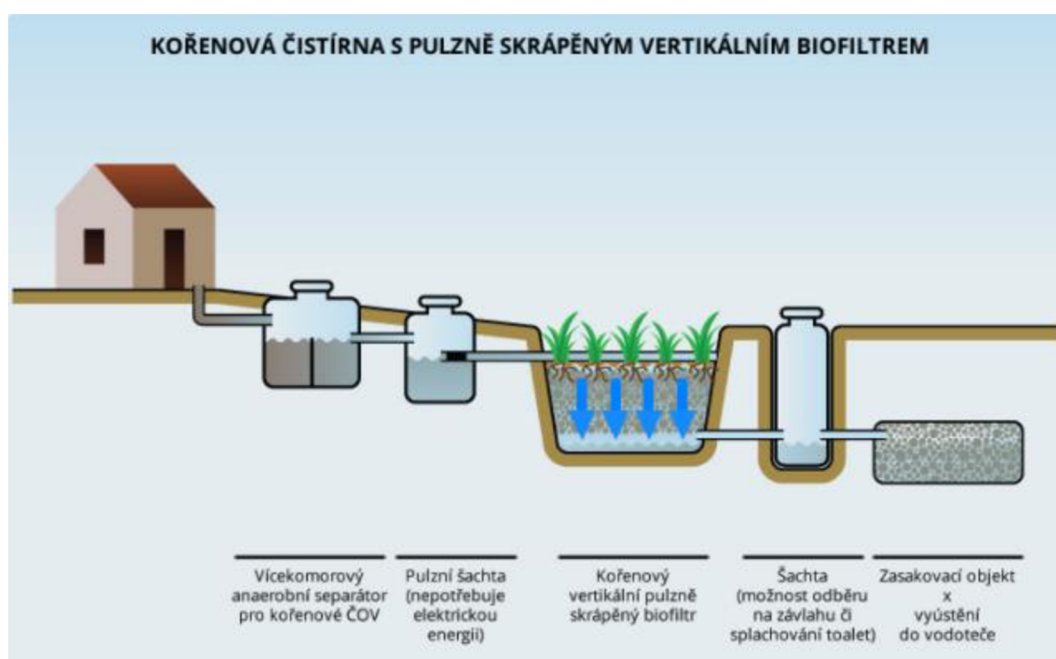
Do čistírny odpadních vod smí být přiváděny pouze šedé vody. Vstupní hodnoty pro návrh čistírny šedých vod jsou množství odpadní vody, požadované množství vyčištěné vody a zatížení vod. Technologie čištění se navrhne tak, aby splnila požadavky na jakost provozní vody.

### Přímé použití:

Jedná se o ojedinělé použití, kdy nahromaděná šedá voda se téměř okamžitě využívá. Lze ho například využít pro závlahu rostlin [21].

### Přírodní postupy čištění:

Do přírodních postupů čištění patří kořenové čistírny, mokřady nebo rákosové pole. Tento způsob čištění se hlavně využíval v minulosti, i když i dnes mají své uplatnění, ale většinou jen u objektů jako jsou chaty [21].



Obr. A.7 – Schéma kořenové čistírny [22]

### Mechanická úprava:

Kvalita vody může být zlepšena jednoduchým mechanickým předčištěním využívajícím sedimentaci a filtraci, jako jsou například česle, sedimentační nádrž a při nátoku vod z kuchyně i lapák tuků.

Mechanického stupně, jako jediného stupně, se používá v případech, kdy je dostačující jednoduchá úprava a voda je spotřebována v rámci 24 hodin. V ostatních případech se mechanický stupeň používá jako předčištění před dalšími stupni [11,21].

### Chemická úprava:

Proces čištění je založen na koagulaci a elektrokoagulaci. Do šedé vody se dávkuje chemikálie na bázi železa, hliníků a dalších kovů [11].

### **Fyzikální úprava:**

Za fyzikální úpravu šedých vod můžeme považovat membránovou filtraci nebo procesy založené na hromadění nerozpuštěných látek na filtračním loži pískového filtru, který se určí dle složení čištěné šedé vody [11].

### **Biologická úprava:**

Úprava spočívá v provzdušňování aktivního kalu v nádrži. Aktivovaný kal je tvořen směsnou kulturou mikroorganismů, díky kterým probíhá proces čištění. Nejběžnějším procesem v této kategorii je membránový bioreaktor. [11,21]

## **A.5.4 Akumulace šedé a bílé vody**

Abychom akumulační nádrž ochránili před denním světlem, je vhodné její umístění v zemi nebo v suterénu budovy. Akumulační zařízení musí být vodotěsné, chráněno před mrazem, extrémně vysokými teplotami a slunečním zářením. Pokud je umístěno v zemi, musí odolávat tlakům okolní zeminy, aby se nedeformovalo.

### **Šedá voda:**

Z hygienických důvodů by se šedá voda neměla akumulovat déle než 24 hodin. Nádrž musí být opatřena uzavíratelným vstupním otvorem, přívodním potrubím šedé vody, odběrem vody do čistírny, větracím potrubím a bezpečnostním přelivem napojeným přímo na splaškovou nebo jednotnou vnitřní kanalizaci. Při umístění nádrže do suterénu se musí zařízení navíc vybavit vypouštěcím potrubím s uzavírací armaturou. Nádrž na šedou vodu musí být opatřena obtokem, který v případě odstávky nádrže umožní odtok šedé vody přímo do splaškové nebo jednotné vnitřní kanalizace [26].

### **Bílá voda:**

Bílou vodu je potřeba uchovávat tak, aby se co nejvíce zabránilo růstu mikroorganismů. Akumulační zařízení musí být vybaveno uzavíratelným vstupním otvorem, bezpečnostním přelivem a vypouštěcím potrubím s uzavírací armaturou napojenými přímo na splaškovou nebo jednotnou vnitřní kanalizaci, sacím potrubím automatické tlakové čerpací stanice a větracím potrubím [26].

V případě nedostatku bílé vody je vhodné doplňování akumulační nádrže přes volný výtok pitnou vodou z vnitřního vodovodu. V potrubí pro doplňování nádrže může docházet ke stagnaci vody, proto je nutné jeho oddělení od ostatního rozvodu ochrannou jednotkou.

## A.6 Srážková voda

Srážková voda by se mohla považovat za vodu destilovanou, jelikož k jejímu vzniku dochází odpařováním vody v troposféře, a proto v ní nenajdeme žádné jiné rozpuštěné látky. Nicméně už v atmosféře dochází ke kontaktu s různými chemickými látkami. Její kvalita je značně ovlivněna znečištěním vzduchu. Má přibližně hodnotu 5,6 pH, protože oxidy  $\text{CO}_2$  a  $\text{SO}_2$  způsobují její kyselost [19,20].

Hospodaření se srážkovými vodami je v současné době často zmiňovaným tématem na všech úrovních, včetně politické. V České republice existuje technická norma na hospodaření se srážkovými vodami, a to ČSN EN 16941-1 Zařízení pro využití nepitné vody na místě - Část 1: Zařízení pro využití srážkových vod.

### A.6.1 Znečištění zachycené srážkové vody

Při stanovení velikosti znečištění ve srážkovém odtoku je důležitá délka bezdeštného období, intenzita atmosférických srážek a objem dešťového odtoku. Téměř veškeré látkové znečištění, které se vyskytuje v dešťovém odtoku, vykazuje na začátku odtoku vyšší koncentrace než v jeho dalším průběhu [20].

Znečištění již zachycené srážkové vody je trojího původu, a to znečištění v atmosférických srážkách, znečištění hromaděné na střešních plochách během bezdeštného období a znečištění vzniklé při kontaktu dešťové vody s různými materiály.

#### Znečištění v atmosférických srážkách:

Jednou z příčin znečištění srážkového odtoku jsou znečišťující látky v atmosféře, především se jedná o lokality velkých měst a průmyslových zón. Během deště dochází k vymývání látkového znečištění ve vzduchu a tím k čištění atmosféry.

Jedná se o látky jako jsou kyseliny, kyselinotvorné látky, zásadité látky a ostatní látky, ke kterým se řadí těžké kovy, organické látky nebo rostlinné živiny [19].

	Ca	Mg	Na	K	$\text{NH}_4^+$	$\text{SO}_4^{2-}$	Cl <sup>-</sup>	$\text{NO}_3^-$	Fe	Mn	Pb	Zn	F
mg/l	0,37	0,06	0,25	0,19	0,9	1,7	0,31	2,4	0,017	0,007	0,002	0,007	0,012

Tab. A.4 – Chemické složení srážek v ČR (2004) [19]

#### Znečištění hromaděné na střešních plochách během bezdeštného období:

Srážková voda je pro střešní krytinu jediným způsobem očisty. Tím pádem odtékající voda ze střechy může obsahovat proměnlivý podíl organických látek, především listí, ptačí trus, prach, pyl, klacíky nebo choroboplodné zárodky. Podle dosavadních zkušeností je však takové zatížení choroboplodnými látkami vody tak nepatrné, že při zodpovědném zacházení se srážkovou vodou nemůže dojít k ohrožení zdraví [19].

## **Znečištění vzniklé při kontaktu srážkové vody s různými materiály:**

Kvalita vody závisí také na druhu povrchu, se kterým přijde do kontaktu. Voda je znečišťována střešní krytinou, odpadními trubami nebo filtry. Rozsah znečištění závisí na stavu konstrukce a použitém materiálu.

Z některých druhů střešních krytin, jako jsou eternit nebo lepenka, se mohou do vody uvolňovat nežádoucí látky, proto je jistější dát přednost jiným materiálům. Odtok ze střech, který obsahuje materiály s pesticidy nebo nátěry s obsahem pesticidů, musí být zaústěn do kanalizace s odtokem na čistírnu odpadních vod [20].

### **A.6.2 Způsoby čištění srážkových vod**

Klíčovým faktorem v úpravách srážkových vod je správný výběr filtračních sítí, jejich kvalita, případně druh filtračního media před vstupem do nádrže [27].

Většinou postačí použít pouze jednoduché způsoby čištění, pokud chceme srážkovou vodu využívat především na zahradě nebo na mytí auta. Protože pokud se srážková voda užívá uvnitř budov, nesmí být velikost částic v rozvodu nepitné vody větší než 1 mm. Proto je možné použít jemný filtr pro montáž do tlakového potrubí za čerpadlem.

Při čištění srážkové vody můžeme využít filtraci a sedimentaci. Sedimentace probíhá buď v samotné akumulární nádrži na srážkovou vodu, nebo v nádrži usazovací, která je předsazená nádrži akumulární. Pro filtraci vody máme dva druhy filtrů. Jedná se o externí filtry nebo interní filtry, které jsou umístěny uvnitř nádrže. Externí filtry jsou například samostatné filtrační šachty, které se napojují mezi okapový svod a jímku [19,23].

Dalším způsobem, který kombinuje několik stupňů pročištění akumulované srážkové vody, jsou biologické separátory organických látek umístěné přímo v nádrži. Fungují čistě na biologickém principu a zároveň jako zklidňující nátok do akumulárního zařízení. Napomáhají sedimentaci anorganických částic a podporují biodegradaci organických částic.

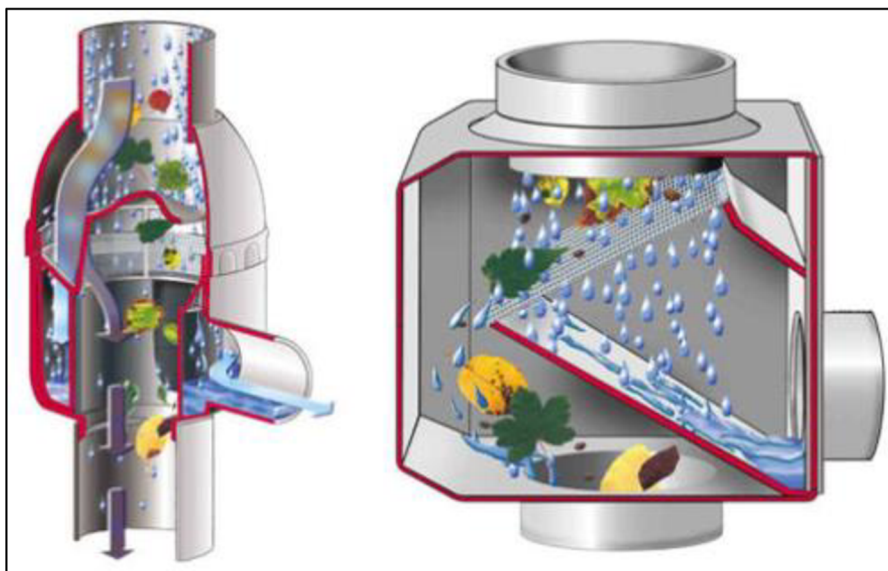
Zařízení pro čištění se dimenzuje na maximální očekávaný průtok srážkových vod, který jím proteče. Mělo by být přístupné pro údržbu a musí být odolné proti účinkům srážkových vod. Také by mělo vykazovat hydraulickou účinnost nejméně 90 % [23].

#### **Typy zařízení pro čištění srážkové vody:**

- **Okapové filtrační jednotky**

Mezi okapové filtrační jednotky patří filtrační podokapový hrnec, který slouží pro filtraci vody z jednoho okapového svodu a zapouští se do země. Filtrace je zajištěna sítkem, na kterém je umístěna vrstva filtračního materiálu. Mezi kamenivem a filtračním sítkem je umístěna filtrační vložka z netkané textilie.

Další variantou je okapový filtr, který se nasazuje přímo na okapový svod a je určen k odfiltrování hrubších nečistot. Jemné části můžou částečně propadnout a sedimentovat na dně nádrže. Filtry jsou samočistící a není tedy potřeba jejich kontrola a údržba. Nečistoty můžou být odplavovány zbytkovou vodou do kanalizace nebo můžou být vyvedeny ven z potrubí [19].



Obr. A.8 – Svodové okapové filtry [19]

- **Košíčkové filtry**

Jsou vhodné pro všechny druhy využití srážkové vody. U košíčkové filtrace docílíme 100 % výtěžnosti přefiltrované vody. Košíčky lze použít samostatně nebo jako součást filtrační šachty. Nevýhodou je nutnost údržby a snížení využitelného objemu nádrží [19].

- **Samočistící filtrační jednotky**

Jsou tvořeny plastovým tělem s jedním nebo dvěma nátoky, odtokem do nádrže na srážkovou vodu a odtokem do kanalizace. Filtrační jednotku tvoří drátěné síto, na které dopadá znečištěná voda. Čistá voda proteče skrz filtrační plochu do nádrže a nečistoty jsou se zbytkovou vodou odplaveny do kanalizace [24].

- **Biologické separátory organických látek**

Instalují se na dno nádrže na vstup srážkové vody. Zajišťují 100 % výtěžnost srážkové vody. Díky dolomitické náplni mineralizují srážkovou vodu, která je poté méně agresivní kvůli nízkému obsahu minerálů. Uvnitř biologického separátoru dochází k rozkladu spláchnuté organické hmoty na kal, čímž se eliminuje výskyt listů a podobných materiálů v nádrži a nedochází tak k ucpání či poškození čerpadel.

Jak jsem již zmínil, biologické separátory organických látek slouží také jako zklidněný nátok, čímž zabraňují zvržení usazeného kalu na dně nádrže. Servisují se jednou za pět let, kdy se doplní rozpuštěný dolomit a vybere se kal ze dna separátoru. V České republice momentálně tento druh filtrace srážkové vody má ve své produktové řadě společnost KONCEPT EKOTECH s.r.o. [27,28].



Obr. A.9 – Biologický separátor organických látek [28]

- **Filtry pro montáž do tlakového potrubí**

Umisťují se na výtlačné potrubí za čerpací zařízení. Jemné filtrační sítko redukuje množství cizích částic ve vodě a díky 0,1 mm hustotě síta zajistí bezproblémový chod zařizovacího předmětu. Filtry se zpětným proplachem zajišťují nepřetržitou dodávku filtrované vody i během procesu čištění filtru [19].

### **A.6.3 Akumulace srážkové vody**

Zachycenou srážkovou vodu je potřeba správně akumulovat z důvodu minimalizace možnosti růstu mikroorganismů. Z hygienických důvodů také není dobré skladovat zachycenou vodu v nádrži příliš dlouho. Akumulační nádrž zabezpečuje dostatečné množství srážkové vody pro využívání v suchém období.

Akumulační zařízení musí být vodotěsné, chráněno před mrazem, extrémně vysokými teplotami a slunečním zářením. Pokud je umístěno v zemi, musí odolávat tlakům okolní zeminy, aby se nedeformovalo. Materiálem akumulačních nádrží bývá beton, ocel, PVC-U, polyetylén, polypropylén nebo skelný laminát [23].



Všechna akumulční zařízení musejí být vybavena bezpečnostním přelivem. Přednostně by měla voda odtékat do vsakovacího zařízení. Pokud to však není možné, tak do povrchových vod nebo jednotné kanalizace, kde musí být přeliv opatřen zápachovou uzávěrkou, popřípadě zpětnou armaturou, když hrozí nebezpečí vniknutí vzdušné vody z kanalizace [23].

V případě nedostatku srážkové vody je vhodné doplňování akumulční nádrže pitnou vodou z vodovodu přes volný výtok. V potrubí pro doplňování nádrže může docházet ke stagnaci vody, proto je nutné jeho oddělení od ostatního rozvodu ochrannou jednotkou.



Obr. A.10 – Zemní akumulční nádrž na srážkovou vodu [29]

## A.7 Hygienické zabezpečení provozní vody

Po vyčištění vody je nutné kvůli odstranění patogenních organismů doplnit čisticí proces o hygienické zabezpečení, které je naprosto nezbytnou částí technologického procesu úpravy vody.

Rozlišujeme dvě základní metody, kterými se dezinfekce provádí. Jedná se o chemické a fyzikální metody.

Mezi chemické dezinfekční metody patří použití chloru a jeho sloučenin (ve formě plynného chloru, chloraminů nebo roztoku chlornanu sodného), ozonu a dalších oxidačních činidel [25].

Fyzikální dezinfekční metody se provádějí prostřednictvím UV záření, ultrazvukové metody, dezinfekce tepla a jiných metod. Výhodou použití UV záření je, že nezanechává ve vodě žádné vedlejší produkty na rozdíl od chemických prostředků [25].

## A.8 Hygienické požadavky na jakost provozní vody

### A.8.1 Požadavky na jakost bílé vody

Technologie čištění a úpravy šedých vod musí být navržena tak, aby nevzniklo žádné riziko na zdraví lidí. Časté kontroly vzorků bílé vody nejsou nutné, ale aby byl ověřen výkon technologie čištění a úpravy šedých vod, postačí sledování jakosti vody během údržby.

Jak jsem již zmiňoval výše, v České republice podrobnější předpis pro využití šedých vod zatím chybí. Proto využijeme orientační hodnoty pro bakteriologické monitorování bílé vody z BS 8525-1.

Parametr (počet/100ml)	Postřikové aplikace	Bezpostřikové aplikace		
	Tlakové mytí, zahradní rozstřikovače a mytí vozidel	Splachování WC	Zavlažování zahrad <sup>A)</sup>	Praní
Escherichia coli	Nezjišťuje se	250	250	Nezjišťuje se
Střevní enterokoky	Nezjišťuje se	100	100	Nezjišťuje se
Legionella pneumophila	10	Nelze aplikovat	Nelze aplikovat	Nelze aplikovat
Koliformní bakterie	10	1000	1000	10

Tab. A.4 – Orientační hodnoty pro bakteriologické monitorování bílé vody [11]  
Vysvětlivky k tabulce:

A) Pokud upravená bílá voda byla použita na zavlažování půdy zeleninářských zahrad, pak by měly být informace o růstu těchto plodin před jejich spotřebou poskytovány uživatelům v předávací dokumentaci.

B) Kromě těchto parametrů by měly být všechny systémy kontrolovány na nerozpuštěné látky a barvu. Upravené bílé vody by měly být vizuálně čisté, bez plovoucích nečistot a barva by neměla být problematická pro všechny druhy použití. Barva je obzvláště důležitá pro automatické pračky [11].

### A.8.2 Požadavky na jakost srážkové vody

Při používání srážkových vod nesmí dojít z hlediska jejího složení k ohrožení zdraví uživatelů, ani k omezení komfortu užívání vody. Jakost srážkové vody může být měřena ve vztahu k hodnotám uvedeným níže přiložené tabulce pro parametry týkající se zdravotního rizika [11].

Parametr (počet/100ml)	Použití		Typ systému
	Tlakové mytí a zahradní rozstřikovače	Zavlažování zahrad a splachování WC	
Escherichia coli	1	250	Jedno místo a komunální domácí systém
Střevní enterokoky	1	100	Jedno místo a komunální domácí systém
Legionella pneumophila	100	Neuvedeno	Pokud je analýza nezbytná, jak je uvedeno v posouzení rizik
Koliformní bakterie	10	1000	Jedno místo a komunální domácí systém

Tab. A.4 – Orientační hodnoty pro bakteriologické monitorování srážkových vod [11]

## A.9 Výpočty stanovující produkci šedé vody, zisk srážkové vody a potřeby provozní vody

Pokud se rozhodneme využívat šedé nebo srážkové vody, musí být před návrhem stanoveno množství vyprodukovaných šedých vod nebo zisk srážkových vod. Při kombinovaném využití šedých a srážkových vod se navrhuje doplňování nádrže provozní vody dešťovou vodou v případě nedostatku šedé vody. K tomuto řešení se musí přistupovat individuálně [11, 26].

### A.9.1 Stanovení produkce šedé vody

Vyprodukované množství šedé vody lze stanovit měřením nebo podle dvou výpočetních vztahů, a to součtovou metodou a přibližnou metodou. Metodu výpočtu zvolíme dle vstupních parametrů, které máme k dispozici [26].

**Součtová metoda:**

Objem vyprodukované šedé vody  $Q_{\text{prod}}$  [l/den] se stanoví podle vztahu:

$$Q_{\text{prod}} = \sum_{i=1}^m q_{\text{prod},i} \cdot n_{m,j,i}$$

kde  $q_{\text{pro}}$  – je produkce šedé vody na měrnou jednotku a den [l/den]

$n_{mj}$  – je počet měrných jednotek

$m$  – počet druhů měrných jednotek

Druh budovy	Vybavení	Produkce šedé vody	
		Měrná jednotka	Produkce šedé vody na měrnou jednotku a den
			$q_{\text{prod}}$ (l/den)
Bytový dům, rodinný dům	Koupelny	obyvatel	31
	Kuchyně	obyvatel	11
	Praní	obyvatel	15
Internát	Sprchy, koupelny	lůžko	90
Hotel	Koupelny se sprchou	lůžko	90
	Koupelny s	lůžko	150 <sup>1)</sup>
	Prádelna	lůžko	14
Administrativní budova	Umyvadla	osoba	12
	Čajové kuchyňky	osoba	5
	Sprchy	osoba	2 <sup>2)</sup>
Maloobchodní prodejny – personál	Umyvadla	osoba	12
	Sprchy	osoba	2 <sup>2)</sup>
Maloobchodní prodejny – zákazníci (návštěvníci)	Umyvadla	osoba	3 <sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> Nutno uvážit, zda nebudou vany používány jako sprchy.  
<sup>2)</sup> Příležitostné sprchy.  
<sup>3)</sup> Pokud jsou v budově záchody pro zákazníky.

Tab. A.5 – Produkce šedé vody v různých budovách [11]

Pokud neznáme produkci šedé vody na měrnou jednotku a den, může se stanovit podle vztahu:

$$Q_{\text{prod}} = \sum_{i=1}^j q_{\check{c},i} \cdot n_{\check{c},i}$$

kde  $q_{\check{c}}$  – je produkce šedé vody pro příslušnou činnost [l]  
 $n_{\check{c}}$  – je počet činností stejného druhu  
 $j$  – počet druhů činností prováděných během dne

Druh činnosti	Produkce šedé vody pro příslušnou činnost
	$q_{\check{c}}$ [l]
Mytí rukou <sup>1)</sup>	3 <sup>1)</sup>
Mytí těla v umyvadle	15
Sprchování (běžná sprcha) <sup>1)</sup>	40 - 50 <sup>1)</sup>
Koupele ve vaně	120

<sup>1)</sup> Platí pro běžné výtokové armatury. U výtokových armatur se samočinným uzavíráním se produkce šedé vody může stanovit podle počtu otevření při jedné činnosti, průtoku výtokovou armaturou (podle údajů výrobce armatury) a doby výtoku po jednom otevření.

Tab. A.6 – Produkce šedé vody podle činností [11]

#### Přibližná metoda:

Objem vyprodukované šedé vody  $Q_{\text{prod}}$  [l/den] se může odhadnout podle vztahu:

$$Q_{\text{prod}} = \frac{N}{100} \cdot Q_p$$

kde  $N$  – je část z celkové denní produkce odpadních vod, kterou tvoří šedá voda [%]  
 $Q_p$  – je celková produkce odpadních vod [l]

#### Stanovení produkce šedé vody na řešeném projektu:

V řešeném projektu neuvažují s využitím šedých vod.

### A.9.2 Stanovení zisku srážkové vody

Pro stanovení zisku srážkové vody je nutné znát plochu a povrch odvodňované plochy, průměrný roční úhrn srážek v dané lokalitě a hydraulickou účinnost filtru.

Řešený objekt se nachází ve Zlínském kraji, kde se počítá s průměrným ročním úhrnem srážek 775 mm. Pro jiné lokality lze dohledat průměrný roční úhrn srážek na stránkách ČHMÚ.

Roční zisk srážkové vody  $V_d$  [l/rok] se stanoví podle vztahu:

$$V_d = A \cdot \psi_d \cdot h_r \cdot \eta$$

kde  $A$  – je půdorysný průmět odvodňované plochy [m<sup>2</sup>]  
 $\psi_d$  – je součinitel využití vody  
 $h_r$  – je průměrný roční úhrn srážek [mm]  
 $\eta$  – je hydraulická účinnost filtru (dle výrobce, přibližně 0,9 až 0,95)

Druh střechy	Součinitel využití dešťové vody $\psi_d$
Střecha s propustnou horní vrstvou (vegetační střecha)	0,6
Střecha s vrstvou kačírku	0,6
Střecha s nepropustnou horní vrstvou	0,8

Tab. A.7 – Součinitel využití srážkové vody  $\psi_d$  [11]

Stanovení zisku srážkové vody na řešeném projektu:

$$V_d = 2241,5 \cdot 0,8 \cdot 775 \cdot 0,9 = 1\,250\,757 \text{ l/rok}$$

### A.9.3 Stanovení potřeby provozní vody

Pro návrh zařízení na využití šedé nebo srážkové vody je zapotřebí stanovit denní, popřípadě roční potřebu provozní vody.

Denní potřeba provozní vody  $Q_{24}$  [l/den] se stanoví podle vztahu:

$$Q_{24} = q_{wc} \cdot n + q_{pis} \cdot n + q_{pr} \cdot n + q_{úkl} \cdot n + q_{zal} \cdot A_{zal}$$

kde  $q_{wc}$  – je potřeba vody pro splachování záchodových mís [l/(osoba.den)]  
 $q_{pis}$  – je potřeba vody pro splachování pisoárů [l/(osoba.den)]  
 $q_{pr}$  – je potřeba vody pro praní [l/(měrná jednotka.den)], viz tab. A.10  
 $q_{úkl}$  – je potřeba vody pro úklid [l/(m<sup>2</sup>.den)], viz tab. A.11  
 $n$  – je počet měrných jednotek (počet osob, obyvatel lůžek, m<sup>2</sup>)  
 $q_{zal}$  – je potřeba vody pro zalévání nebo kropení [l/(m<sup>2</sup>.den)], zalévat nebo kropit se nemusí každý den, viz tab. A.11  
 $A_{zal}$  – je plocha, která se zalévá nebo kropí [m<sup>2</sup>]

Potřeba vody pro splachování záchodových mís  $q_{wc}$  [l/osoba.den] se stanoví podle vztahu:

$$q_{wc} = q_o \cdot p$$

kde  $q_o$  – je splachovací objem podle splachovačů [l], viz tab. A.9  
 $p$  – je použití záchodové mísy jednou osobou během dne, viz tab. A.8

Pokud jsou navrženy nádržkové splachovače s dvojitým dávkováním vody, stanoví se splachovací objem  $q_o$  [l] podle vztahu:

$$q_o = (q_v + 2 \cdot q_m) / 3$$

kde  $q_v$  – je objem vody při velkém spláchnutí [l], viz tab. A.9

$q_m$  – je objem vody při malém spláchnutí [l], viz tab. A.9

**Potřeba vody pro splachování pisoárů  $q_{pis}$  [l/osoba.den] se stanoví podle vztahu:**

$$q_{pis} = q_o \cdot p$$

kde  $q_o$  – je splachovací objem podle splachovačů [l], viz tab. A.9

$p$  – je použití pisoárové mísy jednou osobou během dne, viz tab. A.8

Druh mísy a pohlaví uživatelů	Počet použití jednou osobou během dne podle druhu budovy					
	Bytové nebo rodinné domy	Studentské koleje	Školy	Administrativní budovy	Maloobchodní prodejny	
					Zaměstnanci	Návštěvníci
Záchodové mísy pro muže, pokud jsou instalovány také pisoáry	-	-	0,7	1	3	0,17
Záchodové mísy pro muže, pokud nejsou instalovány pisoáry	6	4,42	1,5	4	4	1
Záchodové mísy pro ženy	6	4,42	1,5	4	4	1
Pisoárové mísy pro muže	-	-	1	3	1	0,83

Tab. A.8 – Počty použití záchodových a pisoárových mís jednou osobou během dne [11]

Zařizovací předmět	Splachovací objem	
	$q_o$	
	[l]	
	Velké spláchnutí	Malé spláchnutí
Záchodová mísa	4	2
	4,5	3
	6	3
	8	-
	9	3
	10	3
Pisoárová mísa bez odsávání	0,75 až 1,5	-
Pisoárová mísa s odsáváním	2 až 4	-

Tab. A.9 – Splachovací objemy pro záchodové a pisoárové mísy [11]

Druh budovy	Potřeba vody pro praní
	$q_{pr}$
Bytový nebo rodinný dům	15 l/osobu.den
Hotel – prádelna	14 l/lůžko.den

Tab. A.10 – Potřeba vody na praní [11]

Způsob použití	Jedno použití	Roční potřeba
	[l/m <sup>2</sup> ]	[l/m <sup>2</sup> . rok]
Zalévání zahrady	1,0 <sup>1)</sup>	60 <sup>2)</sup>
Kropení hřišť	1,2	200 <sup>2)</sup>
Kropení zeleně	1	80 až 200 <sup>2)</sup>
Úklid – jen studená provozní voda (pro úklid se zároveň používá také teplá pitná voda)	0,1 <sup>3)</sup>	-
Úklid – studená provozní voda (bez teplé pitné vody)	0,3 <sup>3)</sup>	-

<sup>1)</sup> Na plochu celé zahrady, i když se zalévá jen její část.  
<sup>2)</sup> Předpokládá se zalévání nebo kropení od dubna do září.  
<sup>3)</sup> Na plochu podlahy, u které se předpokládá mokřý úklid.

Tab. A.11 – Potřeba vody na zalévání, kropení a úklid [11]

**Roční potřeba provozní vody  $Q_r$  [l/rok] se stanoví podle vztahu:**

$$Q_r = Q_d \cdot d + Q_{zal} \cdot A_{zal}$$

kde  $Q_d$  – denní potřeba provozní vody pro využití v budově [l/den]  
 $d$  – je počet dnů v roce, kdy se provozní voda využívá  
 $Q_{zal}$  – je roční potřeba provozní vody pro zalévání nebo kropení [l/(m<sup>2</sup>.rok)], viz tab. A.11  
 $A_{zal}$  – je plocha, která se zalévá nebo kropí [m<sup>2</sup>]

**Stanovení potřeby provozní vody na řešeném projektu:**

- **$q_o$  [l/osoba.den]:**

$$q_o = (q_v + 2 \cdot q_m) / 3$$
$$q_o = (6 + 2 \cdot 3) / 3 = 4 \text{ l}$$

- **$q_{wc}$  [l/osoba.den]:**

$$q_{wc} = q_o \cdot p$$
$$q_{wc,pokoj} = 4 \cdot 6 = 24 \text{ l/(osoba.den)}$$
$$q_{wc,zaměstnanec M} = 4 \cdot 1 = 4 \text{ l/(osoba.den)}$$
$$q_{wc,zaměstnanec Ž} = 4 \cdot 4 = 16 \text{ l/(osoba.den)}$$
$$q_{wc,návštěvník M} = 4 \cdot 0,17 = 0,68 \text{ l/(osoba.den)}$$
$$q_{wc,návštěvník Ž} = 4 \cdot 1 = 4 \text{ l/(osoba.den)}$$

- **$q_{pis}$  [l/(osoba.den)]:**

$$q_{pis} = q_o \cdot p$$
$$q_{pis,zaměstnanec} = 2 \cdot 3 = 6 \text{ l/(osoba.den)}$$
$$q_{pis,návštěvník} = 2 \cdot 0,83 = 1,66 \text{ l/(osoba.den)}$$

- **$q_{úkl}$  [l/(počet spláchnutí.den)]:**

$$q_{úkl} = q_o$$
$$q_{úkl} = 6 \text{ l/(počet spláchnutí.den)} \rightarrow \text{splachovací objem splachovačů}$$

- **$Q_{24}$  [l/den]:**

$$Q_{24} = q_{wc} \cdot n + q_{pis} \cdot n + q_{úkl} \cdot n$$
$$Q_{24} = (24 \cdot 83 + 4 \cdot 10 + 16 \cdot 25 + 0,68 \cdot 180 + 4 \cdot 180) +$$
$$+ (6 \cdot 10 + 1,66 \cdot 180) + 6 \cdot 68 =$$
$$Q_{24} = 4041,2 \text{ l/den}$$

DRUH BUDOVY VYUŽITÍ	POČET OSOB/SPLÁCHNUTÍ		
	MUŽI	ŽENY	Σ
Pokoje, byt:	-	-	83
Zaměstnanci:	10	25	35
Ordinace návštěvníci:	30	30	60
Kavárna návštěvníci:	150	150	300
Úklid:	-	-	68

Tab. A.12 – Počet měrných jednotek (počet osob a spláchnutí)

- $Q_r$  [l/rok]

$$Q_r = Q_d \cdot d + Q_{zal} \cdot A_{zal}$$

$$Q_r = 4041,2 \cdot 365 = 1\,475\,038 \text{ l/rok}$$

#### A.9.4 Posouzení využití srážkové vody

Využití srážkové vody je optimální, pokud platí vztah:

$$V_d \geq Q_r$$

kde  $V_d$  – je průměrný roční nátok srážkové povrchové vody [l/rok]

$Q_r$  – je celková roční potřeba nepitné vody [l/rok]

$$V_d \geq Q_r$$

$$1\,250\,757 \text{ l/rok} < 1\,475\,038 \text{ l/rok}$$

Při posouzení využití srážkové vody nerovnost sice nevyhověla, avšak průměrný roční nátok srážkové vody pokryje téměř 85 % celkové roční potřeby nepitné vody, což je nezanedbatelné množství.

Dalším důležitým parametrem při rozhodování využívání srážkové vody v objektu byly velké střešní plochy o celkové ploše 2241,5 m<sup>2</sup>, které se musely odvodnit. Podle mého názoru by byla velká škoda, nevyužít takové velké množství dopadené srážkové vody na tyto střešní plochy jako vodu provozní a pouze jí zasakovat bez jakéhokoliv dalšího využití.

Po zvážení těchto dvou skutečností jsem se rozhodl pro daný objekt využívat provozní vodu na splachování toalet, pisoárů a výlevek. V případě nedostatku srážkové vody se bude akumulační zařízení dopouštět v malém průtoku pitnou vodou z vnitřního vodovodu.



## A.10 Ekonomické posouzení návratnosti investice

V mé práci se zabývám také návratností investice do systému na využití srážkové vody. Konkrétně se jedná o porovnání úspor na vodném v porovnání s pořizovací cenou technologie na úpravu vody s dalšími součástmi systému a potrubí provozního vodovodu včetně montáže a izolace.

### Předpokládané roční úspory na vodném:

Řešený objekt se bude nacházet v Rožnově pod Radhoštěm, kde dodávku pitné vody zajišťují Vodovody a kanalizace Vsetín, a.s. V tabulce níže dokládám ceník vodného a stočného platný od 1.1.2021.

Položka	Jednotka	Cena bez DPH	Cena s DPH 10%
vodné	m <sup>3</sup>	<b>45,40 Kč</b>	49,94 Kč
stočné	m <sup>3</sup>	33,90 Kč	37,29 Kč
celkem	m <sup>3</sup>	79,30 Kč	87,23 Kč

Tab. A.12 – Ceny vodného a stočného Vodovody a kanalizace Vsetín, a.s.

Dle předešlých výpočtů byla stanovena potřeba provozní vody na řešeném objektu 1 475 038 l/rok. Srážková voda však pokryje pouze větší část této potřeby, což činí dle výpočtu průměrného ročního nátoků srážkové povrchové vody 1 250 757 l/rok.

$$1\,250\,757\text{ l/rok} = 1250,8\text{ m}^3/\text{rok}$$

$$1250,8 \cdot 45,40 = \underline{\underline{56\,786,3\text{ Kč/rok}}}$$

Kromě již zmíněných finančních úspor musím zmínit i ekologické hledisko, protože nevyužíváme pitnou vodu na procesy, ve kterých není nutná potřeba jakosti pitné vody.

### Pořizovací náklady do systému na využití srážkové vody:

Jedná se pouze o pořizovací náklady na navrženou technologii na úpravu a distribuci srážkové vody dle cenové nabídky od společnosti KONCEPT EKOTECH, s.r.o. včetně montáže, instalace a zprovoznění. Dále je do pořizovacích nákladů zahrnuto potrubí provozního vodovodu včetně montáže a izolace.

- **Navržená technologie na úpravu a distribuci srážkové vody**

dle cenové nabídky od společnosti KONCEPT EKOTECH, s.r.o.

PRODUKTY	POČET [ks]
1. Zemní nádrž s biologickým separátorem GVT 20,550l; DN 200	3
2. Čerpadlo s příslušenství	-
E-tech VN 9/6T 2,2kW ponorné čerpadlo 20m kabel 400V bez plov.	2
Frekvenční měnič VASCO409-0100 400V- 4,0kW, 9A, bez čidla	4
NASTEC set pro FM VASCO406-409, umístění na zeď 24V	4
NASTEC snímač tlaku (VASCO-Danfoss) SP16 0-16bar 4-20mA IP65	4
3. Úpravna dešťové vody	-
STF Autoklean 1002, filtr s automatickým proplachem s hydroponem	1
WONDERFIL WARDFIL 2" Z S2, rukávový filtr	1
WONDERFIL bag síto 25 micron	1
EKO UV IBP40HO+, nízkotlaká UV jednotka bez stěrače a UV senzoru	1
4. Záloha dávkování biocidu	-
SEKO dávkovací čerpadlo TEKNA EVO TPG 603 v provedení PVDF	1
Záchytná nádrž typ	1
EKOTECH Chlornan sodný (20 l)	1
HAWS 7516BOX.2, Plum oční přenosná bezpečnostní sprcha	1
Vodoměr impulsní 420PC 040 L300 G2 Q3_16 s pulsním výstupem 1 puls na 1 litr	1
5. Řídící jednotka	-
EKOTECH řídicí systém úpravny vody KONTrol 01	1
<b>CENA CELKEM BEZ PDH</b>	<b>2 477 000 Kč</b>

Tab. A.13 – Investiční náklady do technologie úpravy a distribuce srážkové vody

- **Instalace, montáž a zprovoznění systému**

Předběžná odhadovaná cena instalace, montáže a zprovoznění byla stanovena na 50 000 Kč.

- **Potrubí provozního vodovodu včetně montáže a izolace**

Průměrná cena 1 m potrubí včetně montáže a izolace je odhadem 1310 Kč.

Rozvod provozní vody má celkovou délku potrubí 449,8 m.

$$449,8 \cdot 1310 = 589\,238 \text{ Kč}$$

- **Celkové pořizovací náklady**

POŘIZOVACÍ NÁKLADY	CENA BEZ DPH [Kč]
Navržená technologie na úpravu a distribuci srážkové vody	2 477 000
Instalace, montáž a zprovoznění systému	50 000
Potrubí provozního vodovodu včetně montáže a izolace	589 238
<b>CELKOVÉ POŘIZOVACÍ NÁKLADY BEZ DPH</b>	<b>3 116 238</b>

Tab. A.14 – Celkové pořizovací náklady

### Posouzení návratnosti investice bez dotací:

Když již mám k dispozici předpokládané roční úspory na vodném a celkové pořizovací náklady, můžu přistoupit k výpočtu návratnosti pro dané vstupní podmínky.

Vyjádřená doba návratnosti je pouze orientační a ve skutečnosti se může výrazně lišit z důvodu zanedbání provozních nákladů. Tudíž se jedná pouze o návratnost počáteční investice.

Výpočet návratnosti počáteční investice bez dotací:

$$0 = \text{pořizovací náklady} + (\text{roky provozu} \cdot \text{úspora na vodném})$$

$$0 = 3\,116\,238 + (n \cdot 56\,786,3)$$

$$n = 54,9 \text{ let}$$

Návratnost systému bez využití dotací byla dle vstupních dat vyčíslena na 54,9 let.

### Posouzení návratnosti investice s dotací:

Dle podkladů a informací od společnosti KONCEPT EKOTECH, s.r.o. lze na tento systém využít státní dotaci. Jedná se Operační program Životního prostředí 2014 – 2020. Podpora je poskytována až ve výši 85 % celkových způsobilých výdajů.

POŘIZOVACÍ NÁKLADY S VYUŽITÍM DOTACÍ 85 %	CENA BEZ DPH [Kč]
Navržená technologie na úpravu a distribuci srážkové vody	371 550
Instalace, montáž a zprovoznění systému	50 000
Potrubí provozního vodovodu včetně montáže a izolace	589 238
<b>CELKOVÉ POŘIZOVACÍ NÁKLADY BEZ DPH</b>	<b>1 010 788</b>

Tab. A.14 – Celkové pořizovací náklady s využitím dotací

Výpočet návratnosti počáteční investice s dotací:

$$0 = \text{pořizovací náklady} + (\text{roky provozu} \cdot \text{úspora na vodném})$$

$$0 = 1\,010\,788 + (n \cdot 56\,786,3)$$

$$n = 17,8 \text{ let}$$

Návratnost systému s využitím dotací byla dle vstupních dat vyčíslena na 17,8 let.

## A.11 Závěr

Touto prací jsem chtěl poukázat na způsob šetření pitnou vodou. Zabývám se v ní využíváním šedých a srážkových vod jako vody provozní pro zásobování odběrných míst, kde není nutné dodržet jakostní podmínky pro pitnou vodu. Ze začátku jsem se věnoval spotřebě vody a vývoji ceny za vodu v České republice. Poté jsem u šedé vody postupně rozebral zdroje, parametry, způsoby čištění a akumulaci. U srážkových vod jsem se zabýval znečištěním, způsobem vyčištění a také akumulaci. Následně jsem se zaměřil na hygienické zabezpečení a požadavky pro provozní vodu.

Ve své práci také řeším stanovení produkce šedých vod, stanovení potřeby provozní vody a stanovení zisku srážkové vody. V mém řešeném projektu neuvažuji s využíváním šedých vod a nerovnost využívání srážkových vod jako vody provozní nevyhověla. Avšak pokryje 85 % stanovené potřeby, což je nezanedbatelné množství.

Závěrečná část práce se věnuje ekonomickému posouzení návratnosti investice. Při posuzování jsem uvažoval s finanční úsporou za vodné proti investičním nákladům za navrženou technologii a vybudování oddílného rozvodu nepitné vody. Provozní náklady jsem ve výpočtu zanedbal, protože nejsem schopen tyto náklady odhadnout. Za těchto vstupních podmínek byla návratnost této uvažované investice bez využití dotací vyčíslena na 54,9 let, tudíž pokud uvažuji s návrhovou životností stavby 50 let, zdá se mi tato investice jako nenávratná a v ten okamžik ekonomicky nevýhodná. Naopak při výpočtu s využitím státních dotací, které dosahují 85 % pořizovacích nákladů na technologii úpravy vody, jsem se dostal na dobu návratnosti investice 17,8 let, což podle mě je sice dlouhodobá, ale přeci jen výhodná investice, jak z ekonomického, tak také hlavně z ekologického hlediska.

## B. VÝPOČTOVÁ ČÁST

### B.1 Výpočty související s analýzou zadání a koncepčním řešením instalací v celé budově a jejich napojení na síť pro veřejnou potřebu

#### B.1.1 Analýza zadání

Tato práce řeší návrh vodovodu, plynovodu a kanalizace v penzionu pro seniory s kavárnou, ordinacemi a obchodním prostorem a napojení těchto instalací na síť pro veřejnou potřebu.

#### B.1.2 Bilance potřeby vody

Specifická denní potřeba vody  $q_s$ :

– dle směrných čísel roční potřeby vody pro budovy z vyhlášky č. 48/2014 Sb.

- Na jedno lůžko domovu pro seniory:  
 $q_{rok1} = 45 \text{ m}^3/\text{lůžko.rok} \quad \rightarrow \quad q_{s1} = 125 \text{ l/lůžko.den}$
- Na jednu osobu obytné budovy:  
 $q_{rok2} = 35 \text{ m}^3/\text{obyvatel.rok} \quad \rightarrow \quad q_{s2} = 100 \text{ l/obyvatel.den}$
- Na jednoho pracovníka kavárny (zahrnuje i zákazníky bez mytí skla):  
 $q_{rok3} = 80 \text{ m}^3/\text{pracovník.rok} \quad \rightarrow \quad q_{s3} = 220 \text{ l/pracovník.den}$
- Mytí skla bez trvalého průtoku nebo myčka skla za jednu směnu:  
 $q_{rok4} = 60 \text{ m}^3/\text{směna.rok} \quad \rightarrow \quad q_{s4} = 165 \text{ l/směna.den}$
- Na jednoho pracovníka prodejny:  
 $q_{rok5} = 18 \text{ m}^3/\text{pracovník.rok} \quad \rightarrow \quad q_{s5} = 50 \text{ l/pracovník.den}$
- Na jednoho zaměstnance ordinace:  
 $q_{rok6} = 18 \text{ m}^3/\text{zaměstnanec.rok} \quad \rightarrow \quad q_{s6} = 50 \text{ l/zaměstnanec.den}$
- Na jednu ošetřovanou osobu:  
 $q_{rok7} = 2 \text{ m}^3/\text{ošetřovaná osoba.rok} \quad \rightarrow \quad q_{s7} = 8 \text{ l/ošetřovaná osoba.den}$
- Rehabilitační zařízení:  
 $q_{rok8} = 290 \text{ m}^3/\text{směna.rok} \quad \rightarrow \quad q_{s8} = 800 \text{ l/směna.den}$
- Na jednoho návštěvníka cvičebního sálu:  
 $q_{rok9} = 20 \text{ m}^3/\text{návštěvník.rok} \quad \rightarrow \quad q_{s9} = 55 \text{ l/návštěvník.den}$

Předpoklad provozu budovy:

- 82 lůžek na spaní
- 1 byt pro správce budovy
- kavárna se 3 pracovníky
- prodejna se 2 pracovníky
- 3 ordinace, cca 60 pacientů denně
- rehabilitační zařízení
- cvičební sál, cca 20 návštěvníků denně

**Průměrná denní potřeba vody  $Q_{dp}$  [l/den]:**

$$Q_{dp} = \sum (n \cdot q_s)$$

kde  $n$  – je počet měrných jednotek

$q_s$  – je specifická denní potřeba vody na měrnou jednotku [l/(mj.den)]

$$Q_{dp} = (82 \cdot 125) + (1 \cdot 100) + (3 \cdot 220) + 165 + (2 \cdot 50) + (3 \cdot 50) + (60 \cdot 8) + 800 + (20 \cdot 55)$$

$$Q_{dp} = 13805 \text{ l/den}$$

**Maximální denní potřeba vody  $Q_{dmax}$  [l/den]:**

$$Q_{dmax} = Q_{dp} \cdot k_d = 13805 \cdot 1,5 = 20707,5 \text{ l/den}$$

kde  $k_d$  – je koeficient denní nerovnoměrnosti ( $k_d = 1,5$ )

$Q_{dp}$  – je průměrná denní potřeba vody [l/den]

**Maximální hodinová potřeba vody  $Q_{hmax}$  [l/hod]:**

$$Q_{hmax} = (Q_{dmax}/t) \cdot k_h$$

kde  $k_h$  – je koeficient hodinové nerovnoměrnosti, který má hodnotu  $k_h = 2,7$

$t$  – je doba provozu budovy během dne [h]

$Q_{dmax}$  – je maximální denní potřeba vody

$$Q_{hmax, \text{penzion}} = ((82 \cdot 125 \cdot 1,5 + 1 \cdot 100 \cdot 1,5)/24) \cdot 2,7 = 1746,6 \text{ l/h}$$

$$Q_{hmax, \text{kavárna}} = ((3 \cdot 220 \cdot 1,5 + 165 \cdot 1,5)/10) \cdot 2,7 = 334,1 \text{ l/h}$$

$$Q_{hmax, \text{prodejna}} = ((2 \cdot 50 \cdot 1,5)/12) \cdot 2,7 = 33,8 \text{ l/h}$$

$$Q_{hmax, \text{ordinace}} = ((3 \cdot 50 \cdot 1,5 + 60 \cdot 8 \cdot 1,5)/6) \cdot 2,7 = 425,3 \text{ l/h}$$

$$Q_{hmax, \text{rehabilitace}} = ((800 \cdot 1,5)/6) \cdot 2,7 = 540,0 \text{ l/h}$$

$$Q_{hmax, \text{cvičební sál}} = ((20 \cdot 55 \cdot 1,5)/12) \cdot 2,7 = 371,3 \text{ l/h}$$

---

$$Q_{hmax, \text{celkem}} = 1746,6 + 334,1 + 33,8 + 425,3 + 540,0 + 371,3 = 3451,1 \text{ l/h}$$

### Roční potřeba vody $Q_{rok}$ [ $m^3/rok$ ]:

$$Q_{rok} = \Sigma (n \cdot q_{rok})$$

kde  $n$  – je počet měrných jednotek

$q_{rok}$  – je směrné číslo roční potřeby vody na měrnou jednotku [ $m^3/(mj.den)$ ]

$$Q_{rok} = (82 \cdot 45) + (1 \cdot 35) + (3 \cdot 80) + 60 + (2 \cdot 18) + (3 \cdot 18) + (60 \cdot 2) + 290 + (20 \cdot 20)$$

$$Q_{rok} = 4925 \text{ m}^3/rok$$

### B.1.3 Bilance potřeby teplé vody

Výpočet potřeby teplé vody dle normy ČSN 06 0320 - Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody – Navrhování a projektování.

Specifická potřeba teplé vody:

#### Penzion pro seniory

Činnost	Měrná jednotka	Spotřeba $V_{2p}$ [ $m^3/per$ ]	Součinitel současnosti [-]
Umývání vč. personálu	1 lůžko	0,08	1,0
Umývání, vaření, úklid	1 osoba	0,082	1,0
Mytí nádobí v restauraci	1 jídlo	0,0015	0,7
Ordinace	1 vyšetřený	0,005	1,0
Rehabilitace	-	0,4	1,0
Hygienická zař.	1 os./sm	0,04	1,0
Úklid	100 $m^2$	0,02	1,0

Tab. B.1 – Spotřeba teplé vody pro penzion seniorů

V domově pro seniory je celkem 82 lůžek na spaní. V objektu se dále nachází byt pro správce budovy, 3 ordinace s předpokladem 60 vyšetřených pacientů denně, cvičební sál a restaurace s předpokladem 360 uvařených jídel denně. Celková podlahová plocha penzionu pro seniory je 6230  $m^2$ .

Norma ČSN 06 0320 udává potřebu teplé vody v domově seniorů na lůžko a umývání včetně personálu na den 0,2  $m^3$ . Tento údaj se mi zdá značně nadhodnocený, ve srovnání s potřebou vody pro tento typ objektu. Proto ve svém výpočtu použiji 0,08  $m^3/lůžko.den$ .

### Kavárna

Činnost	Měrná jednotka	Spotřeba $V_{2p}$ [ $m^3$ /per]	Součinitel současnosti [-]
Mytí nádobí	-	0,02	1,0
Hygienická zař.	1 pracovník/sm	0,04	1,0
Umyvadla	1 os./sm	0,002	1,0
Úklid	100 $m^2$	0,02	1,0

Tab. B.2 – Spotřeba teplé vody pro kavárnu

Součástí objektu je také kavárna, která se nachází v 1.NP. Provozní doba bude od 10:00 do 18:00. Předpokládána návštěvnost je 300 osob denně. Počítá se s mytím bílého nádobí v myčce, na mytí táců a větších kusů nádobí se uvažuje potřeba 20 l/směnu. Celková podlahová plocha provozovny a technického zázemí zaměstnanců je 353  $m^2$ .

### Obchodní prostor

Činnost	Měrná jednotka	Teplo $Q_{2p}$ [kWh/per]	Součinitel současnosti [-]
Hygienická zař.	1 pracovník/sm	0,04	1,0
Úklid	100 $m^2$	0,02	1,0

Tab. B.3 – Spotřeba teplé vody pro obchodní prostor

Obchodní prostor se nachází v 1.NP. Provozní doba bude od 07:00 do 17:00. Předpokládá se s dvěma pracovníky na směnu. Celková podlahová plocha provozovny a technického zázemí zaměstnanců je 235  $m^2$ .

### **Celková potřeba teplé vody $V_{2p}$ [ $m^3$ /den]:**

$$V_{2p} = V_o + V_n + V_u$$

kde  $V_o$  – je potřeba teplé vody pro mytí osob [ $m^3$ /den]

$V_n$  – je potřeba teplé vody pro mytí nádobí [ $m^3$ /jídlo]

$V_u$  – je potřeba teplé vody pro úklid a pro mytí podlah [ $m^3/m^2$ ]

$$V_{2p} = [82 \cdot 0,08 + 1 \cdot 0,082 + 60 \cdot 0,005 + 0,4 + 20 \cdot 0,04 + 3 \cdot 0,04 + 300 \cdot 0,002 + 2 \cdot 0,04] + [0,0015 \cdot 360 \cdot 0,7 + 0,02] + \left[ \left( \frac{6230}{100} \cdot 0,02 \right) + \left( \frac{353}{100} \cdot 0,02 \right) + \left( \frac{235}{100} \cdot 0,02 \right) \right]$$

$$V_{2p} = 10,70 \text{ m}^3/\text{den} = 10700 \text{ l}/\text{den}$$



### B.1.4 Bilance odtoku splaškových vod

Odtok splaškových vod nepřevyší hodnotu potřeby vody v objektu.

#### Průměrný denní odtok splaškových vod $Q_p$ [l/den]:

– Výpočet na základě denní potřeby vody

$$Q_p = 13805 \text{ l/den}$$

#### Maximální denní odtok splaškových vod $Q_m$ [l/den]:

$$Q_m = Q_p \cdot k_d = 13805 \cdot 1,5 = 20707,5 \text{ l/den}$$

kde  $k_d$  – je koeficient denní nerovnoměrnosti ( $k_d = 1,5$ )

$Q_p$  – je průměrný denní odtok splaškových vod [l/den]

#### Maximální hodinový odtok splaškových vod $Q_h$ [l/hod]:

$$Q_h = (Q_m/t) \cdot k_h$$

kde  $k_h$  – je koeficient hodinové nerovnoměrnosti, který má hodnotu  $k_h = 5,8$

$t$  – je doba provozu budovy během dne [h]

$Q_m$  – je maximální denní odtok splaškových vod [l/den]

$$Q_{h, \text{penzion}} = ((82 \cdot 125 \cdot 1,5 + 1 \cdot 100 \cdot 1,5)/24) \cdot 5,8 = 3751,9 \text{ l/h}$$

$$Q_{h, \text{kavárna}} = ((3 \cdot 220 \cdot 1,5 + 165 \cdot 1,5)/10) \cdot 5,8 = 717,8 \text{ l/h}$$

$$Q_{h, \text{prodejna}} = ((2 \cdot 50 \cdot 1,5)/12) \cdot 5,8 = 72,5 \text{ l/h}$$

$$Q_{h, \text{ordinace}} = ((3 \cdot 50 \cdot 1,5 + 60 \cdot 8 \cdot 1,5)/6) \cdot 5,8 = 913,5 \text{ l/h}$$

$$Q_{h, \text{rehabilitace}} = ((800 \cdot 1,5)/6) \cdot 5,8 = 1160 \text{ l/h}$$

$$Q_{h, \text{tělocvična}} = ((20 \cdot 55 \cdot 1,5)/12) \cdot 5,8 = 797,5 \text{ l/h}$$

---

$$Q_{h, \text{celkem}} = 3751,9 + 717,8 + 72,5 + 913,5 + 1160 + 797,5 = 7413,2 \text{ l/h}$$

#### Roční odtok splaškových vod $Q_r$ [m<sup>3</sup>/rok]:

– Výpočet na základě roční potřeby vody

$$Q_r = 4925 \text{ m}^3/\text{rok}$$

### B.1.5 Bilance odtoku dešťových vod

Srážkové vody se podrobně rozebírají v kapitole dimenzování a využití srážkové vody.

#### Redukovaná odvodňovaná plocha $A_{red}$ [m<sup>2</sup>]:

$$A_{red} = A \cdot C$$

### Odvodňovaná plocha A [m<sup>2</sup>] a součinitel odtoku srážkových vod C:

A <sub>střechy</sub>	= 2241,5 m <sup>2</sup>	C = 1,0	Nepropustná horní vrstva
A <sub>parkoviště1</sub>	= 557,5 m <sup>2</sup>	C = 0,8	Asfaltová plocha
A <sub>parkoviště2</sub>	= 140,0 m <sup>2</sup>	C = 0,3	Zatravňovací tvárnice
A <sub>příjezdová cesta</sub>	= 998,4 m <sup>2</sup>	C = 0,8	Asfaltová plocha
A <sub>zpevněné plochy</sub>	= 472,5 m <sup>2</sup>	C = 0,6	Dlažba s pískovými spárami

$$A_{red} = A \cdot C$$

$$A_{red} = (2241,5 \cdot 1,0 + 557,5 \cdot 0,8 + 140,0 \cdot 0,3 + 998,4 \cdot 0,8 + 472,5 \cdot 0,6)$$

$$A_{red} = 3811,72 \text{ m}^2$$

### **Roční množství odváděných dešťových vod Q<sub>s</sub> [m<sup>3</sup>/rok]:**

Dlouhodobý srážkový úhrn: 775mm/rok pro Zlínský kraj

$$Q_{S1} = A_{red} \cdot \text{dlouhodobý srážkový úhrn}$$

$$Q_{S1} = 3811,72 \cdot 0,775 = 2954,08 \text{ m}^3/\text{rok}$$

### **Odtok dešťových vod při intenzitě 300 l/(s · ha):**

Dle ČSN 7567 60 - Vnitřní kanalizace

$$Q_{S2} = A_{red} \cdot i$$

$$Q_{S2} = \frac{3811,72}{10000} \cdot 300 = 114,35 \text{ l/s}$$

## **B.1.6 Bilance potřeby plynu**

### **Potřeba plynu pro vaření:**

Jmenovitá spotřeba navržených plynových spotřebičů:

1x plynový velkokuchyňský sporák – 1,9 m<sup>3</sup>/hod → 3450 m<sup>3</sup>/rok

3x plynový sporák s plynovou deskou – 0,72 m<sup>3</sup>/hod → 525 m<sup>3</sup>/rok

### **Maximální hodinová potřeba plynu Q<sub>h</sub> [m<sup>3</sup>/hod]:**

$$Q_h = n \cdot q_h$$

$$Q_h = 1 \cdot 1,9 + 3 \cdot 0,72 = 4,06 \text{ m}^3/\text{hod}$$

### **Spotřeba zemního plynu E<sub>SP1</sub> [m<sup>3</sup>/rok]:**

$$E_{SP1} = n \cdot q_r$$

$$E_{SP1} = 1 \cdot 3450 + 3 \cdot 525 = 5025 \text{ m}^3/\text{rok}$$

### Potřeba plynu pro ohřev teplé vody:

Potřeba teplé vody V:	V = 10700 l/den
Teplota teplé vody $t_{tv}$ :	$t_{tv} = 55 \text{ °C}$
Teplota studené vody $t_{sv}$ :	$t_{svl} = 15 \text{ °C}$ (léto) $t_{svz} = 10 \text{ °C}$ (zima)
Počet dní v otopné sezóně d:	d = 236
Výhřevnost zemního plynu H:	H = 35,00 MJ/m <sup>3</sup>
Měrná tepelná kapacita vody c:	c = 1,163 kWh/m <sup>3</sup> K
Korekce proměnlivé vstupní hodnoty k:	$k = \frac{t_{tv}-t_{svl}}{t_{tv}-t_{svz}} = \frac{55-15}{55-10} = 0,89$

### Spotřeba tepla za den $E_{TV,d}$ [kWh/den]:

$$E_{TV,d} = V \cdot c \cdot (t_{tv} - t_{svz})$$

$$E_{TV,d} = 10700 \cdot 1,163 \cdot (55 - 10) = 559984,5 \text{ Wh/den} = 560,0 \text{ kWh/den}$$

### Spotřeba tepla za rok $E_{TV}$ [kWh/rok]:

$$E_{TV} = E_{TV,d} \cdot d + k \cdot E_{TV,d} \cdot (N - d)$$

kde N – počet pracovních dní soustavy v roce

$$E_{TV} = 560,0 \cdot 236 + 0,89 \cdot 560,0 \cdot (365 - 236) = 196453,6 \text{ kWh/rok} = 196,5 \text{ MWh/rok}$$

### Spotřeba energie $E_{TV,SK}$ [MWh]:

$$E_{TV,SK} = E_{TV} / (\eta_{zdroj} \cdot \eta_{distr})$$

kde  $\eta_{zdroj}$  – je účinnost výroby

$\eta_{distr}$  – je ztráta v distribuční síti

$$E_{TV,SK} = 196,5 / (0,9 \cdot 0,6) = 363,9 \text{ MWh}$$

### Spotřeba zemního plynu $E_{SP2}$ [m<sup>3</sup>/rok]:

$$E_{SP2} = 3600 \cdot (E_{TV,SK} / H) = 3600 \cdot (363,9 / 35,00) = 37429,7 \text{ m}^3/\text{rok}$$

### Potřeba plynu pro vytápění:

Výpočtová tepelná ztráta $Q_i$ :	$Q_i = 146,1 \text{ kW}$
----------------------------------	--------------------------

Teplota v interiéru $t_i$ :	$t_i = 20 \text{ °C}$
-----------------------------	-----------------------

Teplota v exteriéru $t_e$ :	$t_e = -15 \text{ °C}$
-----------------------------	------------------------

Průměrná venkovní teplota

v otopném období $t_{es}$ :	$t_{es} = 3,6 \text{ °C}$
-----------------------------	---------------------------

Počet dní v otopné sezóně d:	d = 236
------------------------------	---------

Počet denostupňů D:	$D = 236 \cdot (20 - 3,6) = 3871$
Měrná tepelná ztráta $H_{T+i}$ :	$H_{T+i} = \frac{Q}{\Delta t} = \frac{146100}{35} = 4174,3 \text{ W/K}$
Výhřevnost zemního plynu H:	$H = 35,00 \text{ MJ/m}^3$

**Požadovaná (využitá) energie E [MWh/rok]:**

$$E = 24 \cdot e_i \cdot e_t \cdot D \cdot H_{T+i}$$

kde  $e_i$  – je nesoučasnost infiltrace,  $e_i = 0,85$

$e_t$  – je snížení teploty v místnosti během dne, respektive noci  $e_t = 0,8$

$$E = 24 \cdot 0,85 \cdot 0,8 \cdot 3871 \cdot 0,0041743 = 263,7 \text{ MWh/rok}$$

**Spotřeba energie  $E_{UT}$  [MWh]:**

$$E_{UT} = E / \eta_{zdroj} \cdot \eta_{distr}$$

kde  $\eta_{zdroj}$  – je účinnost výroby

$\eta_{distr}$  – je ztráta v distribuční síti

$$E_{UT} = 263,7 / 0,9 \cdot 0,95 = 308,4 \text{ MWh/rok}$$

**Spotřeba zemního plynu  $E_{SP3}$  [m<sup>3</sup>/rok]:**

$$E_{SP3} = 3600 \cdot (E_{UT} / H)$$

$$E_{SP3} = 3600 \cdot (308,4 / 35,00) = 31721,2 \text{ m}^3/\text{rok}$$

**Celková roční spotřeba zemního plynu  $E_{SP}$  [m<sup>3</sup>/rok]:**

$$E_{SP} = E_{SP1} + E_{SP2} + E_{SP3}$$

$$E_{SP} = 5025 + 37429,7 + 31721,2 = 74175,9 \text{ m}^3/\text{rok}$$

## B.2 Výpočty související s následným zpracováním dílčích instalací

### B.2.1 Návrh přípravy teplé vody

V penzionu pro seniory a v kavárně bude ohřev teplé vody řešen centrálním ohřevem vody umístěným v technické místnosti v suterénu objektu. V obchodním prostoru bude ohřev teplé vody vyřešen pomocí elektrického zásobníkového ohříváče vody umístěného v technické místnosti.

Návrh bude proveden:

- 1) dle ČSN 06 0320 – Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody – Navrhování a projektování.
- 2) dle technických pravidel H-132 98 DODATEK 1

#### B.2.1.1 Návrh dle ČSN 06 0320

Specifická potřeba teplé vody:

Penzion pro seniory

Činnost	Měrná jednotka	Spotřeba $V_{2p}$ [m <sup>3</sup> /per]	Součinitel současnosti [-]
Umývání vč. personálu	1 lůžko	0,08	1,0
Umývání, vaření, úklid	1 osoba	0,082	1,0
Vaření a mytí nádobí	1 jídlo	0,0015	0,7
Ordinace	1 vyšetřený	0,005	1,0
Rehabilitace	-	0,40	1,0
Cvičební sál	1 osoba	0,04	1,0
Úklid	100 m <sup>2</sup>	0,02	1,0

Tab. B.4 – Spotřeba teplé vody – penzion pro seniory

V domově pro seniory je celkem 82 lůžek na spaní. V objektu se dále nachází byt pro správce budovy, 3 ordinace s předpokladem 60 vyšetřených pacientů denně, cvičební sál a restaurace s předpokladem 360 uvařených jídel denně. Celková podlahová plocha penzionu pro seniory je 6230 m<sup>2</sup>.

Norma ČSN 06 0320 udává potřebu teplé vody v domově seniorů na lůžko a umývání včetně personálu na den 0,2 m<sup>3</sup>. Tento údaj se mi zdá značně nadhodnocený, ve srovnání s potřebou vody pro tento typ objektu. Proto ve svém výpočtu použiji 0,08 m<sup>3</sup>/lůžko.den.

#### Kavárna

Činnost	Měrná jednotka	Spotřeba V <sub>2p</sub> [m <sup>3</sup> /per]	Součinitel současnosti [-]
Vaření a mytí nádobí	-	0,02	1,0
Hygienická zařízení	1 zákazník/sm	0,002	1,0
Hygienická zařízení	1 pracovník/sm	0,04	1,0
Úklid	100 m <sup>2</sup>	0,02	1,0

Tab. B.5 – Spotřeba teplé vody – kavárna

Součástí objektu je také kavárna, která se nachází v 1.NP. Provozní doba bude od 10:00 do 18:00. Předpokládána návštěvnost je 300 osob denně. Počítá se s mytím bílého nádobí v myčce, na mytí táců a větších kusů nádobí se uvažuje potřeba 20 l/směnu. Celková podlahová plocha provozovny a technického zázemí zaměstnanců je 353 m<sup>2</sup>.

#### Celková potřeba teplé vody V<sub>2p</sub> [m<sup>3</sup>/hod]:

$$V_{2c} = \Sigma(V_{2p} \cdot n \cdot s)$$

kde V<sub>2p</sub> – teplo odebrané z ohřívače během periody na měrnou jednotku [m<sup>3</sup>/per]

n – je počet měrných jednotek

s – je součinitel současnosti [-]

$$V_{2c} = 82 \cdot 0,08 + 0,082 + 0,0015 \cdot 360 \cdot 0,7 + 0,005 \cdot 60 + 0,40 + 0,04 \cdot 20 + \frac{6230}{100} \cdot 0,02 + 0,02 + 0,002 \cdot 300 + 0,04 \cdot 3 + \frac{353}{100} \cdot 0,02$$

$$V_{2c} = 10,58 \text{ m}^3/\text{den}$$

### Teoretické teplo odebrané z ohřivače během periody $Q_{2t}$ [kWh]:

$$Q_{2t} = V_{2c} \cdot c \cdot (t_2 - t_1)$$

kde  $c$  – je měrná tepelná kapacita [J/kg·K]

$V_{2c}$  – je celková spotřeba teplé vody [m<sup>3</sup>/den]

$t_1$  – je teplota studené vody – uvažuje se 10 °C

$t_2$  – je teplota teplé vody – uvažuje se 55 °C

$$Q_{2t} = 10,58 \cdot 1,163 \cdot (55-10)$$

$$Q_{2t} = 553,7 \text{ kWh}$$

### Teplo ztracené při ohřevu a distribuci teplé vody $Q_{2z}$ [kWh]:

$$Q_{2z} = Q_{2t} \cdot z$$

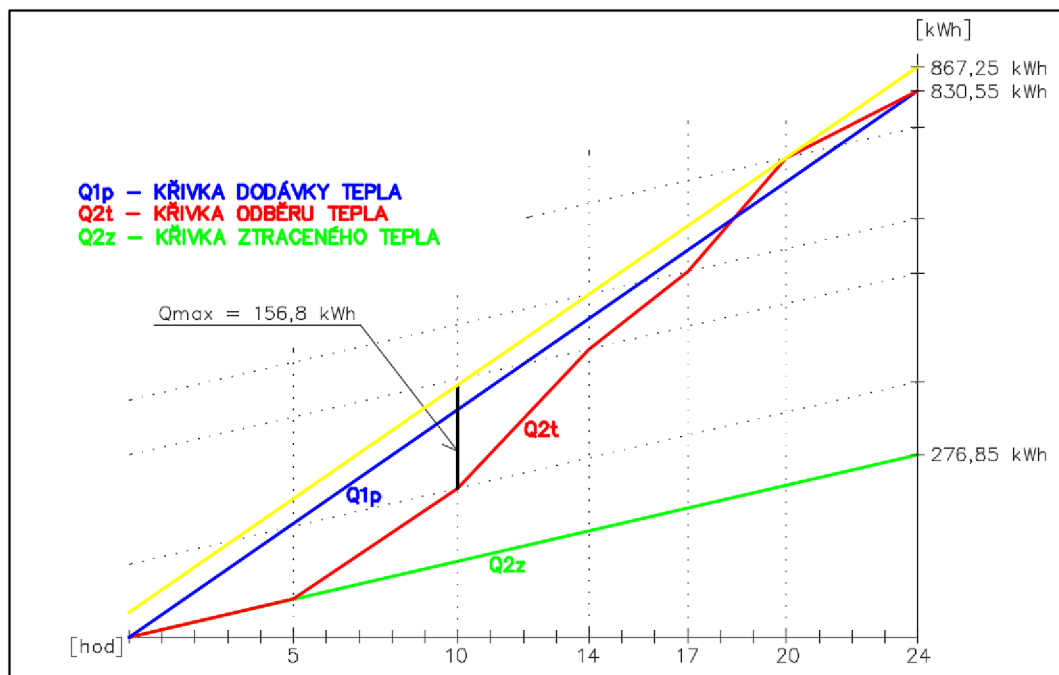
kde  $z$  – je koeficient vyjadřující odhad tepelných ztrát při ohřevu a distribuci teplé vody

$$Q_{2z} = 553,7 \cdot 0,5 = 276,85 \text{ kWh}$$

### Teplo dodané ohřivačem do vody během periody $Q_{1p}$ [kWh]:

$$Q_{1p} = Q_{2t} + Q_{2z} = 553,7 + 276,85 = 830,55 \text{ kWh}$$

Graf křivky odběru tepla:



Graf B.1 – Křivka odběru tepla

Rozdělení odběru teplé vody			
Časové rozmezí [hod]	Využití [%]	Teplo odebrané [kWh]	Teplo celkové [kWh]
0-5	0	0	0
5-10	20	110,7	166,1
10-14	30	166,1	249,2
14-17	15	83,1	124,6
17-20	25	138,4	207,6
20-24	10	55,4	83,1

Tab. B.6 – Rozdělení odběru teplé vody

### Určení velikosti zásobníku $V_z$ [m<sup>3</sup>]:

$$V_z = \Delta Q_{\max} / (c \cdot (t_2 - t_1))$$

kde  $\Delta Q_{\max}$  – maximální rozdíl mezi křivkou dodávky a odběru [kWh]

$c$  – měrná tepelná kapacita vody [J/kg.K]

$t_1$  – teplota studené vody (10 °C)

$t_2$  – teplota teplé vody (55 °C)

$$V_z = 156,8 / (1,163 \cdot (55-10)) = 2,996 \text{ m}^3 = 2996 \text{ l}$$

### Jmenovitý výkon ohřevu $Q_{1n}$ [kW]:

$$Q_z = Q_1 / t_{\xi}$$

kde  $Q_1$  – je teplo dodané ohřivačem do teplé vody v čase  $t_{\xi}$  od počátku periody [kWh]

$t_{\xi}$  – čas [hod]

$$Q_z = 867,25/24 = 36,14 \text{ kW}$$

### Potřebná teplosměnná plocha $A$ [m<sup>2</sup>]:

$$A = (Q_z \cdot 10^3) / (U \cdot \Delta t)$$

kde  $U$  – je součinitel prostupu tepla teplosměnnou plochou (420 W/m<sup>2</sup>.K)

$$\Delta t = \frac{(T_1 - t_2) - (T_2 - t_1)}{\ln \frac{(T_1 - t_2)}{(T_2 - t_1)}} =$$

$$\Delta t = \frac{(80-55) - (60-10)}{\ln \frac{(80-55)}{(60-10)}} = 36,1 \text{ °C}$$

kde  $T_1$  – je vstupní teplota topné vody (80 °C)

$T_2$  – je výstupní teplota topné vody (60 °C)



$t_1$  – je teplota studené vody (10 °C)

$t_2$  – je teplota teplé vody (55 °C)

$$A = (36,14 \cdot 10^3) / (420 \cdot 36,1) = 2,38 \text{ m}^2$$

### B.2.1.2 Návrh dle technických pravidel H-132 98 DODATEK 1

Specifická potřeba teplé vody:

Druh budovy	Spotřební jednotka	$q_{TV, \max}$ [l/spotřební jednotka · den]	Počet jednotek
Domov seniorů	1 lůžko	50	82
Bytový dům	1 obyvatel	60	1
Restaurace	1 jídlo	6	360
Ordinace	1 vyšetřený	5	60
Rehabilitace	-	400	1
Cvičební sál	Sprcha	152	4
Kavárna	Místo u stolu	40	100

Tab. B.7 – Orientační hodnoty max. specifické potřeby teplé vody na jednotku a den

### Objem zásobníkové ohříváče $V_z$ [m<sup>3</sup>]:

$$V_z = q_{TV, \max} \cdot n \cdot k_{TV} \cdot \psi$$

kde  $q_{TV, \max}$  – je maximální specifická potřeba teplé vody na spotřební jednotku a den [l/spotřební jednotka · den]

$n$  – je počet spotřebních jednotek

$k_{TV}$  – je součinitel nerovnoměrnosti potřeby teplé vody

k <sub>TV</sub> (součinitel nerovnoměrnosti)			
Doba ohřevu	Restaurace/Kavárny	Nemocnice	Bytový dům
1	0,14	0,19	0,22
2	0,27	0,32	0,34
3	0,35	0,45	0,45

Tab. B.8 – Orientační hodnoty součinitele nerovnoměrnosti potřeby teplé vody  $k_{TV}$

$\psi$  – je součinitel mrtvého prostoru,  $\psi = 1,15$

$$V_z = q_{TV,max} \cdot n \cdot k_{TV} \cdot \psi$$

Doba ohřevu	$V_z$ [l]	Přepočít na 1,0 hod. [l/hod]
1,0 hod.	2188,6	2188,6
2,0 hod.	3926,3	1963,2
3,0 hod.	5309,1	1769,7

Tab. B.9 – Výpočet objemu zásobníkového ohřivače

### Jmenovitý výkon ohřevu $Q_n$ [kW]:

$$Q_n = V \cdot c \cdot (t_2 - t_1)$$

kde  $V$  – je objem zásobníkové ohřivače přepočítaný na 1,0 hod. [l/hod]

$c$  – je měrná tepelná kapacita vody,  $c = 1,163 \text{ kWh/m}^3\text{K}$

$t_1$  – je teplota studené vody,  $t_1 = 10 \text{ °C}$

$t_2$  – je teplota teplé vody,  $t_2 = 55 \text{ °C}$

$$Q_{n,1.0} = 2188,6 \cdot 1,163 \cdot (55-10) = 114,54 \text{ kW}$$

$$Q_{n,2.0} = 1963,2 \cdot 1,163 \cdot (55-10) = 102,74 \text{ kW}$$

$$Q_{n,3.0} = 1769,7 \cdot 1,163 \cdot (55-10) = 92,62 \text{ kW}$$

### Návrh zásobníku teplé vody:

#### a) PENZION PRO SENIORY S KAVÁRNOU

Na základě výpočtu navrhuji dva nepřímotopné zásobníky teplé vody REGULUS RBC 1500 o objemu 1492 l a s výměníkem o ploše 4,2m<sup>2</sup>.

Technické údaje	
Celkový objem zásobníku	1492 l
Objem kapaliny v zásobníku	1466 l
Objem kapaliny ve výměníku	26 l
Plocha výměníku	4,2 m <sup>2</sup>
Max. teplota v zásobníku	95 °C
Max. teplota ve výměníku	110 °C
Max. tlak v zásobníku	10 bar
Max. tlak ve výměníku	10 bar
Příprava teplé vody z 10 °C na 45 °C při teplotě otopné vody 60 °C	
Výměník	3360 l/h (136,2 kW)

Obr. B.1 – Technický list REGULUS RBC 1500

## b) OBCHODNÍ PROSTOR

Na základě potřeby teplé vody v obchodním prostoru navrhuji elektrický plochý zásobníkový ohříváč teplé vody **OKH ONE/E 80** o objemu 65 l a s elektrickým připojením 1/N/PE ~ 230V/50Hz.

TYP		OKHE ONE/E 30	OKHE ONE/E 50	OKHE ONE/E 80	OKHE ONE/E 100	OKHE ONE/E 120
OBJEM	l	28	41	65	80	98
MAX. PROVOZNÍ PŘETLAK V NÁDOBĚ	bar			6		
ELEKTRICKÉ PŘIPOJENÍ				1/N/PE ~ 230V/50Hz		
DOPORUČENÝ JISTIČ		10 A			15 A	
PŘÍKON	W	1100			2000	
EL. KRYTÍ				IP 44		
MAX. PROVOZNÍ TEPLOTA TV	°C			80		
DOPORUČENÁ TEPLOTA TV	°C			55		
VÝŠKA OHŘÍVAČE	mm	617	845	1112	1327	1552
ROZMĚR OHŘÍVAČE šířka x hloubka	mm			523x318		
MAX. HMOTNOST OHŘÍVAČE BEZ VODY	kg	22	31	46	55	62
DOBA OHŘEVU EL. EN. Z 10 °C NA 60 °C	hod	1,5	1,5	2,0	2,5	3,0
SMÍŠENÁ VODA V40	l	39,37	72,16	88,77	113,12	118,16
ZÁTĚŽOVÝ PROFIL		S	M	M	M	M
TŘÍDA ENERGETICKÉ ÚČINNOSTI		C	C	C	C	C
ENERGETICKÁ ÚČINNOST	%	33	38	37	37	37
ROČNÍ SPOTŘEBA EL. ENERGIE	kWh	561	1353	1378	1405	1403

Obr. B.2 - Technický list OKH ONE/E 80

## B.2.2 Výpočet tepelných ztrát – obálková metoda

Teplo pro vytápění objektu a teplo pro ohřev vody budou zajišťovat plynové kondenzační kotle, které určíme podle výkonů. Potřebný výkon kotlů se určí podle výpočtu tepelných ztrát pomocí obálkové metody a jmenovitého výkonu pro ohřev vody.

Výpočet proveden dle ČSN 73 0540-2 – Tepelná ochrana budov

Převažující teplota v interiéru $t_i$ :	$t_i = 20 \text{ °C}$
Teplota v exteriéru $t_e$ :	$t_e = -15 \text{ °C}$
Objem budovy $V$ :	$V = 30007,9 \text{ m}^3$
Celková plocha $A$ :	$A = 9182,3 \text{ m}^2$
Objemový faktor tvaru budovy $A/V$ :	$A/V = 0,31$

Konstrukce	Plocha	Doporučený součinitel prostupu tepla	Činitel teplotní redukce	Měrná ztráta prostupem tepla $H_t = A_i \cdot U_{rec,20} \cdot b_i$
	$A_i$	$U_{rec,20}$	$B_i$	$H_t$
	$[\text{m}^2]$	$[\text{W}/\text{m}^2\text{K}]$	$[-]$	$[\text{W}/\text{K}]$
Vnější stěny	3735,3	0,25	1,00	933,8
Stěna přilehlá k terénu	412,2	0,30	0,43	53,2
Plochá střecha	2203,1	0,16	1,00	352,5
Podlaha na terénu	2203,1	0,30	0,43	284,2
Okna	593,8	1,20	1,15	819,4
Dveře	34,8	1,20	1,15	48,0
Celkem	9182,3	-	-	2491,2
Tepelné vazby	9182,3 · 0,05			459,1
Celková měrná ztráta prostupem tepla				2950,3

Tab. B.10 – Měrná ztráta prostupem tepla

Při výpočtu počítám s hodnotami součinitele prostupu tepla, jako doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla  $U_{rec,20}$ , dle ČSN 73 0540-2 (2011) – Tepelná ochrana budov.

Použité konstrukce	
Popis	Doporučený součinitel prostupu tepla
	$U_{rec,20}$ $[\text{W}/\text{m}^2\text{K}]$
Vnější stěny	0,25
Stěna přilehlá k terénu	0,30
Plochá střecha	0,16
Podlaha na terénu	0,30
Okna	1,20
Dveře	1,20

Tab. B.11 – Doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla  $U$

**Celková měrná ztráta prostupem  $H_T$  [W/K]:**

$$H_T = 2950,3 \text{ W/K}$$

**Celková ztráta prostupem  $Q_{Ti}$  [kW]:**

$$Q_{Ti} = H_T \cdot (t_{i,m} - t_e) = 2950,3 \cdot (20 - (-15)) = 103250 \text{ W} = 103,25 \text{ kW}$$

**Celková ztráta větráním (nucené)  $Q_{Vi}$  [kW]:**

$$Q_{Vi} = 0,34 \cdot V_{ih} \cdot (t_{i,m} - t_e)$$

kde  $V_{ih}$  – je objemový průtok větracího vzduchu

$$V_{ih} = V_a \cdot n$$

kde  $V_a$  – je zjednodušený vzduchový objem budovy

$n$  – je násobnost výměny vzduchu

$$V_a = V_b \cdot 0,8$$

kde  $V_b$  – je vnější objem budovy

$$V_a = 30007,9 \cdot 0,8 = 24006,3 \text{ m}^3$$

$$V_{ih} = 24006,3 \cdot 0,5 = 12003,15 \text{ m}^3$$

$$Q_{Vi} = 0,34 \cdot 12003,15 \cdot (20 - 9,5) = 42851 \text{ W} = 42,85 \text{ kW}$$

**Celková tepelná ztráta budovy  $Q_i$  [kW]:**

$$Q_i = Q_{Ti} + Q_{Vi} = 103,25 + 42,85 = 146,1 \text{ kW}$$

**Návrh plynového kondenzačního kotle:**

- Celková tepelná ztráta budovy: 146,1 kW

- Příprava teplé vody: 272,4 kW

Navrhuji dva plynové kondenzační kotle **VISSMANN VITOCROSSAL 200** o max. výkonu 186 kW. Spotřeba plynu při maximálním výkonu topení je 21,50 m<sup>3</sup>/hod. Kotel bude zregulovaný tak, aby přednostně ohříval teplou vodu v ohřívači.

**Technické údaje**

<b>Jmenovitý tepelný výkon</b>							
TV/TR = 50/30	kW	29 - 87	38 - 115	47 - 142	62 - 186	82 - 246	104 - 311
TV/TR = 80/60	kW	27 - 80	35 - 105	43 - 130	56 - 170	75 - 225	95 - 285
<b>Jmenovité tepelné zatížení</b>	kW	82	108	134	175	232	293
<b>Plynová přípojka</b>	R	1	1	1	1	1¼	1½
<b>Připojovací hodnoty</b> vztahené na max. zatížení se							
- Zemní plyn E	m <sup>3</sup> /h	2,8–8,7	3,8–11,5	4,7–14,2	4,6–18,6	8,1–24,6	10,3–31,0
- Zemní plyn LL	m <sup>3</sup> /h	3,3–10,1	4,4–13,3	5,5–16,5	5,4–21,5	9,4–28,6	12,0–36,1

Obr. B.2 – Technický list VISSMANN VITOCROSSAL 200

## B.2.3 Dimenzování kanalizačního potrubí

### B.2.3.1 Dimenzování splaškového kanalizačního potrubí

Výpočtové odtoky DU [l/s] jednotlivých zařizovacích předmětů:

Zařizovací předměty	Označení	Výpočtový odtok DU [l/s]
Záchodová mísa	WC	2,0
Umyvadlo	U	0,5
Umývatko	UM	0,3
Kuchyňský dřez	DJ	0,8
Velkokuchyňský dřez	DJK	0,8
Výlevka	VL	2,5
Pisoárová mísa	PM	0,5
Vana	V	1,0
Sprchová mísa	SM	0,8
Sprcha	S	0,6
Myčka nádobí	MN	0,8
Automatická pračka	AP	0,8
Podlahová vpust DN50/75	VP	0,8
Podlahová vpust DN110	VP	2,0

Tab. B.12 – Výpočtové odtoky jednotlivých zařizovacích předmětů

### Průtok splaškových vod $Q_{ww}$ [l/s]:

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

kde  $K$  – je součinitel odtoku, v  $l^{0,5}/s^{0,5}$ ,  $K = 0,7$

$\Sigma DU$  – je součet výpočtových odtoků

### Připojovací a odpadní potrubí čerpané kanalizace:

PŘIPOJOVACÍ POTRUBÍ A ODPADNÍ POTRUBÍ S <sub>c1</sub>																													
ÚSEK POTRUBÍ		ZAŘIZOVACÍ PŘEDMĚTY																Q <sub>ww</sub>	DU <sub>max</sub>	DN	Q <sub>max</sub>								
		WC	U	UM	DJ	DJK	VL	PM	V	SM	S	MN	AP	VP 50/75	VP 100														
OD	DO	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ						
1.PP																													
S <sub>c1</sub>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2,00	2,00	DN110	2,50		
PŘIPOJOVACÍ POTRUBÍ A ODPADNÍ POTRUBÍ S <sub>c2</sub>																													
ÚSEK POTRUBÍ		ZAŘIZOVACÍ PŘEDMĚTY																Q <sub>ww</sub>	DU <sub>max</sub>	DN	Q <sub>max</sub>								
		WC	U	UM	DJ	DJK	VL	PM	V	SM	S	MN	AP	VP 50/75	VP 100														
OD	DO	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ						
1	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,50	0,50	DN50	0,80	
2	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,21	2,50	DN110	2,50	
S <sub>c2</sub>	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,21	2,50	DN110	2,50	
PŘIPOJOVACÍ POTRUBÍ A ODPADNÍ POTRUBÍ S <sub>c3</sub>																													
ÚSEK POTRUBÍ		ZAŘIZOVACÍ PŘEDMĚTY																Q <sub>ww</sub>	DU <sub>max</sub>	DN	Q <sub>max</sub>								
		WC	U	UM	DJ	DJK	VL	PM	V	SM	S	MN	AP	VP 50/75	VP 100														
OD	DO	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ						
1.PP																													
S <sub>c3</sub>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2,00	2,00	DN110	2,50

PŘIPOJOVACÍ POTRUBÍ A ODPADNÍ POTRUBÍ S <sub>c4</sub>																										
ÚSEK POTRUBÍ		ZAŘIZOVACÍ PŘEDMĚTY														Q <sub>ww</sub>	D <sub>U,MAX</sub>	DN	Q <sub>max</sub>							
		WC	U	UM	DJ	DJK	VL	PM	V	SM	S	MN	AP	VP 50/75	VP 100											
OD	DO	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ							
1.PP																										
S <sub>c4</sub>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2,00	2,00	DN110	2,50	
PŘIPOJOVACÍ POTRUBÍ A ODPADNÍ POTRUBÍ S <sub>c5</sub>																										
ÚSEK POTRUBÍ		ZAŘIZOVACÍ PŘEDMĚTY														Q <sub>ww</sub>	D <sub>U,MAX</sub>	DN	Q <sub>max</sub>							
		WC	U	UM	DJ	DJK	VL	PM	V	SM	S	MN	AP	VP 50/75	VP 100											
OD	DO	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ							
1.PP																										
S <sub>c5</sub>	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,80	0,80	DN75	1,50
PŘIPOJOVACÍ POTRUBÍ A ODPADNÍ POTRUBÍ S <sub>c6</sub>																										
ÚSEK POTRUBÍ		ZAŘIZOVACÍ PŘEDMĚTY														Q <sub>ww</sub>	D <sub>U,MAX</sub>	DN	Q <sub>max</sub>							
		WC	U	UM	DJ	DJK	VL	PM	V	SM	S	MN	AP	VP 50/75	VP 100											
OD	DO	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ							
1.PP																										
1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,80	0,80	DN50	0,80
3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,80	0,80	DN50	0,80
S <sub>c6</sub>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,89	0,80	DN75	1,50
PŘIPOJOVACÍ POTRUBÍ A ODPADNÍ POTRUBÍ S <sub>c7</sub>																										
ÚSEK POTRUBÍ		ZAŘIZOVACÍ PŘEDMĚTY														Q <sub>ww</sub>	D <sub>U,MAX</sub>	DN	Q <sub>max</sub>							
		WC	U	UM	DJ	DJK	VL	PM	V	SM	S	MN	AP	VP 50/75	VP 100											
OD	DO	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ							
1.PP																										
1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,80	0,80	DN50	0,80
3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,80	0,80	DN50	0,80
S <sub>c7</sub>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,89	0,80	DN75	1,50
PŘIPOJOVACÍ POTRUBÍ A ODPADNÍ POTRUBÍ S <sub>c8</sub>																										
ÚSEK POTRUBÍ		ZAŘIZOVACÍ PŘEDMĚTY														Q <sub>ww</sub>	D <sub>U,MAX</sub>	DN	Q <sub>max</sub>							
		WC	U	UM	DJ	DJK	VL	PM	V	SM	S	MN	AP	VP 50/75	VP 100											
OD	DO	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ							
1.PP (DOPLŇKOVÁ VPUST)																										
S <sub>c8</sub>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,80	0,80	DN75	1,50
PŘIPOJOVACÍ POTRUBÍ A ODPADNÍ POTRUBÍ S <sub>c9</sub>																										
ÚSEK POTRUBÍ		ZAŘIZOVACÍ PŘEDMĚTY														Q <sub>ww</sub>	D <sub>U,MAX</sub>	DN	Q <sub>max</sub>							
		WC	U	UM	DJ	DJK	VL	PM	V	SM	S	MN	AP	VP 50/75	VP 100											
OD	DO	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ							
1.PP																										
1	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,50	0,50	DN50	0,80
2	3	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,11	2,00	DN110	2,50
4	5	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,50	0,50	DN50	0,80
5	6	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,70	0,50	DN50	0,80
S <sub>c9</sub>	1	1	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,31	2,00	DN110	2,50
PŘIPOJOVACÍ POTRUBÍ A ODPADNÍ POTRUBÍ S <sub>c10</sub>																										
ÚSEK POTRUBÍ		ZAŘIZOVACÍ PŘEDMĚTY														Q <sub>ww</sub>	D <sub>U,MAX</sub>	DN	Q <sub>max</sub>							
		WC	U	UM	DJ	DJK	VL	PM	V	SM	S	MN	AP	VP 50/75	VP 100											
OD	DO	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ							
1.PP																										
1	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,50	0,50	DN50	0,80
2	3	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,70	0,50	DN50	0,80
4	5	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,50	0,50	DN50	0,80
5	6	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,11	2,00	DN110	2,50
S <sub>c10</sub>	1	1	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,31	2,00	DN110	2,50
PŘIPOJOVACÍ POTRUBÍ A ODPADNÍ POTRUBÍ S <sub>c11</sub>																										
ÚSEK POTRUBÍ		ZAŘIZOVACÍ PŘEDMĚTY														Q <sub>ww</sub>	D <sub>U,MAX</sub>	DN	Q <sub>max</sub>							
		WC	U	UM	DJ	DJK	VL	PM	V	SM	S	MN	AP	VP 50/75	VP 100											
OD	DO	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ							
1.PP (DOPLŇKOVÁ VPUST)																										
S <sub>c11</sub>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,80	0,80	DN75	1,50

Tab. B.13 – Dimenzování připojovacího a odpadního potrubí čerpané kanalizace

### Připojovací a odpadní potrubí tukové kanalizace:

PŘIPOJOVACÍ POTRUBÍ A ODPADNÍ POTRUBÍ S <sub>t1</sub>																										
ÚSEK POTRUBÍ		ZAŘIZOVACÍ PŘEDMĚTY														Q <sub>ww</sub>	D <sub>U,MAX</sub>	DN	Q <sub>max</sub>							
		WC	U	UM	DJ	DJK	VL	PM	V	SM	S	MN	AP	VP 50/75	VP 100											
OD	DO	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ							
1.NP																										
1	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,50	0,50	DN50	0,80
2	3	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,70	0,50	DN50	0,80
4	3	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,80	0,80	DN50	0,80
S <sub>t1</sub>	0	0	2	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,94	0,80	DN110	4,00

PŘIPOJOVACÍ POTRUBÍ A ODPADNÍ POTRUBÍ S <sub>1,2</sub>																				Q <sub>ww</sub>	D <sub>U,MAX</sub>	DN	Q <sub>max</sub>		
ÚSEK POTRUBÍ	ZAŘIZOVACÍ PŘEDMĚTY																		Q <sub>ww</sub>	D <sub>U,MAX</sub>	DN	Q <sub>max</sub>			
	WC	U	UM	DJ	DJK	VL	PM	V	SM	S	MN	AP	VP 50/75	VP 100											
OD	DO	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]		
1.NP																									
1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,80	0,80	DN50	0,80		
2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,89	0,80	DN75	1,50		
4	3	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,50	0,50	DN50	0,80		
S <sub>1,2</sub>		0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,01	0,80	DN110	4,00		
PŘIPOJOVACÍ POTRUBÍ A ODPADNÍ POTRUBÍ S <sub>1,3</sub>																									
PŘIPOJOVACÍ POTRUBÍ A ODPADNÍ POTRUBÍ S <sub>1,3</sub>																				Q <sub>ww</sub>	D <sub>U,MAX</sub>	DN	Q <sub>max</sub>		
ÚSEK POTRUBÍ	ZAŘIZOVACÍ PŘEDMĚTY																		Q <sub>ww</sub>	D <sub>U,MAX</sub>	DN	Q <sub>max</sub>			
	WC	U	UM	DJ	DJK	VL	PM	V	SM	S	MN	AP	VP 50/75	VP 100											
OD	DO	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]		
1.NP																									
S <sub>1,3</sub>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2,00	2,00	DN110	4,00
PŘIPOJOVACÍ POTRUBÍ A ODPADNÍ POTRUBÍ S <sub>1,4</sub>																									
PŘIPOJOVACÍ POTRUBÍ A ODPADNÍ POTRUBÍ S <sub>1,4</sub>																				Q <sub>ww</sub>	D <sub>U,MAX</sub>	DN	Q <sub>max</sub>		
ÚSEK POTRUBÍ	ZAŘIZOVACÍ PŘEDMĚTY																		Q <sub>ww</sub>	D <sub>U,MAX</sub>	DN	Q <sub>max</sub>			
	WC	U	UM	DJ	DJK	VL	PM	V	SM	S	MN	AP	VP 50/75	VP 100											
OD	DO	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]		
1.NP																									
S <sub>1,4</sub>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2,00	2,00	DN110	4,00
PŘIPOJOVACÍ POTRUBÍ A ODPADNÍ POTRUBÍ S <sub>1,5</sub>																									
PŘIPOJOVACÍ POTRUBÍ A ODPADNÍ POTRUBÍ S <sub>1,5</sub>																				Q <sub>ww</sub>	D <sub>U,MAX</sub>	DN	Q <sub>max</sub>		
ÚSEK POTRUBÍ	ZAŘIZOVACÍ PŘEDMĚTY																		Q <sub>ww</sub>	D <sub>U,MAX</sub>	DN	Q <sub>max</sub>			
	WC	U	UM	DJ	DJK	VL	PM	V	SM	S	MN	AP	VP 50/75	VP 100											
OD	DO	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]		
1.NP																									
S <sub>1,5</sub>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2,00	2,00	DN110	4,00
PŘIPOJOVACÍ POTRUBÍ A ODPADNÍ POTRUBÍ S <sub>1,6</sub>																									
PŘIPOJOVACÍ POTRUBÍ A ODPADNÍ POTRUBÍ S <sub>1,6</sub>																				Q <sub>ww</sub>	D <sub>U,MAX</sub>	DN	Q <sub>max</sub>		
ÚSEK POTRUBÍ	ZAŘIZOVACÍ PŘEDMĚTY																		Q <sub>ww</sub>	D <sub>U,MAX</sub>	DN	Q <sub>max</sub>			
	WC	U	UM	DJ	DJK	VL	PM	V	SM	S	MN	AP	VP 50/75	VP 100											
OD	DO	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]		
1.NP																									
1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,80	0,80	DN50	0,80		
2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,89	0,80	DN75	1,50		
S <sub>1,6</sub>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,89	0,80	DN110	4,00		
PŘIPOJOVACÍ POTRUBÍ A ODPADNÍ POTRUBÍ S <sub>1,7</sub>																									
PŘIPOJOVACÍ POTRUBÍ A ODPADNÍ POTRUBÍ S <sub>1,7</sub>																				Q <sub>ww</sub>	D <sub>U,MAX</sub>	DN	Q <sub>max</sub>		
ÚSEK POTRUBÍ	ZAŘIZOVACÍ PŘEDMĚTY																		Q <sub>ww</sub>	D <sub>U,MAX</sub>	DN	Q <sub>max</sub>			
	WC	U	UM	DJ	DJK	VL	PM	V	SM	S	MN	AP	VP 50/75	VP 100											
OD	DO	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]		
1.NP																									
S <sub>1,7</sub>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2,00	2,00	DN110	4,00
PŘIPOJOVACÍ POTRUBÍ A ODPADNÍ POTRUBÍ S <sub>1,8</sub>																									
PŘIPOJOVACÍ POTRUBÍ A ODPADNÍ POTRUBÍ S <sub>1,8</sub>																				Q <sub>ww</sub>	D <sub>U,MAX</sub>	DN	Q <sub>max</sub>		
ÚSEK POTRUBÍ	ZAŘIZOVACÍ PŘEDMĚTY																		Q <sub>ww</sub>	D <sub>U,MAX</sub>	DN	Q <sub>max</sub>			
	WC	U	UM	DJ	DJK	VL	PM	V	SM	S	MN	AP	VP 50/75	VP 100											
OD	DO	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]		
1.NP																									
S <sub>1,8</sub>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2,00	2,00	DN110	4,00
PŘIPOJOVACÍ POTRUBÍ A ODPADNÍ POTRUBÍ S <sub>1,9</sub>																									
PŘIPOJOVACÍ POTRUBÍ A ODPADNÍ POTRUBÍ S <sub>1,9</sub>																				Q <sub>ww</sub>	D <sub>U,MAX</sub>	DN	Q <sub>max</sub>		
ÚSEK POTRUBÍ	ZAŘIZOVACÍ PŘEDMĚTY																		Q <sub>ww</sub>	D <sub>U,MAX</sub>	DN	Q <sub>max</sub>			
	WC	U	UM	DJ	DJK	VL	PM	V	SM	S	MN	AP	VP 50/75	VP 100											
OD	DO	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]		
1.NP																									
1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,80	0,80	DN50	0,80		
2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,89	0,80	DN75	1,50		
3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,42	2,50	DN110	2,50		
S <sub>1,9</sub>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,42	2,50	DN110	4,00		
PŘIPOJOVACÍ POTRUBÍ A ODPADNÍ POTRUBÍ S <sub>1,10</sub>																									
PŘIPOJOVACÍ POTRUBÍ A ODPADNÍ POTRUBÍ S <sub>1,10</sub>																				Q <sub>ww</sub>	D <sub>U,MAX</sub>	DN	Q <sub>max</sub>		
ÚSEK POTRUBÍ	ZAŘIZOVACÍ PŘEDMĚTY																		Q <sub>ww</sub>	D <sub>U,MAX</sub>	DN	Q <sub>max</sub>			
	WC	U	UM	DJ	DJK	VL	PM	V	SM	S	MN	AP	VP 50/75	VP 100											
OD	DO	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]		
1.NP																									
S <sub>1,10</sub>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2,00	2,00	DN110	4,00

Tab. B.14 – Dimenzování přípojovacího a odpadního potrubí tukové kanalizace

### Přípojovací a odpadní potrubí splaškové kanalizace:

PŘIPOJOVACÍ POTRUBÍ A ODPADNÍ POTRUBÍ S1																				Q <sub>ww</sub>	D <sub>U,MAX</sub>	DN	Q <sub>max</sub>
ÚSEK POTRUBÍ	ZAŘIZOVACÍ PŘEDMĚTY																		Q <sub>ww</sub>	D <sub>U,MAX</sub>	DN	Q <sub>max</sub>	
	WC	U	UM	DJ	DJK	VL	PM	V	SM	S	MN	AP	VP 50/75	VP 100									
OD	DO	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]
4.NP																							
1	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,50	0,50	DN50	0,80
3	4	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,00	2,00	DN110	2,50
5	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,60	0,60	DN50	0,80
3.NP a 2.NP																							
1	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,50	0,50	DN50	0,80
2	3	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,11	2,00	DN110	2,50
4	5	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,50	0,50	DN50	0,80
5	6	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,80	0,80	DN50	0,80
S1		3	3	5	5	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,29	2,00	DN110	4,00



PŘIPOJOVACÍ POTRUBÍ A ODPADNÍ POTRUBÍ S2																				Q <sub>Ww</sub>	D <sub>U,MAX</sub>	DN	Q <sub>max</sub>	
ÚSEK POTRUBÍ		ZAŘIZOVACÍ PŘEDMĚTY																						
OD	DO	WC	U	UM	DJ	DJK	VL	PM	V	SM	S	MN	AP	VP 50/75	VP 100									
		2,0	0,5	0,3	0,8	0,8	2,5	0,5	1,0	0,8	0,6	0,8	0,8	0,8	2,0									
OD	DO	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	
1.NP																								
1	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,50	0,50	DN50	0,80
2	3	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,70	0,50	DN50	0,80
4	5	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,80	0,80	DN50	0,80
5	6	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,73	0,80	DN50	0,80
6	7	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,23	2,00	DN110	2,50
S2		1	1	2	2	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,42	2,00	DN110	4,00

PŘIPOJOVACÍ POTRUBÍ A ODPADNÍ POTRUBÍ S3																				Q <sub>Ww</sub>	D <sub>U,MAX</sub>	DN	Q <sub>max</sub>						
ÚSEK POTRUBÍ		ZAŘIZOVACÍ PŘEDMĚTY																											
OD	DO	WC	U	UM	DJ	DJK	VL	PM	V	SM	S	MN	AP	VP 50/75	VP 100														
		2,0	0,5	0,3	0,8	0,8	2,5	0,5	1,0	0,8	0,6	0,8	0,8	0,8	2,0														
OD	DO	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]
1.NP																													
1	2	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,80	0,80	DN50	0,80					
2	3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,89	0,80	DN75	1,50					
S3		0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,25	0,80	DN75	1,50					

PŘIPOJOVACÍ POTRUBÍ A ODPADNÍ POTRUBÍ S4																				Q <sub>Ww</sub>	D <sub>U,MAX</sub>	DN	Q <sub>max</sub>						
ÚSEK POTRUBÍ		ZAŘIZOVACÍ PŘEDMĚTY																											
OD	DO	WC	U	UM	DJ	DJK	VL	PM	V	SM	S	MN	AP	VP 50/75	VP 100														
		2,0	0,5	0,3	0,8	0,8	2,5	0,5	1,0	0,8	0,6	0,8	0,8	0,8	2,0														
OD	DO	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]
4.NP																													
1	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,50	0,50	DN50	0,80					
2	3	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,70	0,50	DN50	0,80					
4	5	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,00	2,00	DN110	2,50					
6	5	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,00	2,00	DN110	2,50					
7	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,60	0,60	DN50	0,80					
9	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,60	0,60	DN50	0,80					
3.NP a 2.NP																													
1	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,50	0,50	DN50	0,80					
2	3	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,70	0,50	DN50	0,80					
4	5	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,00	2,00	DN110	2,50					
5	6	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,40	2,00	DN110	2,50					
7	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,60	0,60	DN50	0,80					
8	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,60	0,60	DN50	0,80					
1.NP																													
1	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,50	0,50	DN50	0,80					
2	3	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,11	0,50	DN50	0,80					
4	5	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,00	2,00	DN110	2,50					
5	3	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,40	2,00	DN110	2,50					
S4		9	9	7	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,46	2,00	DN110	4,00					

PŘIPOJOVACÍ POTRUBÍ A ODPADNÍ POTRUBÍ S5																				Q <sub>Ww</sub>	D <sub>U,MAX</sub>	DN	Q <sub>max</sub>						
ÚSEK POTRUBÍ		ZAŘIZOVACÍ PŘEDMĚTY																											
OD	DO	WC	U	UM	DJ	DJK	VL	PM	V	SM	S	MN	AP	VP 50/75	VP 100														
		2,0	0,5	0,3	0,8	0,8	2,5	0,5	1,0	0,8	0,6	0,8	0,8	0,8	2,0														
OD	DO	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]
4.NP, 3.NP a 2.NP																													
1	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,50	0,50	DN50	0,80					
2	3	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,70	0,50	DN50	0,80					
4	5	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,00	2,00	DN110	2,50					
6	5	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,00	2,00	DN110	2,50					
7	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,60	0,60	DN50	0,80					
9	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,60	0,60	DN50	0,80					
1.NP																													
1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,60	0,60	DN50	0,80					
2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,89	0,80	DN75	1,50					
3	4	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,33	2,00	DN110	2,50					
4	5	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,42	2,00	DN110	2,50					
S5		7	7	7	7	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,34	2,00	DN110	4,00					

PŘIPOJOVACÍ POTRUBÍ A ODPADNÍ POTRUBÍ S6																				Q <sub>Ww</sub>	D <sub>U,MAX</sub>	DN	Q <sub>max</sub>						
ÚSEK POTRUBÍ		ZAŘIZOVACÍ PŘEDMĚTY																											
OD	DO	WC	U	UM	DJ	DJK	VL	PM	V	SM	S	MN	AP	VP 50/75	VP 100														
		2,0	0,5	0,3	0,8	0,8	2,5	0,5	1,0	0,8	0,6	0,8	0,8	0,8	2,0														
OD	DO	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]
DOPLŇKOVÁ PODLAHOVÁ VPUST																													
S6		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,80	0,80	DN75	1,50					

PŘIPOJOVACÍ POTRUBÍ A ODPADNÍ POTRUBÍ S7																				Q <sub>Ww</sub>	D <sub>U,MAX</sub>	DN	Q <sub>max</sub>						
ÚSEK POTRUBÍ		ZAŘIZOVACÍ PŘEDMĚTY																											
OD	DO	WC	U	UM	DJ	DJK	VL	PM	V	SM	S	MN	AP	VP 50/75	VP 100														
		2,0	0,5	0,3	0,8	0,8	2,5	0,5	1,0	0,8	0,6	0,8	0,8	0,8	2,0														
OD	DO	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]
1.NP																													
1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,60	0,60	DN75	1,50					
2	3	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,50	0,50	DN50	0,80					
3	4	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,70	0,50	DN50	0,80					
5	6	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,50	0,50	DN50	0,80					
6	7	0	0																										



PŘIPOJOVACÍ POTRUBÍ A ODPADNÍ POTRUBÍ S16																				Q <sub>ww</sub>	D <sub>U,MAX</sub>	DN	Q <sub>max</sub>
ÚSEK POTRUBÍ		ZAŘIZOVACÍ PŘEDMĚTY																					
WC	U	UM	DJ	DJK	VL	PM	V	SM	S	MN	AP	VP 50/75	VP 100	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]						
OD	DO	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ				
4.NP, 3.NP a 2.NP																							
1	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,50	0,50	DN50	0,80
2	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,70	0,50	DN50	0,80
3	4	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,21	2,00	DN110	2,50
S16	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,10	2,00	DN110	4,00

PŘIPOJOVACÍ POTRUBÍ A ODPADNÍ POTRUBÍ S17																				Q <sub>ww</sub>	D <sub>U,MAX</sub>	DN	Q <sub>max</sub>
ÚSEK POTRUBÍ		ZAŘIZOVACÍ PŘEDMĚTY																					
WC	U	UM	DJ	DJK	VL	PM	V	SM	S	MN	AP	VP 50/75	VP 100	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]						
OD	DO	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ				
DOPLNKOVÁ PODLAHOVÁ VPUST																							
S17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,80	0,80	DN75	1,50

PŘIPOJOVACÍ POTRUBÍ A ODPADNÍ POTRUBÍ S18																				Q <sub>ww</sub>	D <sub>U,MAX</sub>	DN	Q <sub>max</sub>
ÚSEK POTRUBÍ		ZAŘIZOVACÍ PŘEDMĚTY																					
WC	U	UM	DJ	DJK	VL	PM	V	SM	S	MN	AP	VP 50/75	VP 100	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]						
OD	DO	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ				
4.NP																							
1	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,50	0,50	DN50	0,80
2	3	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,70	0,50	DN50	0,80
4	5	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,00	2,00	DN110	2,50
6	5	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,00	2,00	DN110	2,50
7	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,60	0,60	DN50	0,80
9	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,60	0,60	DN50	0,80
3.NP a 2.NP																							
1	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,50	0,50	DN50	0,80
3	4	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,00	2,00	DN110	2,50
5	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,60	0,60	DN50	0,80
S18	4	4	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,46	2,00	DN110	4,00

PŘIPOJOVACÍ POTRUBÍ A ODPADNÍ POTRUBÍ S19																				Q <sub>ww</sub>	D <sub>U,MAX</sub>	DN	Q <sub>max</sub>
ÚSEK POTRUBÍ		ZAŘIZOVACÍ PŘEDMĚTY																					
WC	U	UM	DJ	DJK	VL	PM	V	SM	S	MN	AP	VP 50/75	VP 100	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]						
OD	DO	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ				
5.NP																							
1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,80	0,80	DN50	0,80
2	3	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,80	0,80	DN50	0,80
4	5	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,00	2,00	DN110	2,50
4.NP, 3.NP a 2.NP																							
1	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,50	0,50	DN50	0,80
2	3	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,70	0,50	DN50	0,80
4	5	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,00	2,00	DN110	2,50
6	5	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,00	2,00	DN110	2,50
7	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,60	0,60	DN50	0,80
9	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,60	0,60	DN50	0,80
1.NP																							
1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,80	0,80	DN50	0,80
2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,89	0,80	DN110	2,50
3	4	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,33	2,00	DN110	2,50
4	5	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,47	2,00	DN110	2,50
6	7	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,50	0,50	DN50	0,80
7	5	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,80	0,80	DN75	1,50
S19	8	8	8	8	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,68	2,00	DN110	4,00

PŘIPOJOVACÍ POTRUBÍ A ODPADNÍ POTRUBÍ S20																				Q <sub>ww</sub>	D <sub>U,MAX</sub>	DN	Q <sub>max</sub>
ÚSEK POTRUBÍ		ZAŘIZOVACÍ PŘEDMĚTY																					
WC	U	UM	DJ	DJK	VL	PM	V	SM	S	MN	AP	VP 50/75	VP 100	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]						
OD	DO	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ				
4.NP, 3.NP a 2.NP																							
1	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,50	0,50	DN50	0,80
2	3	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,70	0,50	DN50	0,80
4	5	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,00	2,00	DN110	2,50
6	5	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,00	2,00	DN110	2,50
7	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,60	0,60	DN50	0,80
9	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,60	0,60	DN50	0,80
S20	6	6	6	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,02	2,00	DN110	4,00

PŘIPOJOVACÍ POTRUBÍ A ODPADNÍ POTRUBÍ S21																				Q <sub>ww</sub>	D <sub>U,MAX</sub>	DN	Q <sub>max</sub>
ÚSEK POTRUBÍ		ZAŘIZOVACÍ PŘEDMĚTY																					
WC	U	UM	DJ	DJK	VL	PM	V	SM	S	MN	AP	VP 50/75	VP 100	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]						
OD	DO	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ				
4.NP, 3.NP a 2.NP																							
1	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,50	0,50	DN50	0,80
2	3	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,70	0,50	DN50	0,80
4	5	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,00	2,00	DN110	2,50
6	5	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,00	2,00	DN110	2,50
7	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,60	0,60	DN50	0,80
9	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,60	0,60	DN50	0,80
S21	6	6	6	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,02	2,00	DN110	4,00

PŘIPOJOVACÍ POTRUBÍ A ODPADNÍ POTRUBÍ S22																				Q <sub>ww</sub>	D <sub>U,MAX</sub>	DN	Q <sub>max</sub>
ÚSEK POTRUBÍ		ZAŘIZOVACÍ PŘEDMĚTY																					
WC	U	UM	DJ	DJK	VL	PM	V	SM	S	MN	AP	VP 50/75	VP 100	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]						
OD	DO	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ				
1.NP																							
S22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,60	0,60	DN75	1,50

PŘIPOJOVACÍ POTRUBÍ A ODPADNÍ POTRUBÍ S23																							
ÚSEK POTRUBÍ		ZAŘIZOVACÍ PŘEDMĚTY														Q <sub>ww</sub>	D <sub>U,MAX</sub>	DN	Q <sub>max</sub>				
		WC	U	UM	DJ	DJK	VL	PM	V	SM	S	MN	AP	VP 50/75	VP 100								
OD	DO	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ				
		2,0	0,5	0,3	0,8	0,8	2,5	0,5	1,0	0,8	0,6	0,8	0,8	2,0									
		DOPLNKOVÁ PODLAHOVÁ VPUST														[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]				
S23		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,80	0,80	DN75	1,50
PŘIPOJOVACÍ POTRUBÍ A ODPADNÍ POTRUBÍ S24																							
ÚSEK POTRUBÍ		ZAŘIZOVACÍ PŘEDMĚTY														Q <sub>ww</sub>	D <sub>U,MAX</sub>	DN	Q <sub>max</sub>				
		WC	U	UM	DJ	DJK	VL	PM	V	SM	S	MN	AP	VP 50/75	VP 100								
OD	DO	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ				
		2,0	0,5	0,3	0,8	0,8	2,5	0,5	1,0	0,8	0,6	0,8	0,8	2,0									
		1.NP														[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]				
S24		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,60	0,60	DN75	1,50
PŘIPOJOVACÍ POTRUBÍ A ODPADNÍ POTRUBÍ S25																							
ÚSEK POTRUBÍ		ZAŘIZOVACÍ PŘEDMĚTY														Q <sub>ww</sub>	D <sub>U,MAX</sub>	DN	Q <sub>max</sub>				
		WC	U	UM	DJ	DJK	VL	PM	V	SM	S	MN	AP	VP 50/75	VP 100								
OD	DO	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ				
		2,0	0,5	0,3	0,8	0,8	2,5	0,5	1,0	0,8	0,6	0,8	0,8	2,0									
		1.NP														[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]				
1	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,50	0,50	DN50	0,80
2	3	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,70	0,50	DN50	0,80
4	5	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,50	0,50	DN50	0,80
5	6	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,11	2,00	DN110	2,50
S25		1	1	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,31	2,00	DN110	4,00
PŘIPOJOVACÍ POTRUBÍ A ODPADNÍ POTRUBÍ S26																							
ÚSEK POTRUBÍ		ZAŘIZOVACÍ PŘEDMĚTY														Q <sub>ww</sub>	D <sub>U,MAX</sub>	DN	Q <sub>max</sub>				
		WC	U	UM	DJ	DJK	VL	PM	V	SM	S	MN	AP	VP 50/75	VP 100								
OD	DO	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ				
		2,0	0,5	0,3	0,8	0,8	2,5	0,5	1,0	0,8	0,6	0,8	0,8	2,0									
		1.NP														[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]				
1	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,50	0,50	DN50	0,80
2	3	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,70	0,50	DN50	0,80
4	5	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,50	0,50	DN50	0,80
5	6	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,11	2,00	DN110	2,50
S26		1	1	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,31	2,00	DN110	4,00
PŘIPOJOVACÍ POTRUBÍ A ODPADNÍ POTRUBÍ S27																							
ÚSEK POTRUBÍ		ZAŘIZOVACÍ PŘEDMĚTY														Q <sub>ww</sub>	D <sub>U,MAX</sub>	DN	Q <sub>max</sub>				
		WC	U	UM	DJ	DJK	VL	PM	V	SM	S	MN	AP	VP 50/75	VP 100								
OD	DO	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ				
		2,0	0,5	0,3	0,8	0,8	2,5	0,5	1,0	0,8	0,6	0,8	0,8	2,0									
		1.NP														[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]				
S27		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,60	0,60	DN75	1,50
PŘIPOJOVACÍ POTRUBÍ A ODPADNÍ POTRUBÍ S28																							
ÚSEK POTRUBÍ		ZAŘIZOVACÍ PŘEDMĚTY														Q <sub>ww</sub>	D <sub>U,MAX</sub>	DN	Q <sub>max</sub>				
		WC 7,5l	U	UM	DJ	DJK	VL	PM	V	SM	S	MN	AP	VP 50/75	VP 100								
OD	DO	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ				
		2,0	0,5	0,3	0,8	0,8	2,5	0,5	1,0	0,8	0,6	0,8	0,8	2,0									
		DOPLNKOVÁ PODLAHOVÁ VPUST														[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]				
S28		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,80	0,80	DN75	1,50
PŘIPOJOVACÍ POTRUBÍ A ODPADNÍ POTRUBÍ S29																							
ÚSEK POTRUBÍ		ZAŘIZOVACÍ PŘEDMĚTY														Q <sub>ww</sub>	D <sub>U,MAX</sub>	DN	Q <sub>max</sub>				
		WC	U	UM	DJ	DJK	VL	PM	V	SM	S	MN	AP	VP 50/75	VP 100								
OD	DO	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ				
		2,0	0,5	0,3	0,8	0,8	2,5	0,5	1,0	0,8	0,6	0,8	0,8	2,0									
		1.NP														[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]				
S29		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,60	0,60	DN75	1,50
PŘIPOJOVACÍ POTRUBÍ A ODPADNÍ POTRUBÍ S30																							
ÚSEK POTRUBÍ		ZAŘIZOVACÍ PŘEDMĚTY														Q <sub>ww</sub>	D <sub>U,MAX</sub>	DN	Q <sub>max</sub>				
		WC	U	UM	DJ	DJK	VL	PM	V	SM	S	MN	AP	VP 50/75	VP 100								
OD	DO	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ				
		2,0	0,5	0,3	0,8	0,8	2,5	0,5	1,0	0,8	0,6	0,8	0,8	2,0									
		4.NP, 3.NP a 2.NP														[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]				
1	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,50	0,50	DN50	0,80
2	3	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,70	0,50	DN50	0,80
4	5	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,00	2,00	DN110	2,50
6	5	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,00	2,00	DN110	2,50
7	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,60	0,60	DN50	0,80
9	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,60	0,60	DN50	0,80
		1.NP														[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]				
1	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,50	0,50	DN50	0,80
2	3	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,80	0,80	DN75	1,50
3	4	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,94	0,80	DN75	1,50
5	6	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,00	2,00	DN110	2,50
S30		7	7	8	8	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,31	2,00	DN110	4,00
PŘIPOJOVACÍ POTRUBÍ A ODPADNÍ POTRUBÍ S31																							
ÚSEK POTRUBÍ		ZAŘIZOVACÍ PŘEDMĚTY														Q <sub>ww</sub>	D <sub>U,MAX</sub>	DN	Q <sub>max</sub>				
		WC	U	UM	DJ	DJK	VL	PM	V	SM	S	MN	AP	VP 50/75	VP 100								
OD	DO	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ				
		2,0	0,5	0,3	0,8	0,8	2,5	0,5	1,0	0,8	0,6	0,8	0,8	2,0									
		4.NP, 3.NP a 2.NP														[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]				
1	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,50	0,50	DN50	0,80
3	4	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,00	2,00	DN110	2,50
5	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,60	0,60	DN50	0,80
S31		3	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,13	2,00	DN110	4,00



PŘIPOJOVACÍ POTRUBÍ A ODPADNÍ POTRUBÍ S39																				Q <sub>ww</sub>	D <sub>U,max</sub>	DN	Q <sub>max</sub>						
ÚSEK POTRUBÍ		ZAŘIZOVACÍ PŘEDMĚTY																											
WC	U	UM	DJ	DJK	VL	PM	V	SM	S	MN	AP	VP 50/75	VP 100																
OD	DO	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]						
5.NP																													
1	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,50	0,50	DN50	0,80		
2	3	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,70	0,50	DN50	0,80	
4	5	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,00	2,00	DN110	2,50	
5	6	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,40	2,00	DN110	2,50	
7	8	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,00	2,00	DN110	2,50	
8	6	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,11	2,00	DN110	2,50	
S39		3	3	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,92	2,00	DN110	4,00

PŘIPOJOVACÍ POTRUBÍ A ODPADNÍ POTRUBÍ S40																				Q <sub>ww</sub>	D <sub>U,max</sub>	DN	Q <sub>max</sub>						
ÚSEK POTRUBÍ		ZAŘIZOVACÍ PŘEDMĚTY																											
WC	U	UM	DJ	DJK	VL	PM	V	SM	S	MN	AP	VP 50/75	VP 100																
OD	DO	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]		
5.NP																													
1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,80	0,80	DN50	0,80	
3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,50	2,50	DN110	2,50	
4.NP, 3.NP a 2.NP																													
1	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,50	0,50	DN50	0,80	
2	3	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,70	0,50	DN50	0,80
4	5	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,00	2,00	DN110	2,50	
6	5	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,00	2,00	DN110	2,50	
7	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,60	0,60	DN50	0,80	
9	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,60	0,60	DN50	0,80	
S40		6	6	6	6	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,28	2,00	DN110	4,00

PŘIPOJOVACÍ POTRUBÍ A ODPADNÍ POTRUBÍ S41																				Q <sub>ww</sub>	D <sub>U,max</sub>	DN	Q <sub>max</sub>						
ÚSEK POTRUBÍ		ZAŘIZOVACÍ PŘEDMĚTY																											
WC	U	UM	DJ	DJK	VL	PM	V	SM	S	MN	AP	VP 50/75	VP 100																
OD	DO	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]		
1.NP																													
S41		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,00	2,00	DN110	4,00

PŘIPOJOVACÍ POTRUBÍ A ODPADNÍ POTRUBÍ S42																				Q <sub>ww</sub>	D <sub>U,max</sub>	DN	Q <sub>max</sub>						
ÚSEK POTRUBÍ		ZAŘIZOVACÍ PŘEDMĚTY																											
WC	U	UM	DJ	DJK	VL	PM	V	SM	S	MN	AP	VP 50/75	VP 100																
OD	DO	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]		
1.NP																													
S42		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,00	2,00	DN110	4,00

PŘIPOJOVACÍ POTRUBÍ A ODPADNÍ POTRUBÍ S43																				Q <sub>ww</sub>	D <sub>U,max</sub>	DN	Q <sub>max</sub>							
ÚSEK POTRUBÍ		ZAŘIZOVACÍ PŘEDMĚTY																												
WC	U	UM	DJ	DJK	VL	PM	V	SM	S	MN	AP	VP 50/75	VP 100																	
OD	DO	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]			
1.NP																														
1	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,50	0,50	DN50	0,80		
3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,80	0,80	DN50	0,80	
4	5	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,17	2,00	DN110	2,50	
S43		1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,27	2,00	DN110	4,00

PŘIPOJOVACÍ POTRUBÍ A ODPADNÍ POTRUBÍ S44																				Q <sub>ww</sub>	D <sub>U,max</sub>	DN	Q <sub>max</sub>							
ÚSEK POTRUBÍ		ZAŘIZOVACÍ PŘEDMĚTY																												
WC	U	UM	DJ	DJK	VL	PM	V	SM	S	MN	AP	VP 50/75	VP 100																	
OD	DO	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]			
1.NP																														
1	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,50	0,50	DN50	0,80	
3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,80	0,80	DN50	0,80	
5	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,50	2,50	DN110	2,50	
S44		0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,36	2,50	DN110	4,00

Tab. B.15 – Dimenzování přípojovacího a odpadního potrubí splaškové kanalizace

### Svodné potrubí čerpané kanalizace:

SVODNÉ POTRUBÍ S <sub>c1</sub> - S <sub>c1</sub> '																				Q <sub>ww</sub>	D <sub>U,max</sub>	DN	Q <sub>max</sub>	SKLON									
ÚSEK POTRUBÍ		ZAŘIZOVACÍ PŘEDMĚTY																															
WC	U	UM	DJ	DJK	VL	PM	V	SM	S	MN	AP	VP 50/75	VP 100																				
OD	DO	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[%]					
VEDENO V ZÁKLADECH																																	
S <sub>c1</sub>	S <sub>c4</sub> '	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	1	1	2,00	2,00	DN110	5,90	2
S <sub>c4</sub> '	S <sub>c3</sub> '	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	1	2	1,40	2,00	DN110	5,90	2
S <sub>c3</sub> '	S <sub>c2</sub> '	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	1	3	1,71	2,00	DN110	5,90	2
S <sub>c2</sub> '	S <sub>c1</sub> '	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2,10	2,50	DN110	5,90	2

SVODNÉ POTRUBÍ S <sub>c2</sub> - S <sub>c2</sub> '																				Q <sub>ww</sub>	D <sub>U,max</sub>	DN	Q <sub>max</sub>	SKLON															
ÚSEK POTRUBÍ		ZAŘIZOVACÍ PŘEDMĚTY																																					
WC	U	UM	DJ	DJK	VL	PM	V	SM	S	MN	AP	VP 50/75	VP 100																										
OD	DO	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[%]											
VEDENO V ZÁKLADECH																																							
S <sub>c2</sub>	S <sub>c2</sub> '	0	0	1	1	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	0	0	0	1,21	2,50	DN110	5,90	2



ÚSEK POTRUBÍ		ZAŘÍZOVACÍ PŘEDMĚTY														Q <sub>ww</sub>	D <sub>U<sub>max</sub></sub>	DN	Q <sub>max</sub>	SKLON						
WC	U	UM	DJ	DJK	VL	PM	V	SM	S	MN	AP	VP 50/75	VP 100													
2,0	0,5	0,3	0,8	0,8	2,5	0,5	1,0	0,8	0,6	0,8	0,8	0,8	2,0													
OD	DO	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ					
VEDENO V ZÁKLADECH																										
S <sub>c3</sub>	S <sub>c3'</sub>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2,00	2,00	DN110	5,90	2
VEDENO V ZÁKLADECH																										
S <sub>c4</sub>	S <sub>c4'</sub>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2,00	2,00	DN110	5,90	2
VEDENO V ZÁKLADECH																										
S <sub>c5</sub>	S <sub>c5'</sub>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,80	0,80	DN110	5,90	2
S <sub>c11</sub>	S <sub>c9'</sub>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,80	0,80	DN110	5,90	2
S <sub>c9'</sub>	S <sub>c8'</sub>	2	2	6	6	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,95	2,00	DN110	5,90	2
S <sub>c8'</sub>	S <sub>c6'</sub>	0	2	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,95	2,00	DN110	5,90	2
S <sub>c6'</sub>	S <sub>c5'</sub>	0	2	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,32	2,00	DN110	5,90	2
VEDENO V ZÁKLADECH																										
S <sub>c6</sub>	S <sub>c7'</sub>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,89	0,80	DN110	5,90	2
S <sub>c7'</sub>	S <sub>c6'</sub>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,25	0,80	DN110	5,90	2
VEDENO V ZÁKLADECH																										
S <sub>c7</sub>	S <sub>c7'</sub>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,89	0,80	DN110	5,90	2
VEDENO V ZÁKLADECH																										
S <sub>c8</sub>	S <sub>c8'</sub>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,50	0,50	DN110	5,90	2
VEDENO V ZÁKLADECH (DOPLŇKOVÁ VPUST)																										
VEDENO V ZÁKLADECH																										
S <sub>c9</sub>	S <sub>c10'</sub>	1	1	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,31	2,00	DN110	5,90	2
S <sub>c10'</sub>	S <sub>c9'</sub>	1	2	3	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,85	2,00	DN110	5,90	2
VEDENO V ZÁKLADECH																										
S <sub>c10</sub>	S <sub>c10'</sub>	1	1	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,31	2,00	DN110	5,90	2
VEDENO V ZÁKLADECH																										
S <sub>c11</sub>	S <sub>c11'</sub>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,50	0,50	DN110	5,90	2
VEDENO V ZÁKLADECH (DOPLŇKOVÁ VPUST)																										

Tab. B.16 – Dimenzování svodného potrubí čerpané kanalizace

### Svodné potrubí tukové kanalizace:

ÚSEK POTRUBÍ		ZAŘÍZOVACÍ PŘEDMĚTY														Q <sub>ww</sub>	D <sub>U<sub>max</sub></sub>	DN	Q <sub>max</sub>	SKLON						
WC	U	UM	DJ	DJK	VL	PM	V	SM	S	MN	AP	VP 50/75	VP 100													
2,0	0,5	0,3	0,8	0,8	2,5	0,5	1,0	0,8	0,6	0,8	0,8	0,8	2,0													
OD	DO	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ					
VEDENO POD STROPEM 1S																										
S <sub>1</sub>	S <sub>10'</sub>	0	0	2	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,94	0,80	DN110	5,90	2
S <sub>10'</sub>	S <sub>4'</sub>	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,36	2,00	DN110	5,90	2
S <sub>4'</sub>	S <sub>2'</sub>	0	0	0	2	0	0	0	1	3	3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2,93	2,50	DN110	5,90	2
S <sub>2'</sub>	S <sub>1'</sub>	0	0	1	3	0	0	0	1	1	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3,25	2,50	DN110	5,90	2
VEDENO POD STROPEM 1S																										
S <sub>2</sub>	S <sub>3'</sub>	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,01	0,80	DN110	5,90	2
S <sub>3'</sub>	S <sub>2'</sub>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1,42	2,00	DN110	5,90	2





ÚSEK POTRUBÍ		ZAŘIZOVACÍ PŘEDMĚTY														Q <sub>ww</sub>	DU <sub>max</sub>	DN	Q <sub>max</sub>	SKLON	
OD	DO	WC	U	UM	DJ	DJK	VL	PM	V	SM	S	MN	AP	VP 50	VP 100	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[%]	
		2,0	0,5	0,3	0,8	0,8	2,5	0,5	1,0	0,8	0,6	0,8	0,8	0,8	0,8	2,0					
S11	S17	1	1	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,31	2,00	DN110	5,90	2
S17	S14	0	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,31	2,00	DN110	5,90	2
S14	S13	14	15	12	15	0	3	3	0	3	3	0	0	0	0	0	4,89	2,50	DN110	5,90	2
S13	S12	4	19	0	15	3	3	6	0	1	4	2	5	0	0	0	5,59	2,50	DN110	5,90	2
S12	S11	1	20	5	20	0	3	0	6	0	0	4	0	5	2	2	5,89	2,50	DN110	5,90	2

ÚSEK POTRUBÍ		ZAŘIZOVACÍ PŘEDMĚTY														Q <sub>ww</sub>	DU <sub>max</sub>	DN	Q <sub>max</sub>	SKLON	
OD	DO	WC	U	UM	DJ	DJK	VL	PM	V	SM	S	MN	AP	VP 50	VP 100	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[%]	
		2,0	0,5	0,3	0,8	0,8	2,5	0,5	1,0	0,8	0,6	0,8	0,8	0,8	2,0						
S14	S16	9	9	9	9	0	0	3	3	0	0	3	3	0	0	0	3,98	2,50	DN110	5,90	2
S16	S15	3	12	3	12	0	0	3	0	0	3	3	0	0	0	0	4,50	2,50	DN110	5,90	2
S15	S14	2	14	0	12	0	0	0	3	0	0	3	0	3	0	0	4,72	2,50	DN110	5,90	2

ÚSEK POTRUBÍ		ZAŘIZOVACÍ PŘEDMĚTY														Q <sub>ww</sub>	DU <sub>max</sub>	DN	Q <sub>max</sub>	SKLON	
OD	DO	WC	U	UM	DJ	DJK	VL	PM	V	SM	S	MN	AP	VP 50	VP 100	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[%]	
		2,0	0,5	0,3	0,8	0,8	2,5	0,5	1,0	0,8	0,6	0,8	0,8	0,8	2,0						
S4	S5	9	9	7	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,46	2,00	DN110	5,90	2
S5	S4	8	17	11	18	0	0	0	1	1	1	1	2	2	0	0	5,43	2,50	DN110	5,90	2

ÚSEK POTRUBÍ		ZAŘIZOVACÍ PŘEDMĚTY														Q <sub>ww</sub>	DU <sub>max</sub>	DN	Q <sub>max</sub>	SKLON	
OD	DO	WC	U	UM	DJ	DJK	VL	PM	V	SM	S	MN	AP	VP 50	VP 100	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[%]	
		2,0	0,5	0,3	0,8	0,8	2,5	0,5	1,0	0,8	0,6	0,8	0,8	0,8	2,0						
S5	S10	7	7	7	7	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	3,34	2,00	DN110	5,90	2
S10	S9	0	7	0	7	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	3,57	2,50	DN110	5,90	2
S9	S8	0	7	0	7	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3,70	2,50	DN110	5,90	2
S8	S7	0	7	0	7	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3,83	2,50	DN110	5,90	2
S7	S6	1	8	4	11	0	0	0	0	1	0	1	2	2	0	0	4,18	2,50	DN110	5,90	2
S6	S5	0	8	0	11	0	0	0	0	1	0	1	0	2	0	0	4,18	2,50	DN110	5,90	2

ÚSEK POTRUBÍ		ZAŘIZOVACÍ PŘEDMĚTY														Q <sub>ww</sub>	DU <sub>max</sub>	DN	Q <sub>max</sub>	SKLON			
OD	DO	WC	U	UM	DJ	DJK	VL	PM	V	SM	S	MN	AP	VP 50	VP 100	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[%]			
		2,0	0,5	0,3	0,8	0,8	2,5	0,5	1,0	0,8	0,6	0,8	0,8	0,8	2,0								
S34	S38	5	5	7	7	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2,92	2,00	DN110	5,90	2		
S38	S37	11	16	15	22	0	0	2	2	1	1	3	3	1	2	0	4	8,18	2,50	DN125	9,60	2	
S37	S35	0	16	0	22	0	0	0	2	0	1	0	3	0	2	0	0	6	8,28	2,50	DN125	9,60	2
S35	S34	6	22	8	30	0	0	0	2	0	1	1	4	0	2	0	0	2	9,30	2,50	DN125	9,60	2

ÚSEK POTRUBÍ		ZAŘIZOVACÍ PŘEDMĚTY														Q <sub>ww</sub>	DU <sub>max</sub>	DN	Q <sub>max</sub>	SKLON			
OD	DO	WC	U	UM	DJ	DJK	VL	PM	V	SM	S	MN	AP	VP 50	VP 100	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[%]			
		2,0	0,5	0,3	0,8	0,8	2,5	0,5	1,0	0,8	0,6	0,8	0,8	0,8	2,0								
S38	S41	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1,27	2,50	DN110	5,90	2		
S41	S40	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1,61	2,50	DN110	5,90	2	
S40	S39	6	6	6	6	0	0	1	1	0	1	2	0	0	0	0	0	0	3,65	2,50	DN110	5,90	2
S39	S12	3	9	2	8	0	0	1	0	1	0	2	1	1	0	0	0	0	4,12	2,50	DN110	5,90	2
S12	S38	2	11	7	15	0	0	1	2	0	1	3	0	1	0	0	4	7,25	2,50	DN125	9,60	2	

ÚSEK POTRUBÍ		ZAŘIZOVACÍ PŘEDMĚTY														Q <sub>ww</sub>	DU <sub>max</sub>	DN	Q <sub>max</sub>	SKLON	
OD	DO	WC	U	UM	DJ	DJK	VL	PM	V	SM	S	MN	AP	VP 50	VP 100	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[%]	
		2,0	0,5	0,3	0,8	0,8	2,5	0,5	1,0	0,8	0,6	0,8	0,8	0,8	2,0						
S35	S36	6	6	8	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,22	2,00	DN110	5,90	2
S36	S35	0	6	0	8	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	3,41	2,50	DN110	5,90	2

ÚSEK POTRUBÍ		ZAŘIZOVACÍ PŘEDMĚTY														Q <sub>ww</sub>	DU <sub>max</sub>	DN	Q <sub>max</sub>	SKLON					
OD	DO	WC	U	UM	DJ	DJK	VL	PM	V	SM	S	MN	AP	VP 50	VP 100	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[%]					
		2,0	0,5	0,3	0,8	0,8	2,5	0,5	1,0	0,8	0,6	0,8	0,8	0,8	2,0										
S42	S44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2,00	2,00	DN110	5,90	2
S44	S43	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1,69	2,50	DN110	5,90	2
S43	S42	1	1	1	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2,11	2,50	DN110	5,90	2

ÚSEK POTRUBÍ		ZAŘIZOVACÍ PŘEDMĚTY														Q <sub>ww</sub>	DU <sub>max</sub>	DN	Q <sub>max</sub>	SKLON														
OD	DO	WC	U	UM	DJ	DJK	VL	PM	V	SM	S	MN	AP	VP 50	VP 100	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[%]														
		2,0	0,5	0,3	0,8	0,8	2,5	0,5	1,0	0,8	0,6	0,8	0,8	0,8	2,0																			
S34	S1	22	22	30	30	0	0	2	2	1	1	4	4	2	2	0	0	8	8	15	15	0	0	0	0	0	5	5	9,30	2,50	DN125	9,60	2	
S1	S42	0	22	3	33	0	0	1	3	4	5	1	5	0	2	0	0	0	8	0	15	2	2	0	0	0	0	6	11	10,11	2,50	DN150	18,20	2
S42	S1	1	23	2	35	0	0	1	4	0	5	1	6	0	2	0	0	1	9	0	15	0	2	0	0	0	0	1	12	10,42	2,50	DN150	18,20	2



### B.2.3.3 Návrh čerpací stanice odpadních vod

Stanovení dopravní výšky čerpadla  $H$  [m]:

$$H = H_{vg} + \Delta p_v / (\rho \cdot g)$$

kde  $H_{vg}$  – je geodetická výtlačná výška [m]  
 $\Delta p_v$  – jsou tlakové ztráty v potrubí [Pa]  
 $g$  – je tíhové zrychlení [ $m/s^2$ ]  
 $\rho$  – je hustota vody [ $kg/m^3$ ]

Výpočtový čerpaný průtok  $Q_p$  [l/s]:

$$Q_p = K \cdot \sqrt{\sum DU}$$

kde  $K$  – je součinitel odtoku, v  $l^{0,5}/s^{0,5}$ ,  $K = 0,7$   
 $\sum DU$  – je součet výpočtových odtoků

ÚSEK POTRUBÍ		ZAŘIZOVACÍ PŘEDMĚTY														K	Qp	DU <sub>MAX</sub>														
OD	DO	WC	U	UM	DJ	DJK	VL	PM	V	SM	S	MN	AP	VP 50/75	VP 100				[l <sup>0,5</sup> /s <sup>0,5</sup> ]	[l/s]	[l/s]											
		+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ									
Q <sub>p</sub>		2	2	7	7	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0,7	3,13	2,50

Tab. B.20 – Výpočet čerpaného průtoku

$$Q_p = K \cdot \sqrt{\sum DU} = 3,13 \text{ l/s}$$

Výpočet tlakových ztrát v potrubí  $\Delta p_v$  [Pa]:

Q <sub>p</sub> [l/s]	d <sub>a</sub> x s [mm]	v [m/s]	l [m]	R [kPa/m]	l x R [kPa]	ξ				Σξ [-]	Δp <sub>r</sub> [kPa]	l · R + Δp <sub>r</sub> [kPa]
						1,5	1	0,3	0,5			
						Hrdlo čerpadla	Volný výtok	Rozšíření průřezu	Kolena 90°			
3,13	75x12,5	1,6	6,4	0,538	3,44	1	1	1	5	5,3	6,78	10,2

Tab. B.21 – Výpočet tlakových ztrát výtlačného potrubí přečerpávacího zařízení

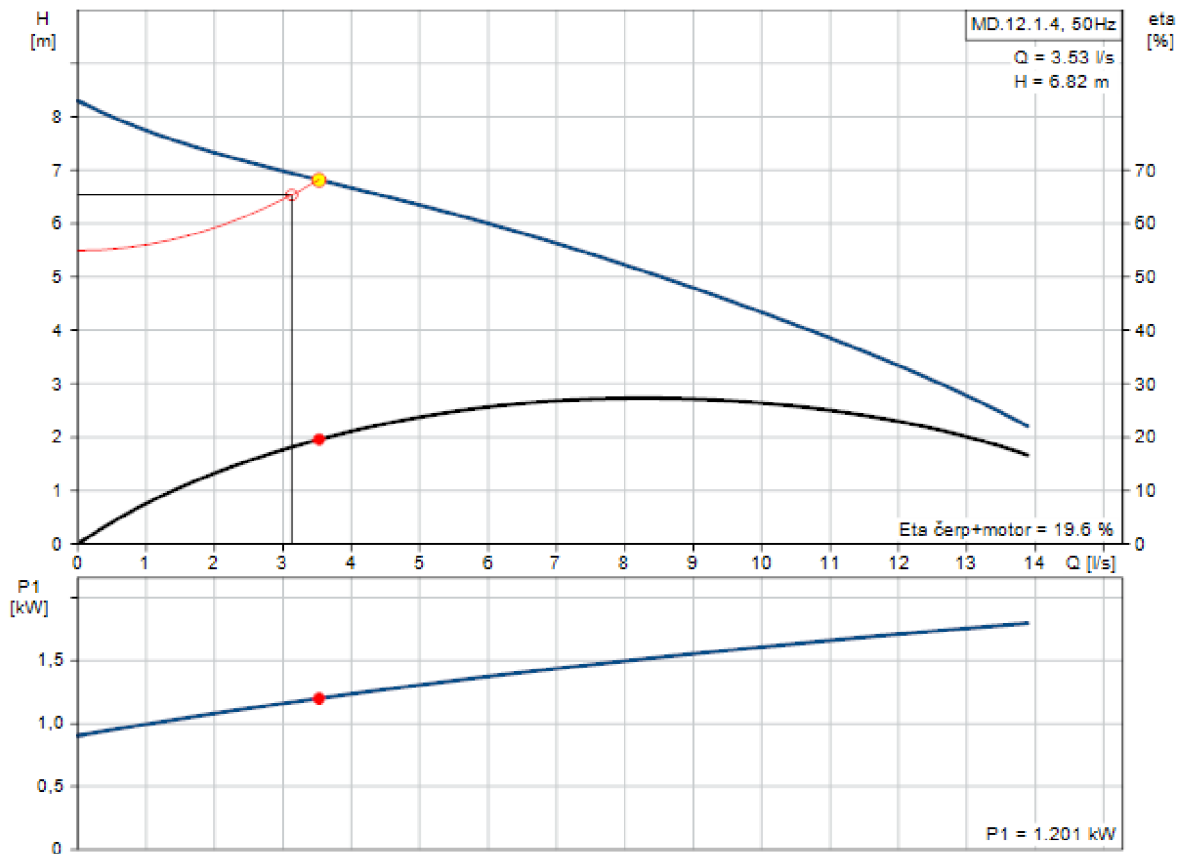
$$H = H_{vg} + \Delta p_v / (\rho \cdot g) = 5,5 + 10200 / (1000 \cdot 9,81) = 6,54 \text{ m}$$

### Návrh čerpací stanice:

Navrhuji kompaktní čerpací stanici od firmy GRUNDFOS Multilift MD.12.1.4, která se skládá z plně integrované sběrné nádrže se 2 čerpadly a ponornými motory, zpětným ventilem, s integrovaným Y potrubním kusem, výstupním adaptérem s flexibilním přípojovacím kusem DN100 umístěnými na sběrné nádrži a s řídicí jednotkou včetně snímače hladiny. Jedno ze dvou čerpadel bude jako 100% záloha pro případ poruchy. Zařízení je schopno překonat dopravní výšku 6,54 m.

Celkový objem tlakové nádoby je 130 l. Celkový efektivní objem sběrné nádoby při výšce vstupu 250 mm je 69 l.

### Charakteristika čerpací stanice:



Graf B.2 – Charakteristika čerpací stanice

### B.2.3.4 Návrh přivzdušňovacích ventilů

Přivzdušňovací ventil slouží k omezení podtlaku v kanalizačním potrubí a zároveň zabraňuje únikům kanalizačních plynů.

Dle ČSN EN 12056-2 – Vnitřní kanalizace – Gravitační systémy – Část 2: Odvádění splaškových odpadních vod – Navrhování a výpočet

#### Průtok splaškových vod $Q_{ww}$ [l/s]:

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

kde  $K$  – součinitel odtoku,  $K = 0,7$

$\sum DU$  – součet výpočtových odtoků [l/s]

ODPADNÍ POTRUBÍ		ZAŘIZOVACÍ PŘEDMĚTY																Q <sub>ww</sub>	DU <sub>max</sub>	DN	Q <sub>max</sub>									
ÚSEK POTRUBÍ		WC	U	UM	DJ	DJK	VL	PM	V	SM	S	MN	AP	VP 50/75	VP 100															
OD	DO	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]					
S7		1	1	4	4	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1,66	2,00	DN110	4,00
S10		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1,27	2,50	DN110	4,00
S11		1	1	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,31	2,00	DN110	4,00
S25		1	1	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,31	2,00	DN110	4,00
S26		1	1	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,31	2,00	DN110	4,00
S38		0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,27	2,50	DN110	4,00

Tab. B.22 – Průtok splaškových vod vybraných odpadních potrubí

#### Množství (průtok) vzduchu $Q_a$ [l/s]:

$$Q_a = 8 \cdot Q_{ww}$$

MNOŽSTVÍ (PRŮTOK) VZDUCHU			
ÚSEK POTRUBÍ		$Q_a = 8 \cdot Q_{ww}$	
		Q <sub>ww</sub>	Q <sub>a</sub>
OD	DO	[l/s]	[l/s]
S7		2,00	16
S10		2,50	20
S11		2,00	16
S25		2,00	16
S26		2,00	16
S38		2,50	20

Tab. B.23 – Množství (průtok) vzduchu

#### Návrh přivzdušňovacího ventilu:

Navrhuji 7x přivzdušňovací ventil HL 901, množství vzduchu přivzdušňovacím ventilem je 32 l/s.  $Q_a < 32$  l/s → Přivzdušňovací ventil vyhoví pro všechny vybrané odpadní potrubí.



Obr. B.3 – Přivzdušňovací ventil HL 901

### B.2.3.5 Dimenzování lapáku tuků

Návrh je proveden dle ČSN EN 1825-2.

#### Jmenovitá velikost NS [-]:

$$NS = Q_s \cdot f_d \cdot f_t \cdot f_r$$

kde  $Q_s$  – je maximální odtok odpadních vod [l/s]

$f_d$  – je součinitel hustoty tuků a olejů

$f_t$  – je součinitel teploty odpadních vod na přítoku do lapáku

$f_r$  – je součinitel vlivu čisticích a oplachových prostředků

$$NS = 5,20 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,3 = 6,76$$

#### Stanovení maximálního odtoku odpadních vod do lapáku podle denního objemu odpadních vod a nárazového zatížení $Q_s$ [l/s]:

$$Q_s = (V \cdot F) / (3600 \cdot t)$$

kde  $V$  – je průměrný denní objem odpadních vod [l]

$F$  – je součinitel nárazového zatížení podle druhu provozu

$t$  – je průměrná denní provozní doba [h]

$$Q_s = (7200 \cdot 13) / (3600 \cdot 5) = 5,20 \text{ l/s}$$

#### Průměrný denní objem odpadních vod z kuchyňského provozu $V$ [l]:

$$V = M \cdot V_m$$

kde  $M$  – je počet vyrobených pokrmů za den

$V_m$  – je množství vody použité na jeden pokrm [l]

$$V = 360 \cdot 20 = 7200 \text{ l}$$

#### Návrh lapáku tuků:

Navrhuji **AS-FAKU 7 EO/PB**, kruhový lapák tuků ve dvouplášťovém provedení určený pro zasazení do země nad hladinu spodní vody.

Jedná se o tzv. plast-betonovou konstrukci nádrže, kdy je nádrž vytvořena dvouplášťovým plastovým skeletem opatřeného armovací výztuží v meziprostoru dvouplášťového skeletu, který je v místě instalace vyplněn betonem.

Navržená jmenovitá velikost nesmí být větší než jmenovitá velikost uvedená výrobcem lapákem tuků:

$$N_{s, \text{navržená}} < N_{s, \text{výrobce}}$$

$$6,76 < 7,00 \rightarrow \text{Podmínka splněna}$$

### B.2.3.6 Dimenzování dešťové kanalizace

**Průtok srážkových vod  $Q_r$  [l/s]:**

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

kde  $i$  – je intenzita deště [l/(s.m<sup>2</sup>)]

$A$  – je půdorysný průmět odvodňované plochy [m<sup>2</sup>]

$C$  – je součinitel odtoku srážkových vod

**Odvodnění střech:**

Srážková voda ze střech bude odváděna vnitřním dešťovým odpadním potrubím. Pro přístup k čištění se v nejnižším podlaží osazuje na vnitřní dešťová odpadní potrubí čisticí tvarovka. Na každé odpadní potrubí bude napojena střešní vpust.

**Střešní vpusti TOPWET:**

SV1 → svislá DN 100 ( $Q_{\max} = 8,5$  l/s)

SV2 → vodorovná DN 100 ( $Q_{\max} = 7,5$  l/s)

SV3 → vodorovná DN 125 ( $Q_{\max} = 9,1$  l/s)

**Odpadní dešťové potrubí (vnitřní):**

$$Q_{rD1} = 0,03 \cdot 203,5 \cdot 1,0 = 6,11 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN 100 } (Q_{\max} = 8,1 \text{ l/s})$$

$$Q_{rD2} = 0,03 \cdot 137,5 \cdot 1,0 = 4,13 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN 100 } (Q_{\max} = 8,1 \text{ l/s})$$

$$Q_{rD3} = 0,03 \cdot 180,0 \cdot 1,0 = 5,40 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN 100 } (Q_{\max} = 8,1 \text{ l/s})$$

$$Q_{rD4} = 0,03 \cdot 152,0 \cdot 1,0 = 4,56 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN 100 } (Q_{\max} = 8,1 \text{ l/s})$$

$$Q_{rD5} = 0,03 \cdot 192,5 \cdot 1,0 = 5,78 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN 100 } (Q_{\max} = 8,1 \text{ l/s})$$

$$Q_{rD6} = 0,03 \cdot 243,5 \cdot 1,0 = 7,31 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN 100 } (Q_{\max} = 8,1 \text{ l/s})$$

$$Q_{rD7} = 0,03 \cdot 193,5 \cdot 1,0 = 5,81 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN 100 } (Q_{\max} = 8,1 \text{ l/s})$$

$$Q_{rD8} = 0,03 \cdot 298,0 \cdot 1,0 = 8,94 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN 125 } (Q_{\max} = 9,0 \text{ l/s})$$

$$Q_{rD9} = 0,03 \cdot 106,0 \cdot 1,0 = 3,18 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN 100 } (Q_{\max} = 8,1 \text{ l/s})$$

$$Q_{rD9a} = 0,03 \cdot 106,0 \cdot 1,0 = 3,18 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN 100 } (Q_{\max} = 8,1 \text{ l/s})$$

$$Q_{rD10} = 0,03 \cdot 280,0 \cdot 1,0 = 8,40 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN 125 } (Q_{\max} = 9,0 \text{ l/s})$$

$$Q_{rD11} = 0,03 \cdot 149,0 \cdot 1,0 = 4,47 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN 100 } (Q_{\max} = 8,1 \text{ l/s})$$

$$Q_{rD9} + Q_{rD9a} = 0,03 \cdot 212,0 \cdot 1,0 = 6,36 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN 100 } (Q_{\max} = 8,1 \text{ l/s})$$

### **Svodné potrubí:**

D1 - D6' = 6,11 l/s → DN 125 (1%,  $Q_{\max} = 6,8$  l/s)  
D6' - D5' = 13,42 l/s → DN 200 (1%,  $Q_{\max} = 23,7$  l/s)  
D5' - D3' = 19,20 l/s → DN 200 (1%,  $Q_{\max} = 23,7$  l/s)  
D3' - D2' = 29,16 l/s → DN 250 (1%,  $Q_{\max} = 44,9$  l/s)  
D2' - D1' = 33,29 l/s → DN 250 (1%,  $Q_{\max} = 44,9$  l/s)  
D6 - D6' = 7,31 l/s → DN 150 (1%,  $Q_{\max} = 12,8$  l/s)  
D5 - D5' = 5,78 l/s → DN 125 (1%,  $Q_{\max} = 6,8$  l/s)  
D3 - D4' = 5,40 l/s → DN 125 (1%,  $Q_{\max} = 6,8$  l/s)  
D4' - D3' = 9,96 l/s → DN 150 (1%,  $Q_{\max} = 12,8$  l/s)  
D4 - D4' = 4,56 l/s → DN 125 (1%,  $Q_{\max} = 6,8$  l/s)  
D2 - D2' = 4,13 l/s → DN 100 (1%,  $Q_{\max} = 4,2$  l/s)  
D7 - D11' = 5,81 l/s → DN 125 (1%,  $Q_{\max} = 6,8$  l/s)  
D11' - D9' = 10,28 l/s → DN 150 (1%,  $Q_{\max} = 12,8$  l/s)  
D9' - D8' = 25,04 l/s → DN 250 (1%,  $Q_{\max} = 44,9$  l/s)  
D8' - D7' = 33,98 l/s → DN 250 (1%,  $Q_{\max} = 44,9$  l/s)  
D11 - D11' = 4,47 l/s → DN 125 (1%,  $Q_{\max} = 6,8$  l/s)  
D9 - D10' = 6,36 l/s → DN 125 (1%,  $Q_{\max} = 6,8$  l/s)  
D10' - D9' = 14,76 l/s → DN 200 (1%,  $Q_{\max} = 23,7$  l/s)  
D10 - D10' = 8,40 l/s → DN 150 (1%,  $Q_{\max} = 12,8$  l/s)  
D8 - D8' = 8,94 l/s → DN 150 (1%,  $Q_{\max} = 8,94$  l/s)  
D7' + D1' = 33,98 + 33,29 = 67,27 → DN 300 (1%,  $Q_{\max} = 80,6$  l/s)

### **Odvodnění zpevněných ploch:**

Parkoviště č.1 a blízké přilehlé zpevněné plochy budou spádovány do dvou uličních vpustí Wavin Tegra DN/ID 315 s odtokem DN/OD 160. Zbylé zpevněné plochy budou spádovány do odvodňovacích žlabů ACO DRAIN - PowerDrain se svislým odtokem DN/OD 110.

Parkoviště č.2 a část zpevněné plochy bude spádováno do zatravněného průlehu.

$Q_{r,PŽ1} = 0,02 \cdot 157,5 \cdot 0,6 = 1,89$  l/s → DN 100 (1%,  $Q_{\max} = 4,2$  l/s)

$Q_{r,PŽ2} = 0,02 \cdot 102,0 \cdot 0,6 = 1,22$  l/s → DN 100 (1%,  $Q_{\max} = 4,2$  l/s)



$$Q_{r,P\check{z}3} = 0,02 \cdot 48,50 \cdot 0,6 = 0,58 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN 100 (1\%, } Q_{\text{max}} = 4,2 \text{ l/s)}$$

$$Q_{r,P\check{z}4} = 0,02 \cdot 240,0 \cdot 0,8 = 3,84 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN 100 (1\%, } Q_{\text{max}} = 4,2 \text{ l/s)}$$

$$Q_{r,P\check{z}5} = 0,02 \cdot 148,2 \cdot 0,8 = 2,37 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN 100 (1\%, } Q_{\text{max}} = 4,2 \text{ l/s)}$$

$$Q_{r,P\check{z}6} = 0,02 \cdot 52,20 \cdot 0,8 = 0,84 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN 100 (1\%, } Q_{\text{max}} = 4,2 \text{ l/s)}$$

$$Q_{r,P\check{z}7} = (0,02 \cdot 202,0 \cdot 0,8) + (0,02 \cdot 30,50 \cdot 0,6) = 3,60 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN 100 (1\%, } Q_{\text{max}} = 4,2 \text{ l/s)}$$

$$Q_{r,P\check{z}8} = (0,02 \cdot 115,5 \cdot 0,8) + (0,02 \cdot 70,00 \cdot 0,6) = 2,69 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN 100 (1\%, } Q_{\text{max}} = 4,2 \text{ l/s)}$$

$$Q_{r,UV1} = (0,02 \cdot 264,0 \cdot 0,8) + (0,02 \cdot 40,00 \cdot 0,6) = 4,71 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN 150 (1\%, } Q_{\text{max}} = 12,8 \text{ l/s)}$$

$$Q_{r,UV2} = (0,02 \cdot 293,5 \cdot 0,8) + (0,02 \cdot 24,00 \cdot 0,6) = 4,98 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN 150 (1\%, } Q_{\text{max}} = 12,8 \text{ l/s)}$$

$$Q_{r1} = Q_{r,P\check{z}1} + Q_{r,P\check{z}2} = 3,11 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN 100 (1\%, } Q_{\text{max}} = 4,2 \text{ l/s)}$$

$$Q_{r2} = Q_{r1} + Q_{r,P\check{z}3} = 3,69 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN 100 (1\%, } Q_{\text{max}} = 4,2 \text{ l/s)}$$

$$Q_{r3} = Q_{r2} + Q_{r,UV1} = 8,40 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN 150 (1\%, } Q_{\text{max}} = 12,8 \text{ l/s)}$$

$$Q_{r4} = Q_{r3} + Q_{r,UV2} = 13,38 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN 200 (1\%, } Q_{\text{max}} = 23,7 \text{ l/s)}$$

$$Q_{r5} = Q_{r,P\check{z}4} + Q_{r,P\check{z}5} = 6,21 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN 125 (1\%, } Q_{\text{max}} = 6,8 \text{ l/s)}$$

$$Q_{r6} = Q_{r5} + Q_{r,P\check{z}6} = 7,05 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN 150 (1\%, } Q_{\text{max}} = 12,8 \text{ l/s)}$$

$$Q_{r7} = Q_{r4} + Q_{r6} = 20,43 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN 200 (1\%, } Q_{\text{max}} = 23,7 \text{ l/s)}$$

$$Q_{r8} = Q_{r7} + Q_{r,P\check{z}7} = 24,03 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN 250 (1\%, } Q_{\text{max}} = 44,9 \text{ l/s)}$$

$$Q_{r9} = Q_{r8} + Q_{r,P\check{z}8} = 26,72 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN 250 (1\%, } Q_{\text{max}} = 44,9 \text{ l/s)}$$

### B.2.3.7 Dimenzování nouzového odvodnění střech

Pro návrh nouzového odvodnění střech platí ČSN EN 12056-3 a ČSN 75 6760. Odvodnění bude provedeno hranatými nouzovými přepady v atice střechy.

**Stanovení odtoku srážkových vod pro nouzové odvodnění  $Q_{\text{not}}$  [l/s]:**

$$Q_{\text{not}} = (0,07 - 0,03 \cdot C) \cdot A$$

kde  $A$  – je půdorysný průmět odvodňované plochy [m<sup>2</sup>]

$C$  – je součinitel odtoku srážkových vod

$$Q_{\text{not}1} = (0,07 - 0,03 \cdot 1) \cdot 212,0 = 8,48 \text{ l/s}$$

$$Q_{\text{not}2} = (0,07 - 0,03 \cdot 1) \cdot 332,0 = 13,28 \text{ l/s}$$

$$Q_{\text{not}3} = (0,07 - 0,03 \cdot 1) \cdot 1057,0 = 42,28 \text{ l/s}$$

$$Q_{\text{not}4} = (0,07 - 0,03 \cdot 1) \cdot 640,5 = 25,62 \text{ l/s}$$

### Stanovení délky hranatých nouzových přepadů $L_w$ [mm]:

$$L_w = (24000 \cdot Q_{\text{not}}) / h^{1,5}$$

kde  $Q_{\text{not}}$  – je odtok srážkových vod pro nouzové odvodnění střech [l/s]  
 $h$  – je největší návrhová výška přepadající vody nad spodní hranou konstrukce nouzového přepadu (tlaková výška) [mm]

$$L_{w1} = (24000 \cdot 8,48) / 50^{1,5} = 575,6 \text{ mm} = 0,60 \text{ m} \rightarrow 2 \times 300 \times 100 \text{ mm}$$

$$L_{w2} = (24000 \cdot 13,28) / 50^{1,5} = 901,5 \text{ mm} = 0,90 \text{ m} \rightarrow 2 \times 450 \times 100 \text{ mm}$$

$$L_{w3} = (24000 \cdot 42,28) / 50^{1,5} = 2870,1 \text{ mm} = 2,90 \text{ m} \rightarrow 6 \times 500 \times 100 \text{ mm}$$

$$L_{w4} = (24000 \cdot 25,62) / 50^{1,5} = 1739,1 \text{ mm} = 1,75 \text{ m} \rightarrow 4 \times 450 \times 100 \text{ mm}$$

Aby byl zajištěn výpočtový průtok přepadem, nemá být konstrukční výška hranatého nouzového přepadu menší než dvojnásobek největší návrhové výšky přepadající vody nad spodní hranou konstrukce nouzového přepadu.

### B.2.3.8 Dimenzování zařízení pro využití srážkové vody

U objektu se uvažuje s využitím srážkové vody na splachování záchodů, pisoárů a výlevek. Je tedy třeba navrhnout objem nádrže na srážkovou vodu.

#### Průměrný roční nátok srážkové povrchové vody $Y_R$ [l/rok]:

$$V_d = A \cdot \psi_d \cdot h_r \cdot \eta$$

kde  $A$  – je půdorysný průmět sběrné (odvodňované) plochy [m<sup>2</sup>]  
 $\psi_d$  – je součinitel výtěžnosti sběrné plochy střechy  
 $h_r$  – je dlouhodobý srážkový normál [mm]  
 $\eta$  – je hydraulická účinnost mechanického čištění srážkové vody,  $\eta = 0,9$

$$V_d = 2241,5 \cdot 0,8 \cdot 775 \cdot 0,9 = 1\,250\,757 \text{ l/rok}$$

#### Stanovení potřeby provozní vody $Q_{24}$ [l/den]:

$$Q_{24} = q_{wc} \cdot n + q_{pis} \cdot n + q_{pr} \cdot n + q_{úkl} \cdot n + q_{zal} \cdot A_{zal}$$

kde  $q_{wc}$  – je potřeba vody pro splachování záchodových mís [l/(osoba.den)]  
 $q_{pis}$  – je potřeba vody pro splachování pisoárů [l/(osoba.den)]  
 $q_{pr}$  – je potřeba vody pro praní [l/(měrná jednotka.den)]  
 $q_{úkl}$  – je potřeba vody pro úklid [l/(m<sup>2</sup>.den)]  
 $n$  – je počet měrných jednotek (počet osob, obyvatel lůžek, m<sup>2</sup>)  
 $q_{zal}$  – je potřeba vody pro zalévání nebo kropení [l/(m<sup>2</sup>.den)]  
 $A_{zal}$  – je plocha, která se zalévá nebo kropí [m<sup>2</sup>]

**Potřeba vody pro splachování záchodových mís  $q_{wc}$  [l/(osoba.den)]:**

$$q_{wc} = q_o \cdot p$$

kde  $q_o$  – je splachovací objem podle splachovačů [l]  
 $p$  – je použití záchodové mísy jednou osobou během dne

$$q_o = (q_v + 2 \cdot q_m) / 3$$

kde  $q_v$  – je objem vody při velkém spláchnutí [l]  
 $q_m$  – je objem vody při malém spláchnutí [l]

$$q_o = (6 + 2 \cdot 3) / 3 = 4 \text{ l}$$

$$q_{wc,pokoj} = 4 \cdot 6 = 24 \text{ l/(osoba.den)}$$

$$q_{wc,zaměstnanec M} = 4 \cdot 1 = 4 \text{ l/(osoba.den)}$$

$$q_{wc,zaměstnanec Ž} = 4 \cdot 4 = 16 \text{ l/(osoba.den)}$$

$$q_{wc,návštěvník M} = 4 \cdot 0,17 = 0,68 \text{ l/(osoba.den)}$$

$$q_{wc,návštěvník Ž} = 4 \cdot 1 = 4 \text{ l/(osoba.den)}$$

**Potřeba vody pro splachování pisoárů  $q_{pis}$  [l/(osoba.den)]:**

$$q_{pis} = q_o \cdot p$$

kde  $q_o$  – je splachovací objem podle splachovačů [l]  
 $p$  – je použití pisoárové mísy jednou osobou během dne

$$q_{pis,zaměstnanec} = 2 \cdot 3 = 6 \text{ l/(osoba.den)}$$

$$q_{pis,návštěvník} = 2 \cdot 0,83 = 1,66 \text{ l/(osoba.den)}$$

**Potřeba vody pro úklid  $q_{úkl}$  [l/(m<sup>2</sup>.den)]:**

$$q_{úkl} = q_o$$

kde  $q_o$  – je splachovací objem podle splachovačů [l]

$$q_{úkl} = 6 \text{ l}$$

$$Q_{24} = q_{wc} \cdot n + q_{pis} \cdot n + q_{úkl} \cdot n$$

$$Q_{24} = (24 \cdot 83 + 4 \cdot 10 + 16 \cdot 25 + 0,68 \cdot 180 + 4 \cdot 180) + (6 \cdot 10 + 1,66 \cdot 180) + 6 \cdot 68$$

$$Q_{24} = 4041,2 \text{ l/den}$$

### **Celková roční potřeba provozní vody $Q_r$ [l/rok]:**

$$Q_r = Q_d \cdot d + Q_{zal} \cdot A_{zal}$$

kde  $Q_d$  – denní potřeba provozní vody pro využití v budově [l/den]

$d$  – je počet dnů v roce, kdy se provozní voda využívá

$Q_{zal}$  – je roční potřeba provozní vody pro zalévání nebo kropení [l/(m<sup>2</sup>.rok)]

$A_{zal}$  – je plocha, která se zalévá nebo kropí [m<sup>2</sup>]

$$Q_r = 4041,2 \cdot 365 = 1\,475\,038 \text{ l/rok}$$

### **Posouzení využití srážkové vody:**

Využití srážkové vody je optimální, pokud platí:  $V_d \geq Q_r$

kde  $V_d$  – je průměrný roční nátok srážkové povrchové vody [l/rok]

$Q_r$  – je celková roční potřeba nepitné vody [l/rok]

$$V_d \geq Q_r$$

$$1\,250\,757 < 1\,475\,038$$

Nerovnost nevyhovuje. V případě nedostatku srážkové vody se bude nádrž během noci dopouštět pitnou vodou v malém průtoku z vnitřního vodovodu.

### **Návrh objemu nádrže:**

Objem nádrže na srážkovou vodu se zpravidla stanovuje na potřebu provozní vody na 14 až 21 dnů.

$$V_n = Q_d \cdot n$$

kde  $Q_d$  – denní potřeba provozní vody pro využití v budově [l/den]

$n$  – je počet dní sucha

$$V_n = 4041,2 \cdot 14 = 56576,8 \text{ l} \rightarrow 56,58 \text{ m}^3$$

Navrhuji 3x polyetylénovou monolitickou zemní nádrž GREENLIFE GVT 20.5 s biologickým separátorem od firmy KONCEPT EKOTECH s.r.o. Nádrže budou propojeny paralelně. Objem nádrže je 20,55 m<sup>3</sup>. Celkový navržený akumulací objem činí 61,65 m<sup>3</sup>.

### B.2.3.9 Dimenzování odlučovače lehkých kapalin

Odlučovače lehkých kapalin se dimenzují podle ČSN EN 858-2.

Odvodňované plochy:

$A_{\text{parkoviště1}}$	= 557,5 m <sup>2</sup>	C = 0,8	Asfaltová plocha
$A_{\text{část příjezdové cesty}}$	= 440,4 m <sup>2</sup>	C = 0,8	Asfaltová plocha
$A_{\text{zpevněné plochy}}$	= 372,0 m <sup>2</sup>	C = 0,6	Dlažba s pískovými spárami

#### Jmenovitá velikost NS:

$$NS = (Q_r + f_x \cdot Q_s) \cdot f_d$$

kde  $Q_r$  – je maximální odtok dešťových vod [l/s]  
 $f_x$  – je přitěžující součinitel v závislosti na druhu odtoku odpadních vod  
 $Q_s$  – je maximální odtok odpadních vod [l/s]  
 $f_d$  – je součinitel hustoty pro příslušnou lehkou kapalinu

$$Q_r = i \cdot A \cdot C \text{ [l/s]}$$

kde  $i$  – je orientační rozsah intenzit patnáctiminutových dešťů [l/(s.m<sup>2</sup>)]  
 $A$  – je půdorysný průmět odvodňované plochy [m<sup>2</sup>]  
 $C$  – je součinitel odtoku srážkových vod

$$Q_r = i \cdot A \cdot C = (0,02 \cdot 557,5 \cdot 0,8) + (0,02 \cdot 440,4 \cdot 0,8) + (0,02 \cdot 372,0 \cdot 0,6) = 20,43 \text{ l/s}$$

$$NS = (Q_r + f_x \cdot Q_s) \cdot f_d = (20,43 + 0) \cdot 1,0 = 20,43$$

#### Návrh odlučovače lehkých kapalin:

Navrhuji **AS-TOP 30 RC/EO PB PP**. Gravitačně koalescenční odlučovač třídy I dle EN 858-1 s usazovacím prostorem pro malé množství kalu (100 x NS).

Válcová nádrž pro uložení pod úroveň terénu do míst bez výskytu podzemní vody. Jedná se o tzv. plast-betonovou konstrukci nádrže, kdy je nádrž vytvořena dvouplášťovým plastovým skeletem opatřeného armovací výztuží v meziprostoru dvouplášťového skeletu, který je v místě instalace vyplněn betonem.

Navržená jmenovitá velikost nesmí být větší než jmenovitá velikost uvedená výrobcem odlučovače:

$$N_{s, \text{navržená}} < N_{s, \text{výrobce}}$$

$$20,43 < 30,00 \rightarrow \text{Podmínka splněna}$$

### B.2.3.10 Dimenzování vsakovacího zařízení

Dimenzování vsakovacích zařízení se provádí podle ČSN 75 9010.

#### Vsakovací zařízení č.1:

Odvodňované plochy:

Střechy:  $A_i = 2241,5 \text{ m}^2$   $C = 1,0$  (Nepropustná vrstva)

#### Retenční objem vsakovacího zařízení $V_{vz1}$ [ $\text{m}^3$ ]:

$$V_{vz1} = 0,001 \cdot h_d \cdot (A_{red1} + A_{vz1}) - 1/f \cdot k_v \cdot A_{vsak1} \cdot t_c \cdot 60$$

kde  $h_d$  – je návrhový úhrn srážky [mm]

$A_{red1}$  – je redukovaný půdorysný průmět odvodňované plochy [ $\text{m}^2$ ]

$A_{vz1}$  – je plocha hladiny vsakovacího zařízení [ $\text{m}^2$ ], (povrchové vsakovacích zařízení)

$f$  – je součinitel bezpečnosti vsaku ( $f \geq 2$ )

$k_v$  – je koeficient vsaku [m/s]

$A_{vsak1}$  – je vsakovací plocha vsakovacího zařízení [ $\text{m}^2$ ], zjednodušeně plocha propustného dna vsakovacího zařízení

$t_c$  – je doba trvání srážky [min] stanovené návrhové periodicity  $p$

#### Redukovaný půdorysný průmět odvodňované plochy $A_{red1}$ [ $\text{m}^2$ ]:

$$A_{red1} = \Sigma (A_i \cdot C)$$

kde  $A$  – je půdorysný průmět odvodňované plochy [ $\text{m}^2$ ]

$C$  – je součinitel odtoku srážkových vod

$$A_{red1} = 2241,5 \cdot 1,0 = 2241,5 \text{ m}^2$$

#### Odhadovaná vsakovací plocha $A_{vsak1}$ [ $\text{m}^2$ ]:

$$A_{vsak1} = 0,05 \cdot A_{red1}$$

kde  $A_{red}$  – je redukovaný půdorysný průmět odvodňované plochy [ $\text{m}^2$ ]

$$A_{vsak1} = 0,04 \cdot 2241,5 = 89,66 \text{ m}^2$$

Za návrhový objem se považuje největší vypočtený retenční objem vsakovacího průlehu. Návrhové úhrny srážek jsou s dobou trvání 5 min až 4 320 min. Nadmořská výška do 650 m n. m. a periodičita srážek  $p = 0,2 \text{ rok}^{-1}$ .

Doba trvání srážky $t_c$ [min]	Návrhový úhrn srážky $h_d$ [mm]	Výpočet retenčního objemu vsakovacího zařízení $V_{vz}$ $V_{vz} = 0,001 \cdot h_d \cdot (A_{red} + A_{vz}) - 1/f \cdot k_v \cdot A_{vsak} \cdot t_c \cdot 60$	$V_{vz}$ [m <sup>3</sup> ]
5	12	$0,001 \cdot 12 \cdot (2241,5 + 0) - 1/2 \cdot 0,00001 \cdot 89,66 \cdot 5 \cdot 60$	26,76
10	18	$0,001 \cdot 18 \cdot (2241,5 + 0) - 1/2 \cdot 0,00001 \cdot 89,66 \cdot 10 \cdot 60$	40,08
15	21	$0,001 \cdot 21 \cdot (2241,5 + 0) - 1/2 \cdot 0,00001 \cdot 89,66 \cdot 15 \cdot 60$	46,67
20	23	$0,001 \cdot 23 \cdot (2241,5 + 0) - 1/2 \cdot 0,00001 \cdot 89,66 \cdot 20 \cdot 60$	51,02
30	25	$0,001 \cdot 25 \cdot (2241,5 + 0) - 1/2 \cdot 0,00001 \cdot 89,66 \cdot 30 \cdot 60$	55,23
40	27	$0,001 \cdot 27 \cdot (2241,5 + 0) - 1/2 \cdot 0,00001 \cdot 89,66 \cdot 40 \cdot 60$	59,44
60	29	$0,001 \cdot 29 \cdot (2241,5 + 0) - 1/2 \cdot 0,00001 \cdot 89,66 \cdot 60 \cdot 60$	63,39
120	35	$0,001 \cdot 35 \cdot (2241,5 + 0) - 1/2 \cdot 0,00001 \cdot 89,66 \cdot 120 \cdot 60$	75,22
240	39	$0,001 \cdot 39 \cdot (2241,5 + 0) - 1/2 \cdot 0,00001 \cdot 89,66 \cdot 240 \cdot 60$	80,96
360	44	$0,001 \cdot 44 \cdot (2241,5 + 0) - 1/2 \cdot 0,00001 \cdot 89,66 \cdot 360 \cdot 60$	88,94
480	49	$0,001 \cdot 49 \cdot (2241,5 + 0) - 1/2 \cdot 0,00001 \cdot 89,66 \cdot 480 \cdot 60$	96,92
600	50	$0,001 \cdot 50 \cdot (2241,5 + 0) - 1/2 \cdot 0,00001 \cdot 89,66 \cdot 600 \cdot 60$	95,94
720	51	$0,001 \cdot 51 \cdot (2241,5 + 0) - 1/2 \cdot 0,00001 \cdot 89,66 \cdot 720 \cdot 60$	94,95
1080	54	$0,001 \cdot 54 \cdot (2241,5 + 0) - 1/2 \cdot 0,00001 \cdot 89,66 \cdot 1080 \cdot 60$	91,99
1440	55	$0,001 \cdot 55 \cdot (2241,5 + 0) - 1/2 \cdot 0,00001 \cdot 89,66 \cdot 1440 \cdot 60$	84,55
2880	73	$0,001 \cdot 73 \cdot (2241,5 + 0) - 1/2 \cdot 0,00001 \cdot 89,66 \cdot 2880 \cdot 60$	86,16
4320	85	$0,001 \cdot 85 \cdot (2241,5 + 0) - 1/2 \cdot 0,00001 \cdot 89,66 \cdot 4320 \cdot 60$	74,33

Tab. B.24 – Retenční objemy vsakovacího zařízení č.1

Maximální objem vsakovacího zařízení vyšel  $V_{vz,max1} = 96,92 \text{ m}^3$  při 480 minutové srážce a 49 mm úhrnem srážky.

**Doba prázdnění vsakovacího zařízení  $T_{pr1}$  [s]:**

$$T_{pr1} = V_{vz1} / Q_{vsak1}$$

kde  $V_{vz1}$  – je navrhovaný retenční objem vsakovacího zařízení [m<sup>3</sup>]  
 $Q_{vsak1}$  – je vsakovaný odtok [m<sup>3</sup>/s]

$$T_{pr1} = 96,92 / 44,83 \cdot 10^{-5} = 216195 \text{ s} \rightarrow \mathbf{60,1 \text{ hod}}$$

Doba prázdnění vsakovacího zařízení nemá překročit 72 h.

72 h > 60,1 h → Podmínka splněna

**Vsakovaný odtok  $Q_{vsak1}$  [m<sup>3</sup>/s]:**

$$Q_{vsak1} = 1/f \cdot k_v \cdot A_{vsak1}$$

kde  $A_{vsak1}$  – je vsakovací plocha vsakovacího zařízení [m<sup>2</sup>]  
 $k_v$  – je koeficient vsaku [m/s]  
 $f$  – je součinitel bezpečnosti vsaku ( $f \geq 2$ )

$$Q_{vsak1} = 1/2 \cdot 1 \cdot 10^{-5} \cdot 89,66 = 44,83 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s}$$

### Návrh vsakovacího zařízení č.1:

Dle výpočtu navrhuji vsakovací bloky AS NIDAPLAST EP 600. Bude celkem instalováno 70 vsakovacích bloků ve dvou vrstvách. Celkový vsakovací objem zařízení je 99,54 m<sup>3</sup>.

Rozměr bloku l x b x h: 2400 x 1200 x 520 mm

Objem bloku: 1,422 m<sup>3</sup> = 1422 l

Akumulační schopnost = 95 %

### Vsakovací zařízení č.2:

Odvodňované plochy:

Parkoviště č.1:  $A_i = 557,5 \text{ m}^2$   $C = 0,8$  (Asfaltová plocha)

Příjezdová cesta:  $A_i = 757,9 \text{ m}^2$   $C = 0,8$  (Asfaltová plocha)

Zpevněné plochy:  $A_i = 472,5 \text{ m}^2$   $C = 0,6$  (Dlažba s pískovými spárami)

### Retenční objem vsakovacího zařízení $V_{vz2}$ [m<sup>3</sup>]:

$$V_{vz2} = 0,001 \cdot h_d \cdot (A_{red2} + A_{vz2}) - 1/f \cdot k_v \cdot A_{vsak2} \cdot t_c \cdot 60$$

kde  $h_d$  – je návrhový úhrn srážky [mm]

$A_{red2}$  – je redukovaný půdorysný průmět odvodňované plochy [m<sup>2</sup>]

$A_{vz2}$  – je plocha hladiny vsakovacího zařízení [m<sup>2</sup>], (povrchové vsakovacích zařízení)

$f$  – je součinitel bezpečnosti vsaku ( $f \geq 2$ )

$k_v$  – je koeficient vsaku [m/s]

$A_{vsak2}$  – je vsakovací plocha vsakovacího zařízení [m<sup>2</sup>], zjednodušeně plocha propustného dna vsakovacího zařízení

$t_c$  – je doba trvání srážky [min] stanovené návrhové periodicity  $p$

### Redukovaný půdorysný průmět odvodňované plochy $A_{red2}$ [m<sup>2</sup>]:

$$A_{red2} = \sum (A_i \cdot C)$$

kde  $A$  – je půdorysný průmět odvodňované plochy [m<sup>2</sup>]

$C$  – je součinitel odtoku srážkových vod

$$A_{red2} = (557,5 \cdot 0,8 + 757,9 \cdot 0,8 + 472,5 \cdot 0,6) = 1335,8 \text{ m}^2$$

### Odhadovaná vsakovací plocha $A_{vsak2}$ [m<sup>2</sup>]:

$$A_{vsak2} = 0,05 \cdot A_{red2}$$

kde  $A_{red}$  – je redukovaný půdorysný průmět odvodňované plochy [m<sup>2</sup>]

$$A_{vsak2} = 0,05 \cdot 1335,8 = 66,8 \text{ m}^2$$



Za návrhový objem se považuje největší vypočtený retenční objem vsakovacího průlehu. Návrhové úhrny srážek jsou s dobou trvání 5 min až 4 320 min. Nadmořská výška do 650 m n. m. a periodičita srážek  $p = 0,2 \text{ rok}^{-1}$ .

Doba trvání srážky $t_c$ [min]	Návrhový úhrn srážky $h_d$ [mm]	Výpočet retenčního objemu vsakovacího zařízení $V_{vz}$ $V_{vz} = 0,001 \cdot h_d \cdot (A_{red} + A_{vz}) - 1/f \cdot k_v \cdot A_{vsak} \cdot t_c \cdot 60$	$V_{vz}$ [m <sup>3</sup> ]
5	12	$0,001 \cdot 12 \cdot (1335,8 + 0) - 1/2 \cdot 0,00001 \cdot 66,8 \cdot 5 \cdot 60$	15,93
10	18	$0,001 \cdot 18 \cdot (1335,8 + 0) - 1/2 \cdot 0,00001 \cdot 66,8 \cdot 10 \cdot 60$	23,84
15	21	$0,001 \cdot 21 \cdot (1335,8 + 0) - 1/2 \cdot 0,00001 \cdot 66,8 \cdot 15 \cdot 60$	27,75
20	23	$0,001 \cdot 23 \cdot (1335,8 + 0) - 1/2 \cdot 0,00001 \cdot 66,8 \cdot 20 \cdot 60$	30,32
30	25	$0,001 \cdot 25 \cdot (1335,8 + 0) - 1/2 \cdot 0,00001 \cdot 66,8 \cdot 30 \cdot 60$	32,79
40	27	$0,001 \cdot 27 \cdot (1335,8 + 0) - 1/2 \cdot 0,00001 \cdot 66,8 \cdot 40 \cdot 60$	35,27
60	29	$0,001 \cdot 29 \cdot (1335,8 + 0) - 1/2 \cdot 0,00001 \cdot 66,8 \cdot 60 \cdot 60$	37,54
120	35	$0,001 \cdot 35 \cdot (1335,8 + 0) - 1/2 \cdot 0,00001 \cdot 66,8 \cdot 120 \cdot 60$	44,35
240	39	$0,001 \cdot 39 \cdot (1335,8 + 0) - 1/2 \cdot 0,00001 \cdot 66,8 \cdot 240 \cdot 60$	47,29
360	44	$0,001 \cdot 44 \cdot (1335,8 + 0) - 1/2 \cdot 0,00001 \cdot 66,8 \cdot 360 \cdot 60$	51,56
480	49	$0,001 \cdot 49 \cdot (1335,8 + 0) - 1/2 \cdot 0,00001 \cdot 66,8 \cdot 480 \cdot 60$	55,84
600	50	$0,001 \cdot 50 \cdot (1335,8 + 0) - 1/2 \cdot 0,00001 \cdot 66,8 \cdot 600 \cdot 60$	54,77
720	51	$0,001 \cdot 51 \cdot (1335,8 + 0) - 1/2 \cdot 0,00001 \cdot 66,8 \cdot 720 \cdot 60$	53,70
1080	54	$0,001 \cdot 54 \cdot (1335,8 + 0) - 1/2 \cdot 0,00001 \cdot 66,8 \cdot 1080 \cdot 60$	50,49
1440	55	$0,001 \cdot 55 \cdot (1335,8 + 0) - 1/2 \cdot 0,00001 \cdot 66,8 \cdot 1440 \cdot 60$	44,61
2880	73	$0,001 \cdot 73 \cdot (1335,8 + 0) - 1/2 \cdot 0,00001 \cdot 66,8 \cdot 2880 \cdot 60$	39,80
4320	85	$0,001 \cdot 85 \cdot (1335,8 + 0) - 1/2 \cdot 0,00001 \cdot 66,8 \cdot 4320 \cdot 60$	26,97

Tab. B.25 – Retenční objemy vsakovacího zařízení č.2

Maximální objem vsakovacího zařízení vyšel  $V_{vz,max2} = 55,84 \text{ m}^3$  při 480 minutové srážce a 49 mm úhrnem srážky.

**Doba prázdnění vsakovacího zařízení  $T_{pr2}$  [s]:**

$$T_{pr2} = V_{vz2} / Q_{vsak2}$$

kde  $V_{vz2}$  – je navrhovaný retenční objem vsakovacího zařízení [m<sup>3</sup>]

$Q_{vsak2}$  – je vsakovaný odtok [m<sup>3</sup>/s]

$$T_{pr2} = 55,84 / 33,4 \cdot 10^{-5} = 167186 \text{ s} \rightarrow \mathbf{46,4 \text{ hod}}$$

Doba prázdnění vsakovacího zařízení nemá překročit 72 h.

72 h > 46,4 h → Podmínka splněna

### **Vsakovaný odtok $Q_{vsak2}$ [ $m^3/s$ ]:**

$$Q_{vsak2} = 1/f \cdot k_v \cdot A_{vsak2}$$

kde  $A_{vsak2}$  – je vsakovací plocha vsakovacího zařízení [ $m^2$ ]

$k_v$  – je koeficient vsaku [ $m/s$ ]

$f$  – je součinitel bezpečnosti vsaku ( $f \geq 2$ )

$$Q_{vsak2} = 1/2 \cdot 1 \cdot 10^{-5} \cdot 66,8 = 33,4 \cdot 10^{-5} m^3/s$$

### **Návrh vsakovacího zařízení č.2:**

Dle výpočtu navrhuji vsakovací bloky AS NIDAPLAST EP 600. Bude celkem instalováno 50 vsakovacích bloků ve dvou vrstvách. Celkový vsakovací objem zařízení je  $71,10 m^3$ .

Rozměr bloku  $l \times b \times h$ :  $2400 \times 1200 \times 520$  mm

Objem bloku:  $1,422 m^3 = 1422$  l

Akumulační schopnost = 95 %

### **B.2.3.11 Dimenzování vsakovacího průlehu**

Dimenzování vsakovacích zařízení se provádí podle ČSN 75 9010.

Odvodňované plochy:

Parkoviště:

$$A_i = 140,0 m^2$$

$C = 0,3$  (Zatrávňovací tvárnice)

Část příjezdové cesty:

$$A_i = 240,5 m^2$$

$C = 0,8$  (Asfaltová plocha)

### **Retenční objem vsakovacího průlehu $V_{vz}$ [ $m^3$ ]:**

$$V_{vz} = 0,001 \cdot h_d \cdot (A_{red} + A_{vz}) - 1/f \cdot k_v \cdot A_{vsak} \cdot t_c \cdot 60$$

kde  $h_d$  – je návrhový úhrn srážky [ $mm$ ]

$A_{red}$  – je redukovaný půdorysný průmět odvodňované plochy [ $m^2$ ]

$A_{vz}$  – je plocha hladiny vsakovacího zařízení [ $m^2$ ], (povrchové vsakovacích zařízení)

$f$  – je součinitel bezpečnosti vsaku ( $f \geq 2$ )

$k_v$  – je koeficient vsaku [ $m/s$ ]

$A_{vsak}$  – je vsakovací plocha vsakovacího zařízení [ $m^2$ ], zjednodušeně plocha propustného dna vsakovacího zařízení

$t_c$  – je doba trvání srážky [ $min$ ] stanovené návrhové periodicity  $p$

**Redukovaný půdorysný průmět odvodňované plochy  $A_{red}$  [m<sup>2</sup>]:**

$$A_{red} = \Sigma (A_i \cdot C)$$

kde  $A$  – je půdorysný průmět odvodňované plochy [m<sup>2</sup>]

$C$  – je součinitel odtoku srážkových vod

$$A_{red} = (140,0 \cdot 0,3 + 240,5 \cdot 0,8) = 234,4 \text{ m}^2$$

**Odhadovaná vsakovací plocha  $A_{vsak}$  [m<sup>2</sup>]:**

$$A_{vsak} = 0,15 \cdot A_{red}$$

kde  $A_{red}$  – je redukovaný půdorysný průmět odvodňované plochy [m<sup>2</sup>]

$$A_{vsak} = 0,15 \cdot 234,4 = 35,16 \text{ m}^2$$

Za návrhový objem se považuje největší vypočtený retenční objem vsakovacího průlehu. Návrhové úhrny srážek jsou s dobou trvání 5 min až 4 320 min. Nadmořská výška do 650 m n. m. a periodičita srážek  $p = 0,2 \text{ rok}^{-1}$ .

Doba trvání srážky $t_c$ [min]	Návrhový úhrn srážky $h_d$ [mm]	Výpočet retenčního objemu vsakovacího průlehu $V_{vz}$ $V_{vz} = 0,001 \cdot h_d \cdot (A_{red} + A_{vsak}) - 1/2 \cdot 0,00001 \cdot k_v \cdot A_{vsak} \cdot t_c \cdot 60$	$V_{vz}$ [m <sup>3</sup> ]
5	12	$0,001 \cdot 12 \cdot (234,4 + 35,16) - 1/2 \cdot 0,00001 \cdot 35,16 \cdot 5 \cdot 60$	3,18
10	18	$0,001 \cdot 18 \cdot (234,4 + 35,16) - 1/2 \cdot 0,00001 \cdot 35,16 \cdot 10 \cdot 60$	4,75
15	21	$0,001 \cdot 21 \cdot (234,4 + 35,16) - 1/2 \cdot 0,00001 \cdot 35,16 \cdot 15 \cdot 60$	5,50
20	23	$0,001 \cdot 23 \cdot (234,4 + 35,16) - 1/2 \cdot 0,00001 \cdot 35,16 \cdot 20 \cdot 60$	5,99
30	25	$0,001 \cdot 25 \cdot (234,4 + 35,16) - 1/2 \cdot 0,00001 \cdot 35,16 \cdot 30 \cdot 60$	6,42
40	27	$0,001 \cdot 27 \cdot (234,4 + 35,16) - 1/2 \cdot 0,00001 \cdot 35,16 \cdot 40 \cdot 60$	6,86
60	29	$0,001 \cdot 29 \cdot (234,4 + 35,16) - 1/2 \cdot 0,00001 \cdot 35,16 \cdot 60 \cdot 60$	7,18
120	35	$0,001 \cdot 35 \cdot (234,4 + 35,16) - 1/2 \cdot 0,00001 \cdot 35,16 \cdot 120 \cdot 60$	8,17
240	39	$0,001 \cdot 39 \cdot (234,4 + 35,16) - 1/2 \cdot 0,00001 \cdot 35,16 \cdot 240 \cdot 60$	7,98
360	44	$0,001 \cdot 44 \cdot (234,4 + 35,16) - 1/2 \cdot 0,00001 \cdot 35,16 \cdot 360 \cdot 60$	8,06
480	49	$0,001 \cdot 49 \cdot (234,4 + 35,16) - 1/2 \cdot 0,00001 \cdot 35,16 \cdot 480 \cdot 60$	8,15
600	50	$0,001 \cdot 50 \cdot (234,4 + 35,16) - 1/2 \cdot 0,00001 \cdot 35,16 \cdot 600 \cdot 60$	7,15
720	51	$0,001 \cdot 51 \cdot (234,4 + 35,16) - 1/2 \cdot 0,00001 \cdot 35,16 \cdot 720 \cdot 60$	6,15
1080	54	$0,001 \cdot 54 \cdot (234,4 + 35,16) - 1/2 \cdot 0,00001 \cdot 35,16 \cdot 1080 \cdot 60$	3,16
1440	55	$0,001 \cdot 55 \cdot (234,4 + 35,16) - 1/2 \cdot 0,00001 \cdot 35,16 \cdot 1440 \cdot 60$	-0,36
2880	73	$0,001 \cdot 73 \cdot (234,4 + 35,16) - 1/2 \cdot 0,00001 \cdot 35,16 \cdot 2880 \cdot 60$	-10,70
4320	85	$0,001 \cdot 85 \cdot (234,4 + 35,16) - 1/2 \cdot 0,00001 \cdot 35,16 \cdot 4320 \cdot 60$	-22,65

Tab. B.26 – Retenční objemy vsakovacího průlehu

Maximální objem vsakovacího zařízení vyšel  $V_{vz,max} = 8,15 \text{ m}^3$  při 480 minutové srážce a 49 mm úhrnem srážky.

**Doba prázdnění vsakovacího zařízení  $T_{pr}$  [s]:**

$$T_{pr} = V_{vz}/Q_{vsak}$$

kde  $V_{vz}$  – je navrhovaný retenční objem vsakovacího zařízení [ $m^3$ ]

$Q_{vsak}$  – je vsakovaný odtok [ $m^3/s$ ]

$$T_{pr} = 8,15 / 17,58 \cdot 10^{-5} = 46359,5 \text{ s} \rightarrow \mathbf{12,88 \text{ hod}}$$

Doba prázdnění vsakovacího zařízení nemá překročit 72 h.

72 h > 12,88 h  $\rightarrow$  Podmínka splněna

**Vsakovaný odtok  $Q_{vsak1}$  [ $m^3/s$ ]:**

$$Q_{vsak} = 1/f \cdot k_v \cdot A_{vsak}$$

kde  $A_{vsak}$  – je vsakovací plocha vsakovacího zařízení [ $m^2$ ]

$k_v$  – je koeficient vsaku [ $m/s$ ]

$f$  – je součinitel bezpečnosti vsaku ( $f \geq 2$ )

$$Q_{vsak} = 1/2 \cdot 1 \cdot 10^{-5} \cdot 35,16 = 17,58 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s}$$

**Návrh vsakovacího průlehu:**

Navrhují zatravněný vsakovací průlehu po celé délce parkoviště.

Rozměry l x b x h: 25,0 x 1,5 x 0,5 m

Objem: 25 x 1,5 x 0,25 = 9,375  $m^3$  = 9375 l

Plocha vsakovacího zařízení: 25 · 1,5 = 37,5  $m^2$

## B.2.4 Dimenzování vodovodního potrubí

Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu provedeno podrobným výpočtem dle ČSN 75 5455. Podle této normy je možné dimenzovat přívodní (rozvodné) potrubí studené vody, teplé vody, požárního vodovodu a cirkulační potrubí teplé vody.

Ležaté a stoupací potrubí vnitřního vodovodu je navrženo z třívrstvého potrubí Fiber Basalt Plus. Podlažní rozvodné a přípojovací potrubí je z PPR (PN20). Požární vodovod je z ocelového závitového pozinkovaného potrubí.

Výpočtové schéma pro dimenzování vnitřního a požárního vodovodu je součástí přílohy.

Nejmenší přetlak v místě napojení přípojky na vodovodní řád:

$$p_{\text{dis}} = 550 \text{ kPa}$$

Minimální požadovaný hydrodynamický přetlak před nejnepříznivější výtokovou armaturou:

$$p_{\text{minFI}} = 100 \text{ kPa}$$

Minimální požadovaný hydrodynamický přetlak před nejnepříznivější výtokovou armaturou požárního systému:

$$p_{\text{minFI}} = 200 \text{ kPa}$$

### B.2.4.1 Dimenzování potrubí studené vody

**Stanovení výpočtového průtoku v přívodním potrubí  $V_D$  [l/s]:**

- a) pro rodinné domy, bytové domy, penziony pro seniory, administrativní budovy, jesle, mateřské, základní, střední a vysoké školy, jednotlivé prodejny (s převážně rovnoměrným odběrem vody pouze k osobní hygieně zaměstnanců a úklidu) a hygienická zařízení jednoho pokoje pro ubytování nebo jednoho nemocničního pokoje

$$V_D = \sqrt{\sum_{i=1}^m (Q_{Ai}^2 \cdot n_i)}$$

- kde  $Q_{Ai}$  – je jmenovitý výtok jednotlivými druhy výtokových armatur a zařízení [l/s]  
 $n_i$  – je počet výtokových armatur stejného druhu

- b) pro budovy nebo skupiny zařizovacích předmětů, u kterých se předpokládá hromadné a nárazové používání odběrných míst

$$V_D = \sum (\varphi_i \cdot Q_{Ai} \cdot n_i)$$

- kde  $Q_{Ai}$  – je jmenovitý výtok jednotlivými druhy odběrných míst [l/s]  
 $n_i$  – je počet odběrných míst stejného druhu  
 $\varphi_i$  – je součinitel současnosti odběru vody u odběrných míst stejného druhu

**Tlaková ztráta vlivem místních odporů v daném úseku potrubí  $\Delta p_r$  [kPa]:**

$$\Delta p_r = \sum \xi \cdot \frac{\rho \cdot v^2}{2000}$$

- kde  $\sum \xi$  – je součet součinitele místního odporu [-]  
 $\rho$  – je hustota vody [kg/m<sup>3</sup>]  
 $v$  – je průtočná rychlost v potrubí [m/s]

**Tlaková ztráta v potrubí  $\Delta p_{RF}$  [kPa]:**

$$\Delta p_{RF} = \sum l \cdot R + \Delta p_r$$

- kde  $l$  – je délka daného úseku potrubí [m]  
 $R$  – je délková tlaková ztráta třením v daném úseku potrubí [kPa/m]  
 $\Delta p_r$  – je tlaková ztráta vlivem místních odporů v daném úseku potrubí [kPa]

Tab. B.27 - Dimenzování potrubí studené vody S1 - S32

Úsek potrubí		Jmenovitý výtok $Q_A$ [l/s]								$V_0$ [l/s]	Materiál	$d_e \times s$ [mm] (DN)	$v$ [m/s]	$l$ [m]	$R$ [kPa/m]	$l \cdot R$ [kPa]	$\Sigma \xi$ [-]	$\Delta p_F$ [kPa]	$l \cdot R + \Delta p_F$ [kPa]
		0,1		0,2		0,25		0,3											
		Přibývá	Celkem	Přibývá	Celkem	Přibývá	Celkem	Přibývá	Celkem										
S1	S2	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50	1,61	2,414	3,89	11,1	12,49	16,37
S2	S3	0	0	1	2	0	0	0	0	0,28	PP-R PN20	25x4,2	1,30	2,21	1,480	3,27	9,2	7,77	11,04
S3	S4	0	0	0	2	0	0	0	0	0,28	FIBER BASALT PLUS	25x3,5	1,12	3,30	1,003	3,31	1,6	1,00	4,31
S4	S5	0	0	4	6	0	0	0	0	0,49	FIBER BASALT PLUS	32x4,4	1,18	1,01	0,826	0,83	1,5	1,04	1,88
S5	S6	0	0	4	10	0	0	0	0	0,63	FIBER BASALT PLUS	32x4,4	1,49	2,03	1,296	2,63	6,2	6,88	9,51
S6	S7	0	0	9	19	0	0	0	0	0,87	FIBER BASALT PLUS	40x5,5	1,34	9,00	0,779	7,01	0,6	0,54	7,55
S7	S8	0	0	4	23	0	0	0	0	0,96	FIBER BASALT PLUS	40x5,5	1,46	0,15	0,929	0,14	1,6	1,71	1,84
S8	S9	0	0	4	27	0	0	0	0	1,04	FIBER BASALT PLUS	50x6,9	1,04	21,15	0,357	7,55	6,6	3,57	11,12
S9	S10	0	0	8	35	0	0	0	0	1,18	FIBER BASALT PLUS	50x6,9	1,18	0,15	0,446	0,07	0,6	0,42	0,48
S10	S11	0	0	8	43	0	0	0	0	1,31	FIBER BASALT PLUS	50x6,9	1,31	10,25	0,539	5,52	0,6	0,51	6,04
S11	S12	0	0	8	51	0	0	0	0	1,43	FIBER BASALT PLUS	50x6,9	1,43	0,15	0,629	0,09	0,6	0,61	0,71
S12	S13	0	0	8	59	0	0	0	0	1,54	FIBER BASALT PLUS	50x6,9	1,54	10,30	0,718	7,40	1,6	1,90	9,29
S13	S14	0	0	6	65	0	0	0	0	1,61	FIBER BASALT PLUS	63x8,6	1,01	0,40	0,256	0,10	0,6	0,31	0,41
S14	S15	0	0	8	73	0	0	0	0	1,71	FIBER BASALT PLUS	63x8,6	1,06	16,38	0,285	4,67	6,6	3,71	8,38
S15	S16	0	0	8	81	0	0	0	0	1,80	FIBER BASALT PLUS	63x8,6	1,10	0,40	0,311	0,12	0,6	0,36	0,49
S16	S17	0	0	5	86	0	0	0	0	1,85	FIBER BASALT PLUS	63x8,6	1,13	10,45	0,327	3,42	0,6	0,38	3,80
S17	S18	0	0	2	88	0	0	0	0	1,88	FIBER BASALT PLUS	63x8,6	1,14	1,73	0,337	0,58	0,6	0,39	0,97
S18	S19	0	0	10	98	0	0	0	0	1,98	FIBER BASALT PLUS	63x8,6	1,19	18,80	0,370	6,96	6,6	4,67	11,63
S19	S20	0	0	16	114	0	0	0	0	2,14	FIBER BASALT PLUS	63x8,6	1,27	8,80	0,425	3,74	2,1	1,69	5,43
S20	S21	0	0	4	118	0	0	0	0	2,17	FIBER BASALT PLUS	63x8,6	1,29	5,83	0,436	2,54	0,6	0,50	3,04
S21	S22	0	0	2	120	0	0	0	0	2,19	FIBER BASALT PLUS	63x8,6	1,30	9,03	0,443	4,00	5,7	4,82	8,82
S22	S23	0	0	6	126	0	0	0	0	2,24	FIBER BASALT PLUS	63x8,6	1,34	2,34	0,461	1,08	0,6	0,54	1,62
S23	S24	0	0	4	130	0	0	0	0	2,28	FIBER BASALT PLUS	63x8,6	1,38	3,35	0,476	1,59	0,6	0,57	2,17
S24	S25	0	0	4	134	0	0	0	0	2,32	FIBER BASALT PLUS	63x8,6	1,42	3,61	0,491	1,77	0,6	0,60	2,38
S25	S26	0	0	3	137	0	0	0	0	2,34	FIBER BASALT PLUS	63x8,6	1,44	4,28	0,499	2,14	8,2	8,50	10,64
S26	S27	4	4	118	255	2	2	2	2	4,95	FIBER BASALT PLUS	90x10,1	1,30	0,53	0,241	0,13	0,6	0,51	0,63
S27	S28	0	4	2	257	0	2	0	2	4,96	FIBER BASALT PLUS	90x10,1	1,30	1,42	0,242	0,34	0,6	0,51	0,85
S28	S29	0	4	2	259	0	2	0	2	4,97	FIBER BASALT PLUS	90x10,1	1,30	3,00	0,243	0,73	6,8	5,75	6,48
S29	S30	0	4	0	259	0	2	0	2	4,97	PE100 SDR11	90x8,2	1,17	68,82	0,189	13,01	6,5	4,45	17,46
S30	S31	0	4	0	259	0	2	0	2	4,97	POZINK. OCEL	(80)	0,99	2,00	0,310	0,62	25,9	12,69	13,31
S31	S32	0	4	0	259	0	2	0	2	4,97	PE100 SDR11	90x8,2	1,17	24,6	0,189	4,65	5,0	3,42	8,07

$$\Delta p_{RF} = \Sigma l \cdot R + \Delta p_F = 186,73$$

Tab. B.28 - Dimenzování potrubí studené vody S33 - S26

Úsek potrubí		Jmenovitý výtok $Q_A$ [l/s]								$V_0$ [l/s]	Materiál	$d_e \times s$ [mm] (DN)	$v$ [m/s]	$l$ [m]	$R$ [kPa/m]	$l \cdot R$ [kPa]	$\Sigma \xi$ [-]	$\Delta p_f$ [kPa]	$l \cdot R + \Delta p_f$ [kPa]
		0,1		0,2		0,25		0,3											
		Přibývá	Celkem	Přibývá	Celkem	Přibývá	Celkem	Přibývá	Celkem										
S33	S34	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50	1,19	2,414	2,87	9,6	10,80	13,67
S34	S35	0	0	1	2	0	0	0	0	0,28	PP-R PN20	25x4,2	1,30	1,61	1,480	2,38	11,2	9,46	11,85
S35	S36	0	0	2	4	0	0	0	0	0,40	PP-R PN20	32x5,4	1,10	0,18	0,849	0,15	2,0	1,21	1,36
S36	S37	0	0	0	4	0	0	0	0	0,40	FIBER BASALT PLUS	32x4,4	1,00	1,01	0,574	0,58	0,6	0,30	0,88
S37	S38	1	1	4	8	0	0	0	0	0,57	FIBER BASALT PLUS	32x4,4	1,34	2,17	1,084	2,35	6,2	5,57	7,92
S38	S39	0	1	5	13	0	0	0	0	0,73	FIBER BASALT PLUS	40x5,5	1,13	9,21	0,570	5,25	0,6	0,38	5,63
S39	S40	0	1	2	15	0	0	0	0	0,78	FIBER BASALT PLUS	40x5,5	1,18	0,15	0,641	0,10	0,6	0,42	0,51
S40	S41	0	1	2	17	0	0	0	0	0,83	FIBER BASALT PLUS	40x5,5	1,26	21,94	0,716	15,71	6,6	5,24	20,95
S41	S42	0	1	4	21	0	0	0	0	0,92	FIBER BASALT PLUS	40x5,5	1,42	0,15	0,860	0,13	1,6	1,61	1,74
S42	S43	0	1	7	28	0	0	0	0	1,06	FIBER BASALT PLUS	50x6,9	1,06	2,38	0,370	0,88	0,6	0,34	1,22
S43	S44	0	1	5	33	0	0	0	0	1,94	FIBER BASALT PLUS	63x8,6	1,17	3,50	0,357	1,25	1,6	1,10	2,34
S44	S45	0	1	5	38	0	0	0	0	2,82	FIBER BASALT PLUS	75x8,4	1,11	4,33	0,239	1,03	0,6	0,37	1,40
S45	S46	0	1	4	42	0	0	0	0	2,90	FIBER BASALT PLUS	75x8,4	1,15	0,15	0,250	0,04	0,6	0,40	0,43
S46	S47	0	1	4	46	0	0	0	0	2,96	FIBER BASALT PLUS	75x8,4	1,18	5,48	0,258	1,41	2,1	1,46	2,88
S47	S48	1	2	4	50	0	0	0	0	3,03	FIBER BASALT PLUS	75x8,4	1,22	10,03	0,268	2,69	3,6	2,68	5,37
S48	S49	2	4	7	57	0	0	0	0	3,15	FIBER BASALT PLUS	75x8,4	1,28	6,35	0,287	1,82	2,1	1,72	3,54
S49	S50	0	4	4	61	0	0	0	0	3,20	FIBER BASALT PLUS	75x8,4	1,30	0,15	0,295	0,04	0,6	0,51	0,55
S50	S51	0	4	2	63	0	0	0	0	3,23	FIBER BASALT PLUS	75x8,4	1,32	7,40	0,300	2,22	0,6	0,52	2,74
S51	S52	0	4	0	63	0	0	2	2	3,29	FIBER BASALT PLUS	75x8,4	1,35	3,28	0,309	1,01	0,6	0,55	1,56
S52	S53	0	4	4	67	0	0	0	2	3,34	FIBER BASALT PLUS	75x8,4	1,37	0,40	0,316	0,13	0,6	0,56	0,69
S53	S54	0	4	3	70	0	0	0	2	3,38	FIBER BASALT PLUS	75x8,4	1,39	9,23	0,322	2,97	2,1	2,03	5,00
S54	S55	0	4	6	76	0	0	0	2	3,45	FIBER BASALT PLUS	75x8,4	1,40	2,03	0,334	0,68	2,1	2,06	2,74
S55	S56	0	4	2	78	0	0	0	2	3,47	FIBER BASALT PLUS	75x8,4	1,40	11,02	0,337	3,71	2,1	2,06	5,77
S56	S57	0	4	5	83	0	0	0	2	3,53	FIBER BASALT PLUS	75x8,4	1,40	3,87	0,348	1,35	2,1	2,06	3,40
S57	S58	0	4	1	84	0	0	0	2	3,54	FIBER BASALT PLUS	75x8,4	1,40	14,90	0,350	5,22	3,6	3,53	8,74
S58	S59	0	4	5	89	0	0	0	2	3,60	FIBER BASALT PLUS	75x8,4	1,40	12,83	0,360	4,62	4,5	4,41	9,03
S59	S60	0	4	2	91	0	0	0	2	3,62	FIBER BASALT PLUS	75x8,4	1,41	3,40	0,363	1,23	0,6	0,60	1,83
S60	S61	0	4	4	95	0	0	0	2	3,66	FIBER BASALT PLUS	75x8,4	1,43	3,96	0,370	1,47	5,8	5,93	7,40
S61	S62	0	4	19	114	1	1	0	2	3,87	FIBER BASALT PLUS	90x10,1	1,04	6,15	0,155	0,95	0,6	0,32	1,28
S62	S26	0	4	4	118	1	2	0	2	3,92	FIBER BASALT PLUS	90x10,1	1,06	7,38	0,159	1,17	0,6	0,34	1,51
$\Delta p_{RF} = \Sigma l \cdot R + \Delta p_f =$																		133,95	



Tab. B.29 - Dimenzování potrubí studené vody Sa - Si

Úsek potrubí		Jmenovitý výtok Q <sub>n</sub> [l/s]								V <sub>0</sub> [l/s]	Materiál	d <sub>a</sub> x s [mm] (DN)	v [m/s]
		0,1		0,2		0,25		0,3					
		Přibývá	Celkem	Přibývá	Celkem	Přibývá	Celkem	Přibývá	Celkem				
Sa1	Sa2	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Sa2	Sa3	0	0	1	2	0	0	0	0	0,28	PP-R PN20	25x4,2	1,30
Sa3	S4	0	0	2	4	0	0	0	0	0,40	PP-R PN20	32x5,4	1,10
Sa3	Sa4	0	0	2	4	0	0	0	0	0,40	PP-R PN20	32x5,4	1,10
Sa4	S5	0	0	0	4	0	0	0	0	0,40	FIBER BASALT PLUS	32x4,4	1,00
Sb1	Sb2	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Sb2	Sb3	0	0	0	1	0	0	0	0	0,20	FIBER BASALT PLUS	20x2,8	1,20
Sb3	Sb4	0	0	4	5	0	0	0	0	0,45	FIBER BASALT PLUS	32x4,4	1,20
Sb4	S6	0	0	4	9	0	0	0	0	0,60	FIBER BASALT PLUS	32x4,4	1,40
Sb5	Sb6	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Sb6	Sb7	0	0	1	2	0	0	0	0	0,28	PP-R PN20	25x4,2	1,30
Sb7	Sb3	0	0	2	4	0	0	0	0	0,40	PP-R PN20	32x5,4	1,10
Sb7	Sb8	0	0	2	4	0	0	0	0	0,40	PP-R PN20	32x5,4	1,10
Sb8	Sb4	0	0	0	4	0	0	0	0	0,40	FIBER BASALT PLUS	32x4,4	1,00
Sc1	Sc2	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Sc2	Sc3	0	0	1	2	0	0	0	0	0,28	PP-R PN20	25x4,2	1,30
Sc3	Sc4	0	0	0	2	0	0	0	0	0,28	FIBER BASALT PLUS	25x3,5	1,12
Sc4	S7	0	0	2	4	0	0	0	0	0,40	FIBER BASALT PLUS	32x4,4	1,00
Sc4	S8	0	0	2	4	0	0	0	0	0,40	FIBER BASALT PLUS	32x4,4	1,00
Sc4	S20	0	0	2	4	0	0	0	0	0,40	FIBER BASALT PLUS	32x4,4	1,00
Sd1	Sd2	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Sd2	Sd3	0	0	1	2	0	0	0	0	0,28	PP-R PN20	25x4,2	1,30
Sd3	Sd4	0	0	2	4	0	0	0	0	0,40	PP-R PN20	32x5,4	1,10
Sd4	Sd5	0	0	0	4	0	0	0	0	0,40	FIBER BASALT PLUS	32x4,4	1,00
Sd5	S9	0	0	4	8	0	0	0	0	0,57	FIBER BASALT PLUS	32x4,4	1,34
Sd5	S10	0	0	4	8	0	0	0	0	0,57	FIBER BASALT PLUS	32x4,4	1,34
Sd5	S11	0	0	4	8	0	0	0	0	0,57	FIBER BASALT PLUS	32x4,4	1,34
Sd5	S12	0	0	4	8	0	0	0	0	0,57	FIBER BASALT PLUS	32x4,4	1,34
Sd5	S14	0	0	4	8	0	0	0	0	0,57	FIBER BASALT PLUS	32x4,4	1,34
Se1	Se2	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Se2	Se3	0	0	1	2	0	0	0	0	0,28	PP-R PN20	25x4,2	1,30
Se3	Se4	0	0	2	4	0	0	0	0	0,40	PP-R PN20	32x5,4	1,10
Se4	Se5	0	0	0	4	0	0	0	0	0,40	FIBER BASALT PLUS	32x4,4	1,00
Se5	S13	0	0	2	6	0	0	0	0	0,49	FIBER BASALT PLUS	32x4,4	1,18
Se3	Se5	0	0	1	2	0	0	0	0	0,28	FIBER BASALT PLUS	25x3,5	1,12
Sf1	Sf2	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Sf2	Sf3	0	0	1	2	0	0	0	0	0,28	PP-R PN20	25x4,2	1,30
Sf3	Sf4	0	0	2	4	0	0	0	0	0,40	FIBER BASALT PLUS	32x4,4	1,00
Sf4	Sf5	0	0	2	6	0	0	0	0	0,49	FIBER BASALT PLUS	32x4,4	1,18
Sf5	S15	0	0	2	8	0	0	0	0	0,57	FIBER BASALT PLUS	32x4,4	1,34
Sf6	Sf7	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Sf7	Sf8	0	0	1	2	0	0	0	0	0,28	PP-R PN20	25x4,2	1,30
Sf8	Sf4	0	0	0	2	0	0	0	0	0,28	FIBER BASALT PLUS	25x3,5	1,12
Sf8	Sf5	0	0	0	2	0	0	0	0	0,28	PP-R PN20	25x4,2	1,30
Sg1	Sg2	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Sg2	Sg3	0	0	1	2	0	0	0	0	0,28	PP-R PN20	25x4,2	1,30
Sg3	Sg4	0	0	0	2	0	0	0	0	0,28	FIBER BASALT PLUS	25x3,5	1,12
Sg4	S16	0	0	3	5	0	0	0	0	0,45	FIBER BASALT PLUS	32x4,4	1,20
Sg5	Sg6	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Sg6	Sg7	0	0	1	2	0	0	0	0	0,28	PP-R PN20	25x4,2	1,30
Sg7	Sg8	0	0	1	3	0	0	0	0	0,35	PP-R PN20	25x4,2	1,60
Sg8	Sg4	0	0	0	3	0	0	0	0	0,35	FIBER BASALT PLUS	25x3,5	1,40
Sg9	Sg7	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Sh1	Sh2	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Sh2	Sh3	0	0	0	1	0	0	0	0	0,20	FIBER BASALT PLUS	20x2,8	1,20
Sh3	S17	0	0	1	2	0	0	0	0	0,28	FIBER BASALT PLUS	25x3,5	1,12
Si1	Si2	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	16x2,7	2,30
Si2	Si3	0	0	1	2	0	0	0	0	0,28	PP-R PN20	25x4,2	1,30
Si3	Si4	0	0	3	5	0	0	0	0	0,45	PP-R PN20	25x4,2	2,05
Si4	Si5	0	0	0	5	0	0	0	0	0,45	FIBER BASALT PLUS	25x3,5	1,80
Si5	S18	0	0	5	10	0	0	0	0	0,63	FIBER BASALT PLUS	32x4,4	1,49
Si6	Si2	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Si7	Si8	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	16x2,7	2,30
Si8	Si9	0	0	1	2	0	0	0	0	0,28	PP-R PN20	20x3,4	2,06
Si9	Si3	0	0	1	3	0	0	0	0	0,35	PP-R PN20	25x4,2	1,60
Si3	Si5	0	0	3	5	0	0	0	0	0,45	PP-R PN20	25x4,2	2,05
Si10	Si9	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	16x2,7	2,30

Tab. B.30 - Dimenzování potrubí studené vody Sj - Sp

Úsek potrubí		Jmenovitý výtok Q <sub>A</sub> [l/s]								V <sub>0</sub> [l/s]	Materiál	d <sub>a</sub> x s [mm] (DN)	v [m/s]
		0,1		0,2		0,25		0,3					
		Přibývá	Celkem	Přibývá	Celkem	Přibývá	Celkem	Přibývá	Celkem				
Sj1	Sj2	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Sj2	Sj3	0	0	1	2	0	0	0	0	0,28	PP-R PN20	25x4,2	1,30
Sj3	Sj4	0	0	2	4	0	0	0	0	0,40	PP-R PN20	32x5,4	1,10
Sj4	Sj5	0	0	0	4	0	0	0	0	0,40	FIBER BASALT PLUS	32x4,4	1,00
Sj5	Sj6	0	0	4	8	0	0	0	0	0,57	FIBER BASALT PLUS	32x4,4	1,34
Sj6	Sj7	0	0	4	12	0	0	0	0	0,69	FIBER BASALT PLUS	40x5,5	1,08
Sj7	S19	0	0	4	16	0	0	0	0	0,80	FIBER BASALT PLUS	40x5,5	1,20
Sj3	Sj5	0	0	2	4	0	0	0	0	0,40	PP-R PN20	32x5,4	1,10
Sj3	Sj6	0	0	2	4	0	0	0	0	0,40	PP-R PN20	32x5,4	1,10
Sj3	Sj8	0	0	2	4	0	0	0	0	0,40	PP-R PN20	32x5,4	1,10
Sj8	Sj7	0	0	0	4	0	0	0	0	0,40	FIBER BASALT PLUS	32x4,4	1,00
Sk1	Sk2	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Sk2	Sk3	0	0	1	2	0	0	0	0	0,28	PP-R PN20	25x4,2	1,30
Sk3	S21	0	0	0	2	0	0	0	0	0,28	FIBER BASALT PLUS	25x3,5	1,12
Sk3	S39	0	0	0	2	0	0	0	0	0,28	FIBER BASALT PLUS	25x3,5	1,12
Sk3	S40	0	0	0	2	0	0	0	0	0,28	FIBER BASALT PLUS	25x3,5	1,12
Sk3	S50	0	0	0	2	0	0	0	0	0,28	FIBER BASALT PLUS	25x3,5	1,12
Sk3	S59	0	0	0	2	0	0	0	0	0,28	FIBER BASALT PLUS	25x3,5	1,12
Sl1	Sl2	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Sl2	Sl3	0	0	1	2	0	0	0	0	0,28	PP-R PN20	25x4,2	1,30
Sl3	Sl4	0	0	0	2	0	0	0	0	0,28	FIBER BASALT PLUS	25x3,5	1,12
Sl4	S22	0	0	4	6	0	0	0	0	0,49	FIBER BASALT PLUS	32x4,4	1,18
Sl5	Sl6	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Sl6	Sl7	0	0	1	2	0	0	0	0	0,28	PP-R PN20	25x4,2	1,30
Sl7	Sl4	0	0	2	4	0	0	0	0	0,40	PP-R PN20	32x5,4	1,10
Sl7	S23	0	0	2	4	0	0	0	0	0,40	PP-R PN20	32x5,4	1,10
Sl7	S24	0	0	2	4	0	0	0	0	0,40	PP-R PN20	32x5,4	1,10
Sl8	Sl9	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Sl9	Sl10	0	0	1	2	0	0	0	0	0,28	PP-R PN20	25x4,2	1,30
Sl10	S25	0	0	1	3	0	0	0	0	0,35	PP-R PN20	25x4,2	1,60
Sm1	Sm2	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Sm2	S27	0	0	1	2	0	0	0	0	0,28	PP-R PN20	25x4,2	1,30
Sm2	S55	0	0	1	2	0	0	0	0	0,28	PP-R PN20	25x4,2	1,30
Sn1	Sn2	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Sn2	Sn3	0	0	1	2	0	0	0	0	0,28	PP-R PN20	25x4,2	1,30
Sn3	Sn4	0	0	0	2	0	0	0	0	0,28	FIBER BASALT PLUS	25x3,5	1,12
Sn4	S28	0	0	248	250	0	0	2	2	4,89	FIBER BASALT PLUS	90x10,1	1,30
So1	So2	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
So2	S35	0	0	1	2	0	0	0	0	0,28	PP-R PN20	25x4,2	1,30
So3	So4	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
So4	So5	0	0	1	2	0	0	0	0	0,28	PP-R PN20	25x4,2	1,30
So5	So6	1	1	2	4	0	0	0	0	0,41	PP-R PN20	32x5,4	1,13
So6	S37	0	1	0	4	0	0	0	0	0,41	FIBER BASALT PLUS	32x4,4	1,02
So7	So8	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
So8	So9	1	1	0	1	0	0	0	0	0,22	PP-R PN20	25x4,2	1,00
So9	So5	0	1	1	2	0	0	0	0	0,30	PP-R PN20	25x4,2	1,40
Sp1	Sp2	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Sp2	Sp3	0	0	1	2	0	0	0	0	0,28	PP-R PN20	25x4,2	1,30
Sp3	Sp4	0	0	2	4	0	0	0	0	0,40	PP-R PN20	32x5,4	1,10
Sp4	Sp5	0	0	0	4	0	0	0	0	0,40	FIBER BASALT PLUS	32x4,4	1,00
Sp5	S38	0	0	1	5	0	0	0	0	0,45	FIBER BASALT PLUS	32x4,4	1,20
Sp6	Sp7	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Sp7	Sp5	0	0	0	1	0	0	0	0	0,20	FIBER BASALT PLUS	20x2,8	1,20

Tab. B.31 - Dimenzování potrubí studené vody Sq - Sz

Úsek potrubí		Jmenovitý výtok Q <sub>n</sub> [l/s]								V <sub>0</sub> [l/s]	Materiál	d <sub>a</sub> x s [mm] (DN)	v [m/s]
		0,1		0,2		0,25		0,3					
		Přibývá	Celkem	Přibývá	Celkem	Přibývá	Celkem	Přibývá	Celkem				
Sq1	Sq2	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Sq2	Sq3	0	0	1	2	0	0	0	0	0,28	PP-R PN20	25x4,2	1,30
Sq3	Sq4	0	0	2	4	0	0	0	0	0,40	PP-R PN20	32x5,4	1,10
Sq4	S41	0	0	0	4	0	0	0	0	0,40	FIBER BASALT PLUS	32x4,4	1,00
Sq4	S45	0	0	0	4	0	0	0	0	0,40	FIBER BASALT PLUS	32x4,4	1,00
Sq4	S46	0	0	0	4	0	0	0	0	0,40	FIBER BASALT PLUS	32x4,4	1,00
Sq4	S49	0	0	0	4	0	0	0	0	0,40	FIBER BASALT PLUS	32x4,4	1,00
Sr1	Sr2	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Sr2	Sr3	0	0	1	2	0	0	0	0	0,28	PP-R PN20	25x4,2	1,30
Sr3	Sr4	0	0	2	4	0	0	0	0	0,40	PP-R PN20	32x5,4	1,10
Sr4	Sr5	0	0	0	4	0	0	0	0	0,40	FIBER BASALT PLUS	32x4,4	1,00
Sr5	S42	0	0	3	7	0	0	0	0	0,53	FIBER BASALT PLUS	32x4,4	1,26
Sr6	Sr7	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Sr7	Sr8	0	0	1	2	0	0	0	0	0,28	PP-R PN20	25x4,2	1,30
Sr8	Sr9	0	0	1	3	0	0	0	0	0,35	PP-R PN20	25x4,2	1,60
Sr9	Sr5	0	0	0	3	0	0	0	0	0,35	FIBER BASALT PLUS	25x3,5	1,40
Ss1	Ss2	0	0	1	1	0	0	0	0	0,16	PP-R PN20	20x3,4	1,20
Ss2	Ss3	0	0	1	2	0	0	0	0	0,32	PP-R PN20	25x4,2	1,48
Ss3	Ss4	0	0	1	3	0	0	0	0	0,48	PP-R PN20	25x4,2	2,20
Ss4	S43	0	0	2	5	0	0	0	0	0,88	PP-R PN20	40x6,7	1,56
Ss4	S44	0	0	2	5	0	0	0	0	0,88	PP-R PN20	40x6,7	1,56
Ss5	Ss6	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Ss6	Ss4	0	0	1	2	0	0	0	0	0,40	PP-R PN20	25x4,2	1,80
St1	St2	1	1	0	0	0	0	0	0	0,10	PP-R PN20	20x3,4	0,70
St2	St3	0	1	1	1	0	0	0	0	0,22	PP-R PN20	20x3,4	1,64
St3	St4	0	1	1	2	0	0	0	0	0,30	PP-R PN20	25x4,2	1,40
St4	S47	0	1	2	4	0	0	0	0	0,41	PP-R PN20	32x5,4	1,13
St5	St6	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
St6	St4	0	0	1	2	0	0	0	0	0,28	PP-R PN20	25x4,2	1,30
Sv1	Sv2	1	1	0	0	0	0	0	0	0,10	PP-R PN20	20x3,4	0,70
Sv2	Sv3	0	1	1	1	0	0	0	0	0,22	PP-R PN20	20x3,4	1,64
Sv3	Sv4	1	2	0	1	0	0	0	0	0,24	PP-R PN20	25x4,2	1,10
Sv4	Sv5	0	2	1	2	0	0	0	0	0,32	PP-R PN20	25x4,2	1,48
Sv5	Sv6	0	2	4	6	0	0	0	0	0,51	PP-R PN20	32x5,4	1,43
Sv6	S48	0	2	1	7	0	0	0	0	0,55	PP-R PN20	32x5,4	1,55
Sv7	Sv4	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Sv8	Sv9	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Sv9	Sv10	0	0	1	2	0	0	0	0	0,28	PP-R PN20	25x4,2	1,30
Sv10	Sv11	0	0	1	3	0	0	0	0	0,35	PP-R PN20	25x4,2	1,60
Sv11	Sv5	0	0	1	4	0	0	0	0	0,40	PP-R PN20	32x5,4	1,10
Sv12	Sv6	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Sw1	Sw2	0	0	0	0	0	0	1	1	0,30	PP-R PN20	32x5,4	0,80
Sw2	Sw3	0	0	0	0	0	0	0	1	0,30	FIBER BASALT PLUS	32x4,4	0,70
Sw3	S51	0	0	0	0	0	0	1	2	0,42	FIBER BASALT PLUS	32x4,4	1,04
Sw4	Sw3	0	0	0	0	0	0	1	1	0,30	PP-R PN20	32x5,4	0,80
Sx1	Sx2	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Sx2	Sx3	0	0	1	2	0	0	0	0	0,28	PP-R PN20	25x4,2	1,30
Sx3	S52	0	0	2	4	0	0	0	0	0,40	FIBER BASALT PLUS	32x4,4	1,00
Sy1	Sy2	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Sy2	Sy3	0	0	1	2	0	0	0	0	0,28	PP-R PN20	25x4,2	1,30
Sy3	Sy4	0	0	1	3	0	0	0	0	0,35	PP-R PN20	25x4,2	1,60
Sy4	S53	0	0	0	3	0	0	0	0	0,35	FIBER BASALT PLUS	25x3,5	1,40
Sy5	Sy3	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Sz1	Sz2	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Sz2	Sz3	0	0	3	4	0	0	0	0	0,40	PP-R PN20	32x5,4	1,10
Sz3	S54	0	0	2	6	0	0	0	0	0,49	PP-R PN20	32x5,4	1,37
Sz4	Sz5	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Sz5	Sz2	0	0	2	3	0	0	0	0	0,35	PP-R PN20	25x4,2	1,60
Sz6	Sz7	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Sz7	Sz5	0	0	1	2	0	0	0	0	0,28	PP-R PN20	25x4,2	1,30
Sz8	Sz9	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Sz9	Sz3	0	0	1	2	0	0	0	0	0,28	PP-R PN20	25x4,2	1,30

Tab. B.32 - Dimenzování potrubí studené vody Sii - Sd'

Úsek potrubí		Jmenovitý výtok $Q_n$ [l/s]								$V_0$ [l/s]	Materiál	$d_a \times s$ [mm] (DN)	$v$ [m/s]
		0,1		0,2		0,25		0,3					
		Přibývá	Celkem	Přibývá	Celkem	Přibývá	Celkem	Přibývá	Celkem				
Sii1	Sii2	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	16x2,7	2,30
Sii2	Sii3	0	0	1	2	0	0	0	0	0,28	PP-R PN20	25x4,2	1,30
Sii3	Sii4	0	0	3	5	0	0	0	0	0,45	PP-R PN20	25x4,2	2,05
Sii4	S56	0	0	0	5	0	0	0	0	0,45	FIBER BASALT PLUS	25x3,5	1,80
Sii5	Sii2	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Sii6	Sii7	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	16x2,7	2,30
Sii7	Sii8	0	0	1	2	0	0	0	0	0,28	PP-R PN20	20x3,4	2,06
Sii8	Sii3	0	0	1	3	0	0	0	0	0,35	PP-R PN20	25x4,2	1,60
Sii9	Sii8	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	16x2,7	2,30
Siii1	Siii2	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Siii2	Siii3	0	0	1	2	0	0	0	0	0,28	PP-R PN20	25x4,2	1,30
Siii3	Siii4	0	0	1	3	0	0	0	0	0,35	PP-R PN20	25x4,2	1,60
Siii4	Siii5	0	0	1	4	0	0	0	0	0,40	PP-R PN20	32x5,4	1,10
Siii5	Siii6	0	0	1	5	0	0	0	0	0,45	PP-R PN20	32x5,4	1,25
Siii6	S58	0	0	0	5	0	0	0	0	0,45	PP-R PN20	32x5,4	1,25
Sa'1	Sa'2	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Sa'2	Sa'3	0	0	1	2	0	0	0	0	0,28	PP-R PN20	25x4,2	1,30
Sa'3	Sa'4	0	0	1	3	0	0	0	0	0,35	PP-R PN20	25x4,2	1,60
Sa'4	S60	0	0	1	4	0	0	0	0	0,40	PP-R PN20	32x5,4	1,10
Sa'5	Sa'4	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Sb'1	Sb'2	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Sb'2	Sb'3	0	0	1	2	0	0	0	0	0,28	PP-R PN20	25x4,2	1,30
Sb'3	Sb'4	0	0	2	4	0	0	0	0	0,40	PP-R PN20	32x5,4	1,10
Sb'4	Sb'5	0	0	0	4	0	0	0	0	0,40	FIBER BASALT PLUS	32x4,4	1,00
Sb'5	Sb'6	0	0	2	6	1	1	0	0	0,55	FIBER BASALT PLUS	32x4,4	1,30
Sb'6	Sb'7	0	0	1	7	0	1	0	0	0,59	FIBER BASALT PLUS	32x4,4	1,38
Sb'7	Sb'8	0	0	2	9	0	1	0	0	0,65	FIBER BASALT PLUS	40x5,5	1,00
Sb'8	Sb'9	0	0	5	14	0	1	0	0	0,79	FIBER BASALT PLUS	40x5,5	1,19
Sb'9	S61	0	0	5	19	0	1	0	0	0,91	FIBER BASALT PLUS	40x5,5	1,41
Sb'10	Sb'11	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Sb'11	Sb'12	0	0	0	1	1	1	0	0	0,32	PP-R PN20	25x4,2	1,48
Sb'12	Sb'5	0	0	1	2	0	1	0	0	0,38	PP-R PN20	32x5,4	1,04
Sb'13	Sb'12	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Sb'14	Sb'6	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Sb'15	Sb'16	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Sb'16	Sb'7	0	0	1	2	0	0	0	0	0,28	PP-R PN20	25x4,2	1,30
Sb'17	Sb'18	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Sb'18	Sb'19	0	0	1	2	0	0	0	0	0,28	PP-R PN20	25x4,2	1,30
Sb'19	Sb'20	0	0	1	3	0	0	0	0	0,35	PP-R PN20	25x4,2	1,60
Sb'20	Sb'8	0	0	2	5	0	0	0	0	0,45	PP-R PN20	32x5,4	1,25
Sb'20	Sb'9	0	0	2	5	0	0	0	0	0,45	PP-R PN20	32x4,5	1,25
Sb'21	Sb'22	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Sb'22	Sb'20	0	0	1	2	0	0	0	0	0,28	PP-R PN20	25x4,2	1,30
Sc'1	Sc'2	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Sc'2	Sc'3	0	0	1	2	0	0	0	0	0,28	PP-R PN20	25x4,2	1,30
Sc'3	Sc'4	0	0	1	3	0	0	0	0	0,35	PP-R PN20	25x4,2	1,60
Sc'4	Sc'5	0	0	0	3	0	0	0	0	0,35	FIBER BASALT PLUS	25x3,5	1,40
Sc'5	S62	0	0	1	4	1	1	0	0	0,47	FIBER BASALT PLUS	32x4,4	1,14
Sc'6	Sc'4	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Sc'7	Sc'8	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Sc'8	Sc'9	0	0	0	1	1	1	0	0	0,32	PP-R PN20	25x4,2	1,48
Sc'9	Sc'5	0	0	0	1	0	1	0	0	0,32	FIBER BASALT PLUS	25x3,5	1,28
Sd'1	Sd'2	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Sd'2	S57	0	0	0	1	0	0	0	0	0,20	FIBER BASALT PLUS	20x2,8	1,20

## B.2.4.2 Dimenzování potrubí teplé vody:

### Stanovení výpočtového průtoku v přívodním potrubí $V_D$ [l/s]:

- a) pro rodinné domy, bytové domy, penzióny pro seniory, administrativní budovy, jesle, mateřské, základní, střední a vysoké školy, jednotlivé prodejny (s převážně rovnoměrným odběrem vody pouze k osobní hygieně zaměstnanců a úklidu) a hygienická zařízení jednoho pokoje pro ubytování nebo jednoho nemocničního pokoje

$$V_D = \sqrt{\sum_{i=1}^m (Q_{Ai}^2 \cdot n_i)}$$

- kde  $Q_{Ai}$  – je jmenovitý výtok jednotlivými druhy výtokových armatur a zařízení [l/s]  
 $n_i$  – je počet výtokových armatur stejného druhu

- b) pro budovy nebo skupiny zařizovacích předmětů, u kterých se předpokládá hromadné a nárazové používání odběrných míst

$$V_D = \sum (\varphi_i \cdot Q_{Ai} \cdot n_i)$$

- kde  $Q_{Ai}$  – je jmenovitý výtok jednotlivými druhy odběrných míst [l/s]  
 $n_i$  – je počet odběrných míst stejného druhu  
 $\varphi_i$  – je součinitel současnosti odběru vody u odběrných míst stejného druhu

### Tlaková ztráta vlivem místních odporů v daném úseku potrubí $\Delta p_r$ [kPa]:

$$\Delta p_r = \sum \xi \cdot \frac{\rho \cdot v^2}{2000}$$

- kde  $\sum \xi$  – je součet součinitele místního odporu [-]  
 $\rho$  – je hustota vody [kg/m<sup>3</sup>]  
 $v$  – je průtočná rychlost v potrubí [m/s]

### Tlaková ztráta v potrubí $\Delta p_{RF}$ [kPa]:

$$\Delta p_{RF} = \sum l \cdot R + \Delta p_r$$

- kde  $l$  – je délka daného úseku potrubí [m]  
 $R$  – je délková tlaková ztráta třením v daném úseku potrubí [kPa/m]  
 $\Delta p_r$  – je tlaková ztráta vlivem místních odporů v daném úseku potrubí [kPa]

Tab. B.33 - Dimenzování potrubí teplé vody T1 - S32

Úsek potrubí		Jmenovitý výtok Q <sub>d</sub> [l/s]								V <sub>D</sub> [l/s]	Materiál	d <sub>s</sub> x s [mm] (DN)	v [m/s]	l [m]	R [kPa/m]	l · R [kPa]	Σξ [-]	Δp <sub>F</sub> [kPa]	l · R + Δp <sub>F</sub> [kPa]
		0,1		0,2		0,25		0,3											
		Přibývá	Celkem	Přibývá	Celkem	Přibývá	Celkem	Přibývá	Celkem										
T1	T2	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50	1,27	2,033	2,58	11,1	12,49	15,07
T2	T3	0	0	1	2	0	0	0	0	0,28	PP-R PN20	25x4,2	1,30	2,24	1,244	2,79	7,7	6,51	9,29
T3	T4	0	0	0	2	0	0	0	0	0,28	FIBER BASALT PLUS	25x3,5	1,12	3,25	0,838	2,72	1,6	1,00	3,73
T4	T5	0	0	4	6	0	0	0	0	0,49	FIBER BASALT PLUS	32x4,4	1,18	1,21	0,692	0,84	1,5	1,04	1,88
T5	T6	0	0	4	10	0	0	0	0	0,63	FIBER BASALT PLUS	32x4,4	1,49	2,06	1,095	2,26	6,8	7,55	9,80
T6	T7	0	0	9	19	0	0	0	0	0,87	FIBER BASALT PLUS	40x5,5	1,34	9,00	0,656	5,90	0,6	0,54	6,44
T7	T8	0	0	4	23	0	0	0	0	0,96	FIBER BASALT PLUS	40x5,5	1,46	0,15	0,784	0,12	1,6	1,71	1,82
T8	T9	0	0	4	27	0	0	0	0	1,04	FIBER BASALT PLUS	50x6,9	1,04	21,15	0,299	6,32	6,6	3,57	9,89
T9	T10	0	0	8	35	0	0	0	0	1,18	FIBER BASALT PLUS	50x6,9	1,18	0,15	0,374	0,06	0,6	0,42	0,47
T10	T11	0	0	8	43	0	0	0	0	1,31	FIBER BASALT PLUS	50x6,9	1,31	10,25	0,454	4,65	0,6	0,51	5,17
T11	T12	0	0	8	51	0	0	0	0	1,43	FIBER BASALT PLUS	50x6,9	1,43	0,15	0,531	0,08	0,6	0,61	0,69
T12	T13	0	0	8	59	0	0	0	0	1,54	FIBER BASALT PLUS	50x6,9	1,54	10,30	0,608	6,26	1,6	1,90	8,16
T13	T14	0	0	6	65	0	0	0	0	1,61	FIBER BASALT PLUS	63x8,6	1,01	0,40	0,214	0,09	0,6	0,31	0,39
T14	T15	0	0	8	73	0	0	0	0	1,71	FIBER BASALT PLUS	63x8,6	1,06	16,63	0,239	3,97	6,6	3,71	7,68
T15	T16	0	0	8	81	0	0	0	0	1,80	FIBER BASALT PLUS	63x8,6	1,10	0,15	0,261	0,04	0,6	0,36	0,40
T16	T17	0	0	5	86	0	0	0	0	1,85	FIBER BASALT PLUS	63x8,6	1,13	10,7	0,275	2,94	0,6	0,38	3,33
T17	T18	0	0	2	88	0	0	0	0	1,88	FIBER BASALT PLUS	63x8,6	1,14	1,73	0,283	0,49	0,6	0,39	0,88
T18	T19	0	0	10	98	0	0	0	0	1,98	FIBER BASALT PLUS	63x8,6	1,19	18,42	0,311	5,73	6,6	4,67	10,40
T19	T20	0	0	16	114	0	0	0	0	2,14	FIBER BASALT PLUS	63x8,6	1,27	8,58	0,358	3,07	2,1	1,69	4,77
T20	T21	0	0	4	118	0	0	0	0	2,17	FIBER BASALT PLUS	63x8,6	1,29	5,83	0,367	2,14	0,6	0,50	2,64
T21	T22	0	0	2	120	0	0	0	0	2,19	FIBER BASALT PLUS	63x8,6	1,30	7,85	0,373	2,93	5,7	4,82	7,74
T22	T23	0	0	6	126	0	0	0	0	2,24	FIBER BASALT PLUS	63x8,6	1,34	2,14	0,389	0,83	0,6	0,54	1,37
T23	T24	0	0	4	130	0	0	0	0	2,28	FIBER BASALT PLUS	63x8,6	1,38	3,35	0,402	1,35	0,6	0,57	1,92
T24	T25	0	0	4	134	0	0	0	0	2,32	FIBER BASALT PLUS	63x8,6	1,42	3,66	0,415	1,52	0,6	0,60	2,12
T25	T26	0	0	3	137	0	0	0	0	2,34	FIBER BASALT PLUS	63x8,6	1,44	4,23	0,422	1,79	8,2	8,50	10,29
T26	T27	0	0	111	248	0	0	2	2	4,87	FIBER BASALT PLUS	90x10,1	1,30	4,40	0,198	0,87	3,6	3,04	3,91
T27	T28a	0	0	2	250	0	0	0	2	4,89	FIBER BASALT PLUS	90x10,1	1,30	4,50	0,200	0,90	7,5	6,34	7,24
T28a	T28b	0	0	0	125	0	0	0	1	3,09	FIBER BASALT PLUS	75x8,4	1,15	0,85	0,209	0,18	5,8	3,84	4,01
T28b	S'z1	0	0	0	125	0	0	0	1	3,09	FIBER BASALT PLUS	75x8,4	1,25	0,85	0,277	0,24	2,8	2,19	2,42
S'z1	S'z2	0	0	125	250	0	0	1	2	4,89	FIBER BASALT PLUS	90x10,1	1,30	4,93	0,235	1,16	25,3	21,38	22,54
S'z2	Sn4	0	0	0	250	0	0	0	2	4,89	FIBER BASALT PLUS	90x10,1	1,30	1,31	0,235	0,31	1,5	1,27	1,58
Sn4	S28	0	0	0	250	0	0	0	2	4,89	FIBER BASALT PLUS	90x10,1	1,30	1,48	0,235	0,35	2,1	1,77	2,12
S28	S29	4	4	9	259	2	2	0	2	4,97	FIBER BASALT PLUS	90x10,1	1,30	3,00	0,243	0,73	6,8	5,75	6,48
S29	S30	0	4	0	259	0	2	0	2	4,97	PE100 SDR11	90x8,2	1,17	68,82	0,189	13,01	6,5	4,45	17,46
S30	S31	0	4	0	259	0	2	0	2	4,97	POZINK. OCEL	(80)	0,99	2,00	0,310	0,62	25,9	12,69	13,31
S31	S32	0	4	0	259	0	2	0	2	4,97	PE100 SDR11	90x8,2	1,17	24,60	0,189	4,65	5,0	3,42	8,07

$$\Delta p_{RF} = \sum l \cdot R + \Delta p_F = 215,50$$

Tab. B.34 - Dimenzování potrubí teplé vody T29 - T26

Úsek potrubí		Jmenovitý výtok $Q_n$ [l/s]								$V_D$ [l/s]	Materiál	$d_a \times s$ [mm] (DN)	$v$ [m/s]	$l$ [m]	$R$ [kPa/m]	$l \cdot R$ [kPa]	$\Sigma \xi$ [-]	$\Delta p_f$ [kPa]	$l \cdot R + \Delta p_f$ [kPa]
		0,1		0,2		0,25		0,3											
		Přibývá	Celkem	Přibývá	Celkem	Přibývá	Celkem	Přibývá	Celkem										
T29	T30	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50	1,19	2,033	2,42	9,6	10,80	13,22
T30	T31	0	0	1	2	0	0	0	0	0,28	PP-R PN20	25x4,2	1,30	1,81	1,244	2,25	11,2	9,46	11,72
T31	T32	0	0	2	4	0	0	0	0	0,40	PP-R PN20	32x5,4	1,10	0,10	0,710	0,07	2,0	1,21	1,28
T32	T33	0	0	0	4	0	0	0	0	0,40	FIBER BASALT PLUS	32x4,4	1,00	1,21	0,478	0,58	1,5	0,75	1,33
T33	T34	0	0	3	7	0	0	0	0	0,53	FIBER BASALT PLUS	32x4,4	1,26	2,18	0,800	1,74	6,8	5,40	7,14
T34	T35	0	0	5	12	0	0	0	0	0,69	FIBER BASALT PLUS	40x5,5	1,08	9,21	0,430	3,96	0,6	0,35	4,31
T35	T36	0	0	2	14	0	0	0	0	0,75	FIBER BASALT PLUS	40x5,5	1,15	0,15	0,502	0,08	0,6	0,40	0,47
T36	T37	0	0	2	16	0	0	0	0	0,80	FIBER BASALT PLUS	40x5,5	1,20	21,94	0,562	12,33	6,6	4,75	17,08
T37	T38	0	0	4	20	0	0	0	0	0,89	FIBER BASALT PLUS	40x5,5	1,38	0,15	0,683	0,10	1,6	1,52	1,63
T38	T39	0	0	7	27	0	0	0	0	1,04	FIBER BASALT PLUS	50x6,9	1,04	2,38	0,299	0,71	1,6	0,87	1,58
T39	T40	0	0	5	32	0	0	0	0	1,92	FIBER BASALT PLUS	63x8,6	1,16	3,75	0,294	1,10	1,6	1,08	2,18
T40	T41	0	0	5	37	0	0	0	0	2,80	FIBER BASALT PLUS	75x8,4	1,10	4,08	0,174	0,71	0,6	0,36	1,07
T41	T42	0	0	4	41	0	0	0	0	2,87	FIBER BASALT PLUS	75x8,4	1,10	0,15	0,183	0,03	0,6	0,36	0,39
T42	T43	0	0	4	45	0	0	0	0	2,94	FIBER BASALT PLUS	75x8,4	1,10	6,33	0,192	1,22	2,1	1,27	2,49
T43	T44	0	0	4	49	0	0	0	0	3,01	FIBER BASALT PLUS	75x8,4	1,11	8,58	0,200	1,72	3,6	2,22	3,93
T44	T45	0	0	7	56	0	0	0	0	3,12	FIBER BASALT PLUS	75x8,4	1,16	6,95	0,213	1,48	2,1	1,41	2,89
T45	T46	0	0	4	60	0	0	0	0	3,17	FIBER BASALT PLUS	75x8,4	1,19	0,15	0,219	0,03	0,6	0,42	0,46
T46	T47	0	0	2	62	0	0	0	0	3,20	FIBER BASALT PLUS	75x8,4	1,20	7,65	0,222	1,70	0,6	0,43	2,13
T47	T48	0	0	0	62	0	0	2	2	3,26	FIBER BASALT PLUS	75x8,4	1,23	3,28	0,230	0,75	0,6	0,45	1,21
T48	T49	0	0	4	66	0	0	0	2	3,32	FIBER BASALT PLUS	75x8,4	1,26	0,15	0,239	0,04	0,6	0,48	0,51
T49	T50	0	0	3	69	0	0	0	2	3,35	FIBER BASALT PLUS	75x8,4	1,28	9,83	0,243	2,39	2,1	1,72	4,11
T50	T51	0	0	6	75	0	0	0	2	3,43	FIBER BASALT PLUS	75x8,4	1,32	1,68	0,254	0,43	2,1	1,83	2,26
T51	T52	0	0	2	77	0	0	0	2	3,45	FIBER BASALT PLUS	75x8,4	1,33	10,42	0,256	2,67	2,1	1,86	4,52
T52	T53	0	0	5	82	0	0	0	2	3,51	FIBER BASALT PLUS	75x8,4	1,36	4,47	0,264	1,18	2,1	1,94	3,12
T53	T54	0	0	1	83	0	0	0	2	3,52	FIBER BASALT PLUS	75x8,4	1,36	27,65	0,265	7,33	7,5	6,94	14,26
T54	T55	0	0	2	85	0	0	0	2	3,54	FIBER BASALT PLUS	75x8,4	1,37	3,25	0,268	0,87	0,6	0,56	1,43
T55	T56	0	0	3	88	0	0	0	2	3,58	FIBER BASALT PLUS	75x8,4	1,39	3,26	0,273	0,89	4,8	4,64	5,53
T56	T57	0	0	19	107	0	0	0	2	3,77	FIBER BASALT PLUS	75x8,4	1,40	6,58	0,301	1,98	0,6	0,59	2,57
T57	T26	0	0	4	111	0	0	0	2	3,81	FIBER BASALT PLUS	75x8,4	1,41	7,00	0,307	2,15	1,6	1,59	3,74
$\Delta p_{RF} = \Sigma l \cdot R + \Delta p_f =$																		118,56	



Tab. B.35 - Dimenzování potrubí teplé vody Ta - Ti

Úsek potrubí		Jmenovitý výtok $Q_n$ [l/s]								$V_0$ [l/s]	Materiál	$d_a \times s$ [mm] (DN)	$v$ [m/s]
		0,1		0,2		0,25		0,3					
		Přibývá	Celkem	Přibývá	Celkem	Přibývá	Celkem	Přibývá	Celkem				
Ta1	Ta2	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Ta2	Ta3	0	0	1	2	0	0	0	0	0,28	PP-R PN20	25x4,2	1,30
Ta3	T4	0	0	2	4	0	0	0	0	0,40	PP-R PN20	32x5,4	1,10
Ta3	Ta4	0	0	2	4	0	0	0	0	0,40	PP-R PN20	32x5,4	1,10
Ta4	T5	0	0	0	4	0	0	0	0	0,40	FIBER BASALT PLUS	32x4,4	1,00
Tb1	Tb2	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Tb2	Tb3	0	0	0	1	0	0	0	0	0,20	FIBER BASALT PLUS	20x2,8	1,20
Tb3	Tb4	0	0	4	5	0	0	0	0	0,45	FIBER BASALT PLUS	32x4,4	1,10
Tb4	T6	0	0	4	9	0	0	0	0	0,60	FIBER BASALT PLUS	32x4,4	1,40
Tb5	Tb6	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Tb6	Tb7	0	0	1	2	0	0	0	0	0,28	PP-R PN20	25x4,2	1,30
Tb7	Tb3	0	0	2	4	0	0	0	0	0,40	PP-R PN20	32x5,4	1,10
Tb7	Tb8	0	0	2	4	0	0	0	0	0,40	PP-R PN20	32x5,4	1,10
Tb8	Tb4	0	0	0	4	0	0	0	0	0,40	FIBER BASALT PLUS	32x4,4	1,00
Tc1	Tc2	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Tc2	Tc3	0	0	1	2	0	0	0	0	0,28	PP-R PN20	25x4,2	1,30
Tc3	Tc4	0	0	0	2	0	0	0	0	0,28	FIBER BASALT PLUS	25x3,5	1,12
Tc4	T7	0	0	2	4	0	0	0	0	0,40	FIBER BASALT PLUS	32x4,4	1,00
Tc4	T8	0	0	2	4	0	0	0	0	0,40	FIBER BASALT PLUS	32x4,4	1,00
Tc4	T20	0	0	2	4	0	0	0	0	0,40	FIBER BASALT PLUS	32x4,4	1,00
Td1	Td2	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Td2	Td3	0	0	1	2	0	0	0	0	0,28	PP-R PN20	25x4,2	1,30
Td3	Td4	0	0	2	4	0	0	0	0	0,40	PP-R PN20	32x5,4	1,10
Td4	Td5	0	0	0	4	0	0	0	0	0,40	FIBER BASALT PLUS	32x4,4	1,00
Td5	T9	0	0	4	8	0	0	0	0	0,57	FIBER BASALT PLUS	32x4,4	1,34
Td5	T10	0	0	4	8	0	0	0	0	0,57	FIBER BASALT PLUS	32x4,4	1,34
Td5	T11	0	0	4	8	0	0	0	0	0,57	FIBER BASALT PLUS	32x4,4	1,34
Td5	T12	0	0	4	8	0	0	0	0	0,57	FIBER BASALT PLUS	32x4,4	1,34
Td5	T14	0	0	4	8	0	0	0	0	0,57	FIBER BASALT PLUS	32x4,4	1,34
Te1	Te2	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Te2	Te3	0	0	1	2	0	0	0	0	0,28	PP-R PN20	25x4,2	1,30
Te3	Te4	0	0	2	4	0	0	0	0	0,40	PP-R PN20	32x5,4	1,10
Te4	Te5	0	0	0	4	0	0	0	0	0,40	FIBER BASALT PLUS	32x4,4	1,00
Te5	T13	0	0	2	6	0	0	0	0	0,49	FIBER BASALT PLUS	32x4,4	1,18
Te3	Te5	0	0	0	2	0	0	0	0	0,28	FIBER BASALT PLUS	25x3,5	1,12
Tf1	Tf2	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Tf2	Tf3	0	0	1	2	0	0	0	0	0,28	PP-R PN20	25x4,2	1,30
Tf3	Tf4	0	0	2	4	0	0	0	0	0,40	FIBER BASALT PLUS	32x4,4	1,00
Tf4	Tf5	0	0	2	6	0	0	0	0	0,49	FIBER BASALT PLUS	32x4,4	1,18
Tf5	T15	0	0	2	8	0	0	0	0	0,57	FIBER BASALT PLUS	32x4,4	1,34
Tf6	Tf7	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Tf7	Tf8	0	0	1	2	0	0	0	0	0,28	PP-R PN20	25x4,2	1,30
Tf8	Tf4	0	0	0	2	0	0	0	0	0,28	FIBER BASALT PLUS	25x3,5	1,12
Tf8	Tf5	0	0	0	2	0	0	0	0	0,28	PP-R PN20	25x4,2	1,30
Tg1	Tg2	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Tg2	Tg3	0	0	1	2	0	0	0	0	0,28	PP-R PN20	25x4,2	1,30
Tg3	Tg4	0	0	0	2	0	0	0	0	0,28	FIBER BASALT PLUS	25x3,5	1,12
Tg4	T16	0	0	3	5	0	0	0	0	0,45	FIBER BASALT PLUS	32x4,4	1,10
Tg5	Tg6	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Tg6	Tg7	0	0	1	2	0	0	0	0	0,28	PP-R PN20	25x4,2	1,30
Tg7	Tg8	0	0	1	3	0	0	0	0	0,35	PP-R PN20	25x4,2	1,60
Tg8	Tg4	0	0	0	3	0	0	0	0	0,35	FIBER BASALT PLUS	25x3,5	1,40
Tg9	Tg7	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Th1	Th2	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Th2	Th3	0	0	0	1	0	0	0	0	0,20	FIBER BASALT PLUS	20x2,8	1,20
Th3	T17	0	0	1	2	0	0	0	0	0,28	FIBER BASALT PLUS	25x3,5	1,12
Ti1	Ti2	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	16x2,7	2,30
Ti2	Ti3	0	0	1	2	0	0	0	0	0,28	PP-R PN20	25x4,2	1,30
Ti3	Ti4	0	0	3	5	0	0	0	0	0,45	PP-R PN20	25x4,2	2,05
Ti4	Ti5	0	0	0	5	0	0	0	0	0,45	FIBER BASALT PLUS	25x3,5	1,80
Ti5	T18	0	0	5	10	0	0	0	0	0,63	FIBER BASALT PLUS	32x4,4	1,49
Ti6	Ti2	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Ti7	Ti8	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	16x2,7	2,30
Ti8	Ti9	0	0	1	2	0	0	0	0	0,28	PP-R PN20	20x3,4	2,06
Ti9	Ti3	0	0	1	3	0	0	0	0	0,35	PP-R PN20	25x4,2	1,60
Ti3	Ti5	0	0	3	5	0	0	0	0	0,45	PP-R PN20	25x4,2	2,05
Ti10	Ti9	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	16x2,7	2,30



Tab. B.36 - Dimenzování potrubí teplé vody Tj - Tp

Úsek potrubí		Jmenovitý výtok Q <sub>n</sub> [l/s]								V <sub>0</sub> [l/s]	Materiál	d <sub>a</sub> x s [mm] (DN)	v [m/s]
		0,1		0,2		0,25		0,3					
		Přibývá	Celkem	Přibývá	Celkem	Přibývá	Celkem	Přibývá	Celkem				
Tj1	Tj2	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Tj2	Tj3	0	0	1	2	0	0	0	0	0,28	PP-R PN20	25x4,2	1,30
Tj3	Tj4	0	0	2	4	0	0	0	0	0,40	PP-R PN20	32x5,4	1,10
Tj4	Tj5	0	0	0	4	0	0	0	0	0,40	FIBER BASALT PLUS	32x4,4	1,00
Tj5	Tj6	0	0	4	8	0	0	0	0	0,57	FIBER BASALT PLUS	32x4,4	1,34
Tj6	Tj7	0	0	4	12	0	0	0	0	0,69	FIBER BASALT PLUS	40x5,5	1,08
Tj7	T19	0	0	4	16	0	0	0	0	0,80	FIBER BASALT PLUS	40x5,5	1,20
Tj3	Tj5	0	0	2	4	0	0	0	0	0,40	PP-R PN20	32x5,4	1,10
Tj3	Tj6	0	0	2	4	0	0	0	0	0,40	PP-R PN20	32x5,4	1,10
Tj3	Tj8	0	0	2	4	0	0	0	0	0,40	PP-R PN20	32x5,4	1,10
Tj8	Tj7	0	0	0	4	0	0	0	0	0,40	FIBER BASALT PLUS	32x4,4	1,00
Tk1	Tk2	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Tk2	Tk3	0	0	1	2	0	0	0	0	0,28	PP-R PN20	25x4,2	1,30
Tk3	T21	0	0	0	2	0	0	0	0	0,28	FIBER BASALT PLUS	25x3,5	1,12
Tk3	T35	0	0	0	2	0	0	0	0	0,28	FIBER BASALT PLUS	25x3,5	1,12
Tk3	T36	0	0	0	2	0	0	0	0	0,28	FIBER BASALT PLUS	25x3,5	1,12
Tk3	T46	0	0	0	2	0	0	0	0	0,28	FIBER BASALT PLUS	25x3,5	1,12
Tk3	T54	0	0	0	2	0	0	0	0	0,28	FIBER BASALT PLUS	25x3,5	1,12
Tl1	Tl2	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Tl2	Tl3	0	0	1	2	0	0	0	0	0,28	PP-R PN20	25x4,2	1,30
Tl3	Tl4	0	0	0	2	0	0	0	0	0,28	FIBER BASALT PLUS	25x3,5	1,12
Tl4	T22	0	0	4	6	0	0	0	0	0,49	FIBER BASALT PLUS	32x4,4	1,18
Tl5	Tl6	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Tl6	Tl7	0	0	1	2	0	0	0	0	0,28	PP-R PN20	25x4,2	1,30
Tl7	Tl4	0	0	2	4	0	0	0	0	0,40	PP-R PN20	32x5,4	1,10
Tl7	T23	0	0	2	4	0	0	0	0	0,40	PP-R PN20	32x5,4	1,10
Tl7	T24	0	0	2	4	0	0	0	0	0,40	PP-R PN20	32x5,4	1,10
Tl8	Tl9	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Tl9	Tl10	0	0	1	2	0	0	0	0	0,28	PP-R PN20	25x4,2	1,30
Tl10	T25	0	0	1	3	0	0	0	0	0,35	PP-R PN20	25x4,2	1,60
Tm1	Tm2	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Tm2	T51	0	0	1	2	0	0	0	0	0,28	PP-R PN20	25x4,2	1,30
Tn1	Tn2	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Tn2	Tn3	0	0	1	2	0	0	0	0	0,28	PP-R PN20	25x4,2	1,30
Tn3	T27	0	0	0	2	0	0	0	0	0,28	FIBER BASALT PLUS	25x3,5	1,12
To1	To2	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
To2	T31	0	0	1	2	0	0	0	0	0,28	PP-R PN20	25x4,2	1,30
To3	To4	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
To4	To5	0	0	1	2	0	0	0	0	0,28	PP-R PN20	25x4,2	1,30
To5	To6	0	0	1	3	0	0	0	0	0,35	PP-R PN20	25x4,2	1,60
To6	T33	0	0	0	3	0	0	0	0	0,35	FIBER BASALT PLUS	25x3,5	1,40
To7	To5	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Tp1	Tp2	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Tp2	Tp3	0	0	1	2	0	0	0	0	0,28	PP-R PN20	25x4,2	1,30
Tp3	Tp4	0	0	2	4	0	0	0	0	0,40	PP-R PN20	32x5,4	1,10
Tp4	Tp5	0	0	0	4	0	0	0	0	0,40	FIBER BASALT PLUS	32x4,4	1,00
Tp5	T34	0	0	1	5	0	0	0	0	0,45	FIBER BASALT PLUS	32x4,4	1,10
Tp6	Tp7	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Tp7	Tp5	0	0	0	1	0	0	0	0	0,20	FIBER BASALT PLUS	20x2,8	1,20

Tab. B.37 - Dimenzování potrubí teplé vody Tq - Tz

Úsek potrubí		Jmenovitý výtok Q <sub>n</sub> [l/s]								V <sub>0</sub> [l/s]	Materiál	d <sub>a</sub> x s [mm] (DN)	v [m/s]
		0,1		0,2		0,25		0,3					
		Přibývá	Celkem	Přibývá	Celkem	Přibývá	Celkem	Přibývá	Celkem				
Tq1	Tq2	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Tq2	Tq3	0	0	1	2	0	0	0	0	0,28	PP-R PN20	25x4,2	1,30
Tq3	Tq4	0	0	2	4	0	0	0	0	0,40	PP-R PN20	32x5,4	1,10
Tq4	T37	0	0	0	4	0	0	0	0	0,40	FIBER BASALT PLUS	32x4,4	1,00
Tq4	T41	0	0	0	4	0	0	0	0	0,40	FIBER BASALT PLUS	32x4,4	1,00
Tq4	T42	0	0	0	4	0	0	0	0	0,40	FIBER BASALT PLUS	32x4,4	1,00
Tq4	T45	0	0	0	4	0	0	0	0	0,40	FIBER BASALT PLUS	32x4,4	1,00
Tr1	Tr2	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Tr2	Tr3	0	0	1	2	0	0	0	0	0,28	PP-R PN20	25x4,2	1,30
Tr3	Tr4	0	0	2	4	0	0	0	0	0,40	PP-R PN20	32x5,4	1,10
Tr4	Tr5	0	0	0	4	0	0	0	0	0,40	FIBER BASALT PLUS	32x4,4	1,00
Tr5	T38	0	0	3	7	0	0	0	0	0,53	FIBER BASALT PLUS	32x4,4	1,26
Tr6	Tr7	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Tr7	Tr8	0	0	1	2	0	0	0	0	0,28	PP-R PN20	25x4,2	1,30
Tr8	Tr9	0	0	1	3	0	0	0	0	0,35	PP-R PN20	25x4,2	1,60
Tr9	Tr5	0	0	0	3	0	0	0	0	0,35	FIBER BASALT PLUS	25x3,5	1,40
Ts1	Ts2	0	0	1	1	0	0	0	0	0,16	PP-R PN20	20x3,4	1,20
Ts2	Ts3	0	0	1	2	0	0	0	0	0,32	PP-R PN20	25x4,2	1,48
Ts3	Ts4	0	0	1	3	0	0	0	0	0,48	PP-R PN20	25x4,2	2,20
Ts4	T39	0	0	2	5	0	0	0	0	0,88	PP-R PN20	40x6,7	1,56
Ts4	T40	0	0	2	5	0	0	0	0	0,88	PP-R PN20	40x6,7	1,56
Ts5	Ts6	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Ts6	Ts4	0	0	1	2	0	0	0	0	0,40	PP-R PN20	25x4,2	1,80
Tt1	Tt2	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Tt2	Tt3	0	0	1	2	0	0	0	0	0,28	PP-R PN20	25x4,2	1,30
Tt3	T43	0	0	2	4	0	0	0	0	0,40	PP-R PN20	32x5,4	1,10
Tt4	Tt5	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Tt5	Tt3	0	0	1	2	0	0	0	0	0,28	PP-R PN20	25x4,2	1,30
Tv1	Tv2	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Tv2	Tv3	0	0	1	2	0	0	0	0	0,28	PP-R PN20	25x4,2	1,30
Tv3	Tv4	0	0	4	6	0	0	0	0	0,49	PP-R PN20	32x5,4	1,37
Tv4	T44	0	0	1	7	0	0	0	0	0,53	PP-R PN20	32x5,4	1,49
Tv5	Tv2	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Tv6	Tv7	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Tv7	Tv8	0	0	1	2	0	0	0	0	0,28	PP-R PN20	25x4,2	1,30
Tv8	Tv9	0	0	1	3	0	0	0	0	0,35	PP-R PN20	25x4,2	1,60
Tv9	Tv3	0	0	1	4	0	0	0	0	0,40	PP-R PN20	32x5,4	1,10
Tv10	Tv4	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Tw1	Tw2	0	0	0	0	0	0	1	1	0,30	PP-R PN20	32x5,4	0,80
Tw2	Tw3	0	0	0	0	0	0	0	1	0,30	FIBER BASALT PLUS	32x4,4	0,70
Tw3	T47	0	0	0	0	0	0	1	2	0,42	FIBER BASALT PLUS	32x4,4	1,04
Tw4	Tw4	0	0	0	0	0	0	1	1	0,30	PP-R PN20	32x5,4	0,80
Tx1	Tx2	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,5
Tx2	Tx3	0	0	1	2	0	0	0	0	0,28	PP-R PN20	25x4,2	1,30
Tx3	T48	0	0	2	4	0	0	0	0	0,40	FIBER BASALT PLUS	32x4,4	1,00
Ty1	Ty2	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Ty2	Ty3	0	0	1	2	0	0	0	0	0,28	PP-R PN20	25x4,2	1,30
Ty3	Ty4	0	0	1	3	0	0	0	0	0,35	PP-R PN20	25x4,2	1,60
Ty4	T49	0	0	0	3	0	0	0	0	0,35	FIBER BASALT PLUS	25x3,5	1,40
Ty5	Ty3	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Tz1	Tz2	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Tz2	Tz3	0	0	3	4	0	0	0	0	0,40	PP-R PN20	32x5,4	1,10
Tz3	T50	0	0	2	6	0	0	0	0	0,49	PP-R PN20	32x5,4	1,37
Tz4	Tz5	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Tz5	Tz2	0	0	2	3	0	0	0	0	0,35	PP-R PN20	25x4,2	1,60
Tz6	Tz7	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Tz7	Tz5	0	0	1	2	0	0	0	0	0,28	PP-R PN20	25x4,2	1,30
Tz8	Tz9	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Tz9	Tz3	0	0	1	2	0	0	0	0	0,28	PP-R PN20	25x4,2	1,30

Tab. B.38 - Dimenzování potrubí teplé vody Tii - Td'

Úsek potrubí		Jmenovitý výtok $Q_A$ [l/s]								$V_0$ [l/s]	Materiál	$d_a \times s$ [mm] (DN)	$v$ [m/s]
		0,1		0,2		0,25		0,3					
		Přibývá	Celkem	Přibývá	Celkem	Přibývá	Celkem	Přibývá	Celkem				
Tii1	Tii2	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	16x2,7	2,30
Tii2	Tii3	0	0	1	2	0	0	0	0	0,28	PP-R PN20	25x4,2	1,30
Tii3	Tii4	0	0	3	5	0	0	0	0	0,45	PP-R PN20	25x4,2	2,05
Tii4	T52	0	0	0	5	0	0	0	0	0,45	FIBER BASALT PLUS	25x3,5	1,80
Tii5	Tii2	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Tii6	Tii7	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	16x2,7	2,30
Tii7	Tii8	0	0	1	2	0	0	0	0	0,28	PP-R PN20	20x3,4	2,06
Tii8	Tii3	0	0	1	3	0	0	0	0	0,35	PP-R PN20	25x4,2	1,60
Tii9	Tii8	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	16x2,7	2,30
Tiii1	Tiii2	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Tiii2	Tiii3	0	0	1	2	0	0	0	0	0,28	PP-R PN20	25x4,2	1,30
Tiii3	Tiii4	0	0	1	3	0	0	0	0	0,35	PP-R PN20	25x4,2	1,60
Tiii4	Tiii5	0	0	1	4	0	0	0	0	0,40	PP-R PN20	32x5,4	1,10
Tiii5	Tiii6	0	0	1	5	0	0	0	0	0,45	PP-R PN20	32x5,4	1,25
Tiii6	Siii6	0	0	0	5	0	0	0	0	0,45	PP-R PN20	32x5,4	1,25
Ta'1	Ta'2	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Ta'2	Ta'3	0	0	1	2	0	0	0	0	0,28	PP-R PN20	25x4,2	1,30
Ta'3	T55	0	0	1	3	0	0	0	0	0,35	PP-R PN20	25x4,2	1,60
Ta'4	Ta'3	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Tb'1	Tb'2	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Tb'2	Tb'3	0	0	1	2	0	0	0	0	0,28	PP-R PN20	25x4,2	1,30
Tb'3	Tb'4	0	0	2	4	0	0	0	0	0,40	PP-R PN20	32x5,4	1,10
Tb'4	Tb'5	0	0	0	4	0	0	0	0	0,40	FIBER BASALT PLUS	32x4,4	1,00
Tb'5	Tb'6	0	0	2	6	0	0	0	0	0,49	FIBER BASALT PLUS	32x4,4	1,18
Tb'6	Tb'7	0	0	1	7	0	0	0	0	0,53	FIBER BASALT PLUS	32x4,4	1,26
Tb'7	Tb'8	0	0	2	9	0	0	0	0	0,60	FIBER BASALT PLUS	32x4,4	1,40
Tb'8	Tb'9	0	0	5	14	0	0	0	0	0,75	FIBER BASALT PLUS	40x5,5	1,15
Tb'9	T56	0	0	5	19	0	0	0	0	0,87	FIBER BASALT PLUS	40x5,5	1,34
Tb'10	Tb'11	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Tb'11	Tb'5	0	0	1	2	0	0	0	0	0,28	PP-R PN20	25x4,2	1,30
Tb'12	Tb'11	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Tb'13	Tb'6	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Tb'14	Tb'15	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Tb'15	Tb'7	0	0	1	2	0	0	0	0	0,28	PP-R PN20	25x4,2	1,30
Tb'16	Tb'17	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Tb'17	Tb'18	0	0	1	2	0	0	0	0	0,28	PP-R PN20	25x4,2	1,30
Tb'18	Tb'19	0	0	1	3	0	0	0	0	0,35	PP-R PN20	25x4,2	1,60
Tb'19	Tb'8	0	0	2	5	0	0	0	0	0,45	PP-R PN20	32x5,4	1,25
Tb'19	Tb'9	0	0	2	5	0	0	0	0	0,45	PP-R PN20	32x5,4	1,25
Tb'20	Tb'21	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Tb'21	Tb'19	0	0	1	2	0	0	0	0	0,28	PP-R PN20	25x4,2	1,30
Tc'1	Tc'2	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Tc'2	Tc'3	0	0	1	2	0	0	0	0	0,28	PP-R PN20	25x4,2	1,30
Tc'3	Tc'4	0	0	1	3	0	0	0	0	0,35	PP-R PN20	25x4,2	1,60
Tc'4	Tc'5	0	0	0	3	0	0	0	0	0,35	FIBER BASALT PLUS	25x3,5	1,40
Tc'5	T57	0	0	1	4	0	0	0	0	0,40	FIBER BASALT PLUS	32x4,4	1,00
Tc'6	Tc'3	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Tc'7	Tc'8	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Tc'8	Tc'5	0	0	0	1	0	0	0	0	0,20	FIBER BASALT PLUS	20x2,8	1,20
Td'1	Td'2	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Td'2	T53	0	0	0	1	0	0	0	0	0,20	FIBER BASALT PLUS	20x2,8	1,20

### B.2.4.2.1 Hydraulické posouzení:

Posuzuje nejnepříznivěji položené výtokové armatury.

Nejmenší přetlak v místě napojení přípojky na vodovodní řád:  $p_{dis} = 550$  kPa

Minimální požadovaný hydrodynamický přetlak před nejnepříznivější výtokovou armaturou:  $p_{minFI} = 100$  kPa

#### Ověření nerovnosti pro hydraulické posouzení [kPa]:

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

kde  $p_{dis}$  – je dispoziční přetlak v místě napojení vodovodní přípojky na vodovodní řad pro veřejnou potřebu [kPa]

$p_{minFI}$  – je minimální požadovaný hydrodynamický přetlak u nejvyšší výtokové armatury [kPa]

$\Delta p_e$  – je tlaková ztráta způsobená rozdílem mezi výškovou úrovní nejvyšší a nejvzdálenější výtokové armatury a místa napojení vodovodní přípojky na vodovodní řad pro veřejnou potřebu [kPa], 1 m přibližně odpovídá 10 kPa

$\sum \Delta p_{WM}$  – je součet tlakových ztrát vodoměrů [kPa] na trase od napojení vodovodní přípojky na vodovodní řad po nejvzdálenější a nejvyšší odběrné místo

$\sum \Delta p_{Ap}$  – je součet tlakových ztrát napojených zařízení [kPa]

$\Delta p_{RF}$  – jsou tlakové ztráty v potrubí podle [kPa] v trase od napojení vodovodní přípojky na vodovodní řad k nejvzdálenějšímu a nejvyššímu odběrnému místu

$$\Delta p_e = \frac{h \cdot \rho \cdot g}{1000}$$

kde  $h$  – je rozdíl výškových úrovní [m]

$\rho$  – je hustota vody [ $\text{kg}/\text{m}^3$ ]

$g$  – je tíhové zrychlení [ $\text{m}/\text{s}^2$ ]

$$\Delta p_e = \frac{16,05 \cdot 1000 \cdot 9,81}{1000}$$

$$\Delta p_e = 157,5 \text{ kPa}$$

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

$$550 \geq 100 + 157,5 + 55 + 0 + 215,5$$

$$550 \text{ kPa} \geq 528 \text{ kPa} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

### B.2.4.3 Dimenzování potrubí provozní vody

**Stanovení výpočtového průtoku v přívodním potrubí  $V_D$  [l/s]:**

$$V_D = \sqrt{\sum_{i=1}^m (Q_{Ai}^2 \cdot n_i)}$$

kde  $Q_{Ai}$  – je jmenovitý výtok jednotlivými druhy výtokových armatur a zařízení [l/s]  
 $n_i$  – je počet výtokových armatur stejného druhu

**Tlaková ztráta vlivem místních odporů v daném úseku potrubí  $\Delta p_r$  [kPa]:**

$$\Delta p_r = \sum \xi \cdot \frac{\rho \cdot v^2}{2000}$$

kde  $\sum \xi$  - je součet součinitele místního odporu [-]  
 $\rho$  – je hustota vody [kg/m<sup>3</sup>]  
 $v$  – je průtočná rychlost v potrubí [m/s]

**Tlaková ztráta v potrubí  $\Delta p_{RF}$  [kPa]:**

$$\Delta p_{RF} = \sum l \cdot R + \Delta p_r$$

kde  $l$  – je délka daného úseku potrubí [m]  
 $R$  – je délková tlaková ztráta třením v daném úseku potrubí [kPa/m]  
 $\Delta p_r$  – je tlaková ztráta vlivem místních odporů v daném úseku potrubí [kPa]

Tab. B.39 - Dimenzování potrubí provozní vody N1 - N26

Úsek potrubí		Jmenovitý výtok $Q_A$ [l/s]						$V_D$ [l/s]	Materiál	$d_a \times s$ [mm] (DN)	$v$ [m/s]	$l$ [m]	$R$ [kPa/m]	$l \cdot R$ [kPa]	$\sum \xi$ [-]	$\Delta p_f$ [kPa]	$l \cdot R + \Delta p_f$ [kPa]
od	do	WC		VL		PM											
		0,2		0,2		0,3											
		Přibývá	Celkem	Přibývá	Celkem	Přibývá	Celkem										
N1	N2	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50	2,17	2,414	5,24	17,5	19,69	24,93
N2	N3	0	1	0	0	0	0	0,20	FIBER BASALT PLUS	20x2,8	1,20	3,35	1,588	5,32	1,6	1,15	6,47
N3	N4	2	3	0	0	0	0	0,35	FIBER BASALT PLUS	25x3,5	1,40	0,81	1,493	1,21	2,5	2,45	3,66
N4	N5	2	5	0	0	0	0	0,45	FIBER BASALT PLUS	32x4,4	1,10	2,13	0,714	1,52	5,2	3,15	4,67
N5	N6	4	9	1	1	0	0	0,63	FIBER BASALT PLUS	32x4,4	1,49	9,00	1,296	11,66	1,6	1,78	13,44
N6	N7	2	11	0	1	0	0	0,69	FIBER BASALT PLUS	40x5,5	1,08	0,15	0,515	0,08	0,6	0,35	0,43
N7	N8	2	13	0	1	0	0	0,75	FIBER BASALT PLUS	40x5,5	1,15	21,15	0,599	12,67	6,6	4,36	17,03
N8	N9	4	17	0	1	0	0	0,85	FIBER BASALT PLUS	40x5,5	1,30	0,15	0,748	0,11	0,6	0,51	0,62
N9	N10	4	21	0	1	0	0	0,94	FIBER BASALT PLUS	40x5,5	1,44	10,25	0,894	9,16	1,6	1,66	10,82
N10	N11	4	25	0	1	0	0	1,02	FIBER BASALT PLUS	50x6,9	1,02	0,15	0,345	0,05	0,6	0,31	0,36
N11	N12	4	29	0	1	0	0	1,10	FIBER BASALT PLUS	50x6,9	1,10	10,30	0,396	4,08	0,6	0,36	4,44
N12	N13	3	32	0	1	0	0	1,15	FIBER BASALT PLUS	50x6,9	1,15	0,40	0,427	0,17	0,6	0,40	0,57
N13	N14	4	36	0	1	0	0	1,22	FIBER BASALT PLUS	50x6,9	1,22	16,13	0,474	7,65	6,6	4,91	12,56
N14	N15	3	39	0	1	0	0	1,26	FIBER BASALT PLUS	50x6,9	1,26	0,65	0,503	0,33	0,6	0,48	0,80
N15	N16	2	41	0	1	0	0	1,30	FIBER BASALT PLUS	50x6,9	1,30	11,93	0,532	6,35	0,6	0,51	6,85
N16	N17	8	49	2	3	2	2	1,50	FIBER BASALT PLUS	50x6,9	1,50	19,04	0,686	13,06	7,6	8,55	21,61
N17	N18	4	53	0	3	0	2	1,56	FIBER BASALT PLUS	63x8,6	0,98	8,85	0,242	2,14	2,1	1,01	3,15
N18	N19	2	55	0	3	0	2	1,58	FIBER BASALT PLUS	63x8,6	0,99	5,83	0,248	1,45	0,6	0,29	1,74
N19	N20	3	58	0	3	1	3	1,65	FIBER BASALT PLUS	63x8,6	1,03	9,68	0,268	2,59	5,7	3,02	5,62
N20	N21	2	60	1	4	0	3	1,68	FIBER BASALT PLUS	63x8,6	1,04	2,54	0,276	0,70	0,6	0,32	1,03
N21	N22	2	62	0	4	0	3	1,71	FIBER BASALT PLUS	63x8,6	1,06	3,35	0,285	0,95	0,6	0,34	1,29
N22	N23	2	64	0	4	0	3	1,73	FIBER BASALT PLUS	63x8,6	1,07	3,56	0,291	1,04	0,6	0,34	1,38
N23	N24	0	64	1	5	0	3	1,74	FIBER BASALT PLUS	63x8,6	1,07	4,23	0,294	1,24	7,2	4,12	5,37
N24	N25	45	109	7	12	6	9	2,38	FIBER BASALT PLUS	63x8,6	1,48	2,87	0,514	1,48	3,6	3,94	5,42
N25	N26	0	109	1	13	0	9	2,39	FIBER BASALT PLUS	63x8,6	1,49	9,50	0,517	4,91	8,7	9,66	14,57
															$\Delta p_{RF} = \sum l \cdot R + \Delta p_f =$	168,82	

Tab. B.40 - Dimenzování potrubí provozní vody N27 - N26

Úsek potrubí		Jmenovitý výtok $Q_n$ [l/s]						$V_D$ [l/s]	Materiál	$d_s \times s$ [mm] (DN)	$v$ [m/s]	$l$ [m]	$R$ [kPa/m]	$l \cdot R$ [kPa]	$\Sigma \xi$ [-]	$\Delta p_F$ [kPa]	$l \cdot R + \Delta p_F$ [kPa]
od	do	WC		VL		PM											
		0,2		0,2		0,3											
		Přibývá	Celkem	Přibývá	Celkem	Přibývá	Celkem										
N27	N28	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50	3,57	2,414	8,62	21,0	23,63	32,24
N28	N29	1	2	0	0	0	0	0,28	PP-R PN20	25x4,2	1,30	0,30	1,480	0,44	5,0	4,23	4,67
N29	N30	0	2	0	0	0	0	0,28	FIBER BASALT PLUS	25x3,5	1,12	0,81	1,003	0,81	1,5	0,94	1,75
N30	N31	1	3	0	0	0	0	0,35	FIBER BASALT PLUS	25x3,5	1,40	2,27	1,493	3,39	6,4	6,27	9,66
N31	N32	2	5	1	1	0	0	0,49	FIBER BASALT PLUS	32x4,4	1,18	9,21	0,826	7,61	0,6	0,42	8,03
N32	N33	1	6	0	1	0	0	0,53	FIBER BASALT PLUS	32x4,4	1,26	0,15	0,953	0,14	0,6	0,48	0,62
N33	N34	1	7	0	1	0	0	0,57	FIBER BASALT PLUS	32x4,4	1,34	21,94	1,084	23,78	6,6	5,93	29,71
N34	N35	2	9	0	1	0	0	0,63	FIBER BASALT PLUS	32x4,4	1,49	0,15	1,296	0,19	1,6	1,78	1,97
N35	N36	3	12	0	1	0	0	0,72	FIBER BASALT PLUS	40x5,5	1,12	2,38	0,556	1,32	0,6	0,38	1,70
N36	N37	1	13	0	1	0	0	0,75	FIBER BASALT PLUS	40x5,5	1,15	3,25	0,599	1,95	0,6	0,40	2,34
N37	N38	1	14	0	1	0	0	0,77	FIBER BASALT PLUS	40x5,5	1,17	4,58	0,627	2,87	0,6	0,41	3,28
N38	N39	2	16	0	1	0	0	0,82	FIBER BASALT PLUS	40x5,5	1,24	0,15	0,700	0,11	0,6	0,46	0,57
N39	N40	2	18	0	1	0	0	0,87	FIBER BASALT PLUS	40x5,5	1,34	4,93	0,779	3,84	2,1	1,89	5,73
N40	N41	1	19	1	2	0	0	0,92	FIBER BASALT PLUS	40x5,5	1,42	10,88	0,860	9,36	4,6	4,64	13,99
N41	N42	4	23	0	2	2	2	1,09	FIBER BASALT PLUS	50x6,9	1,09	6,05	0,389	2,35	2,1	1,25	3,60
N42	N43	2	25	0	2	0	2	1,12	FIBER BASALT PLUS	50x6,9	1,12	0,15	0,408	0,06	0,6	0,38	0,44
N43	N44	1	26	0	2	0	2	1,14	FIBER BASALT PLUS	50x6,9	1,14	10,43	0,421	4,39	0,6	0,39	4,78
N44	N45	1	27	0	2	0	2	1,16	FIBER BASALT PLUS	50x6,9	1,16	0,65	0,434	0,28	0,6	0,40	0,69
N45	N46	1	28	0	2	0	2	1,17	FIBER BASALT PLUS	50x6,9	1,17	8,93	0,440	3,93	2,1	1,44	5,37
N46	N47	4	32	1	3	2	4	1,33	FIBER BASALT PLUS	50x6,9	1,33	2,08	0,553	1,15	2,1	1,86	3,01
N47	N48	1	33	0	3	0	4	1,34	FIBER BASALT PLUS	50x6,9	1,34	11,32	0,561	6,35	2,1	1,89	8,24
N48	N49	4	37	1	4	1	5	1,45	FIBER BASALT PLUS	50x6,9	1,45	18,43	0,645	11,89	5,1	5,36	17,25
N49	N50	1	38	1	5	0	5	1,47	FIBER BASALT PLUS	50x6,9	1,47	12,95	0,661	8,56	4,5	4,86	13,42
N50	N51	1	39	0	5	0	5	1,49	FIBER BASALT PLUS	50x6,9	1,49	3,55	0,677	2,40	1,6	1,78	4,18
N51	N52	2	41	1	6	1	6	1,56	FIBER BASALT PLUS	63x8,6	0,98	4,23	0,242	1,02	4,8	2,30	3,33
N52	N24	4	45	1	7	0	6	1,62	FIBER BASALT PLUS	63x8,6	1,01	13,50	0,259	3,50	0,6	0,31	3,80
N24	N25	64	109	5	12	3	9	2,38	FIBER BASALT PLUS	63x8,6	1,48	2,87	0,514	1,48	3,6	3,94	5,42
N25	N26	0	109	1	13	0	9	2,39	FIBER BASALT PLUS	63x8,6	1,49	9,50	0,517	4,91	8,7	9,66	14,57
															$\Delta p_{RF} = \Sigma l \cdot R + \Delta p_F =$	204,35	

Tab. B.41 - Dimenzování potrubí provozní vody Na - Ni

Úsek potrubí		Jmenovitý výtok Q <sub>n</sub> [l/s]						V <sub>0</sub> [l/s]	Materiál	d <sub>s</sub> x s [mm] (DN)	v [m/s]
od	do	WC		VL		PM					
		0,2		0,2		0,3					
		Přibývá	Celkem	Přibývá	Celkem	Přibývá	Celkem				
Na1	Na2	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Na2	N3	1	2	0	0	0	0	0,28	PP-R PN20	25x4,2	1,30
Na3	Na2	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Na4	Na5	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Na5	Na6	1	2	0	0	0	0	0,28	PP-R PN20	25x4,2	1,30
Na6	N4	0	2	0	0	0	0	0,28	FIBER BASALT PLUS	25x3,5	1,12
Na7	Na5	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Nb1	Nb2	0	0	1	1	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Nb2	Nb3	0	0	0	1	0	0	0,20	FIBER BASALT PLUS	20x2,8	1,20
Nb3	Nb4	2	2	0	1	0	0	0,35	FIBER BASALT PLUS	25x3,5	1,40
Nb4	N5	2	4	0	1	0	0	0,45	FIBER BASALT PLUS	32x4,4	1,10
Nb5	Nb6	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Nb6	Nb3	1	2	0	0	0	0	0,28	PP-R PN20	25x4,2	1,30
Nb6	Nb8	1	2	0	0	0	0	0,28	PP-R PN20	25x4,2	1,30
Nb8	Nb4	1	2	0	0	0	0	0,28	FIBER BASALT PLUS	25x3,5	1,12
Nb7	Nb6	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Nc1	Nc2	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Nc2	Nc3	0	1	0	0	0	0	0,20	FIBER BASALT PLUS	20x2,8	1,20
Nc3	N6	1	2	0	0	0	0	0,28	FIBER BASALT PLUS	25x3,5	1,12
Nc3	N7	1	2	0	0	0	0	0,28	FIBER BASALT PLUS	25x3,5	1,12
Nc3	N15	1	2	0	0	0	0	0,28	FIBER BASALT PLUS	25x3,5	1,12
Nc3	N18	1	2	0	0	0	0	0,28	FIBER BASALT PLUS	25x3,5	1,12
Nc4	Nc5	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Nc5	Nc3	1	1	0	0	0	0	0,20	FIBER BASALT PLUS	20x2,8	1,20
Nd1	Nd2	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Nd2	Nd3	1	2	0	0	0	0	0,28	PP-R PN20	25x4,2	1,30
Nd3	Nd4	0	2	0	0	0	0	0,28	FIBER BASALT PLUS	25x3,5	1,12
Nd4	N8	2	4	0	0	0	0	0,40	FIBER BASALT PLUS	32x4,4	1,00
Nd4	N9	2	4	0	0	0	0	0,40	FIBER BASALT PLUS	32x4,4	1,00
Nd4	N10	2	4	0	0	0	0	0,40	FIBER BASALT PLUS	32x4,4	1,00
Nd4	N11	2	4	0	0	0	0	0,40	FIBER BASALT PLUS	32x4,4	1,00
Nd4	N13	2	4	0	0	0	0	0,40	FIBER BASALT PLUS	32x4,4	1,00
Nd4	N17	2	4	0	0	0	0	0,40	FIBER BASALT PLUS	32x4,4	1,00
Nd5	Nd2	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Nd6	Nd7	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Nd7	Nd8	1	2	0	0	0	0	0,28	PP-R PN20	25x4,2	1,30
Nd8	Nd4	0	2	0	0	0	0	0,28	FIBER BASALT PLUS	25x3,5	1,12
Nd9	Nd7	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Ne1	Ne2	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Ne2	Ne3	1	2	0	0	0	0	0,28	PP-R PN20	25x4,2	1,30
Ne3	Ne4	0	2	0	0	0	0	0,28	FIBER BASALT PLUS	25x3,5	1,12
Ne4	N12	1	3	0	0	0	0	0,35	FIBER BASALT PLUS	25x3,5	1,40
Ne4	N35	1	3	0	0	0	0	0,35	FIBER BASALT PLUS	25x3,5	1,40
Ne5	Ne2	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Ne6	Ne7	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Ne7	Ne4	0	1	0	0	0	0	0,20	FIBER BASALT PLUS	20x2,8	1,20
Nf1	Nf2	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Nf2	Nf3	1	2	0	0	0	0	0,28	FIBER BASALT PLUS	25x3,5	1,12
Nf3	N14	1	3	0	0	0	0	0,35	FIBER BASALT PLUS	25x3,5	1,40
Nf4	Nf2	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Nf5	Nf6	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Nf6	Nf3	0	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Ng1	Ng2	0	0	0	0	1	1	0,30	PP-R PN20	25x4,2	1,40
Ng2	Ng3	1	1	0	0	0	1	0,36	PP-R PN20	32x5,4	0,98
Ng3	Ng4	1	2	0	0	0	1	0,41	PP-R PN20	32x5,4	1,13
Ng4	Ng5	1	3	0	0	0	1	0,46	PP-R PN20	32x5,4	1,28
Ng5	Ng6	0	3	1	1	0	1	0,50	PP-R PN20	32x5,4	1,40
Ng6	Ng7	1	4	0	1	0	1	0,54	PP-R PN20	32x5,4	1,52
Ng7	Ng8	0	4	0	1	0	1	0,54	FIBER BASALT PLUS	32x4,4	1,28
Ng8	N16	4	8	1	2	1	2	0,76	FIBER BASALT PLUS	40x5,5	1,16
Ng6	Ng8	1	4	0	1	0	1	0,54	PP-R PN20	32x5,4	1,52
Ng9	Ng5	0	0	1	1	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Ng10	Ng6	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Nh1	Nh2	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Nh2	Nh3	1	2	0	0	0	0	0,28	PP-R PN20	25x4,2	1,30
Nh3	Nh4	1	3	0	0	1	1	0,46	PP-R PN20	32x5,4	1,28
Nh4	N19	0	3	0	0	0	1	0,46	FIBER BASALT PLUS	32x4,4	1,12
Nh5	Nh6	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Nh6	Nh3	0	1	0	0	1	1	0,36	PP-R PN20	32x5,4	0,98
Nh7	Nh6	0	0	0	0	1	1	0,30	PP-R PN20	25x4,2	1,40
Ni1	Ni2	0	0	1	1	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Ni2	Ni3	0	0	0	1	0	0	0,20	FIBER BASALT PLUS	20x2,8	1,20
Ni3	N20	2	2	0	1	0	0	0,35	FIBER BASALT PLUS	25x3,5	1,40
Ni4	Ni5	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Ni5	Ni3	1	2	0	0	0	0	0,28	PP-R PN20	25x4,2	1,30
Ni6	Ni5	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Ni7	Ni8	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Ni8	N21	1	2	0	0	0	0	0,28	PP-R PN20	25x4,2	1,30
Ni8	N22	1	2	0	0	0	0	0,28	PP-R PN20	25x4,2	1,30
Ni9	Ni8	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Ni10	N23	0	0	1	1	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50



Tab. B.42 - Dimenzování potrubí provozní vody Nj - Nx

Úsek potrubí		Jmenovitý výtok $Q_n$ [l/s]						$V_0$ [l/s]	Materiál	$d_s \times s$ [mm] (DN)	$v$ [m/s]
od	do	WC		VL		PM					
		0,2		0,2		0,3					
		Přibývá	Celkem	Přibývá	Celkem	Přibývá	Celkem				
Nj1	Nj2	0	0	1	1	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Nj2	N25	0	0	0	1	0	0	0,20	FIBER BASALT PLUS	20x2,8	1,20
Nk1	N28	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Nk2	Nk3	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Nk3	N30	0	1	0	0	0	0	0,20	FIBER BASALT PLUS	20x2,8	1,20
Nl1	Nl2	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Nl2	Nl3	1	2	0	0	0	0	0,28	PP-R PN20	25x4,2	1,30
Nl3	Nl4	0	2	0	0	0	0	0,28	FIBER BASALT PLUS	25x3,5	1,12
Nl4	N31	0	2	1	1	0	0	0,35	FIBER BASALT PLUS	25x3,5	1,40
Nl5	Nl2	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Nl6	Nl7	0	0	1	1	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Nl7	Nl4	0	0	0	1	0	0	0,20	FIBER BASALT PLUS	20x2,8	1,20
Nm1	Nm2	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Nm2	N32	0	1	0	0	0	0	0,20	FIBER BASALT PLUS	20x2,8	1,20
Nm2	N33	0	1	0	0	0	0	0,20	FIBER BASALT PLUS	20x2,8	1,20
Nm2	N43	0	1	0	0	0	0	0,20	FIBER BASALT PLUS	20x2,8	1,20
Nm2	N44	0	1	0	0	0	0	0,20	FIBER BASALT PLUS	20x2,8	1,20
Nm2	N45	0	1	0	0	0	0	0,20	FIBER BASALT PLUS	20x2,8	1,20
Nm2	N50	0	1	0	0	0	0	0,20	FIBER BASALT PLUS	20x2,8	1,20
Nn1	Nn2	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Nn2	Nn3	1	2	0	0	0	0	0,28	PP-R PN20	25x4,2	1,30
Nn3	N34	0	2	0	0	0	0	0,28	FIBER BASALT PLUS	25x3,5	1,12
Nn3	N38	0	2	0	0	0	0	0,28	FIBER BASALT PLUS	25x3,5	1,12
Nn3	N39	0	2	0	0	0	0	0,28	FIBER BASALT PLUS	25x3,5	1,12
Nn3	N42	0	2	0	0	0	0	0,28	FIBER BASALT PLUS	25x3,5	1,12
Nn4	Nn2	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
No1	No2	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
No2	N40	0	1	1	1	0	0	0,28	PP-R PN20	25x4,2	1,30
No3	No2	0	0	0	1	0	0	0,20	PP-R PN20	20x2,8	1,20
Np1	Np2	0	0	0	0	1	1	0,30	PP-R PN20	25x4,2	1,40
Np2	Np3	0	0	0	0	1	2	0,42	PP-R PN20	32x5,4	1,16
Np3	Np4	1	1	0	0	0	2	0,47	PP-R PN20	32x5,4	1,31
Np4	N41	3	4	0	0	0	2	0,58	PP-R PN20	32x5,4	1,64
Np5	Np6	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Np6	Np7	1	2	0	0	0	0	0,28	PP-R PN20	25x4,2	1,30
Np7	Np4	1	3	0	0	0	0	0,35	PP-R PN20	32x5,4	0,95
Np8	Np7	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Nq1	N36	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Nq1	N37	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Nq1	N47	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Nr1	Nr2	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Nr2	Nr3	0	1	0	0	2	2	0,47	PP-R PN20	32x5,4	1,31
Nr3	Nr4	1	2	0	0	0	2	0,51	PP-R PN20	32x5,4	1,43
Nr4	Nr5	0	2	1	1	0	2	0,55	PP-R PN20	40x6,7	1,00
Nr5	N46	2	4	0	1	0	2	0,62	PP-R PN20	40x6,7	1,14
Nr6	Nr7	0	0	0	0	1	1	0,30	PP-R PN20	25x4,2	1,40
Nr7	Nr2	0	0	0	0	1	2	0,42	PP-R PN20	32x5,4	1,16
Nr8	Nr4	0	0	1	1	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Nr9	Nr10	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Nr10	Nr5	1	2	0	0	0	0	0,28	PP-R PN20	25x4,2	1,30
Ns1	Ns2	0	0	0	0	1	1	0,30	PP-R PN20	25x4,2	1,40
Ns2	Ns3	1	1	0	0	0	1	0,36	PP-R PN20	32x5,4	0,98
Ns3	Ns4	1	2	0	0	0	1	0,41	PP-R PN20	32x5,4	1,13
Ns4	Ns5	1	3	0	0	0	1	0,46	PP-R PN20	32x5,4	1,28
Ns5	Ns6	0	3	1	1	0	1	0,50	PP-R PN20	32x5,4	1,40
Ns6	Ns7	1	4	0	1	0	1	0,54	PP-R PN20	32x5,4	1,52
Ns7	N48	0	4	0	1	0	1	0,54	FIBER BASALT PLUS	32x5,4	1,28
Ns8	Ns5	0	0	1	1	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Ns9	Ns6	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Nt1	Nt2	0	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Nt2	N49	0	1	1	1	0	0	0,28	PP-R PN20	25x4,2	1,30
Nv1	Nv2	0	0	1	1	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Nv2	Nv3	1	1	0	1	0	0	0,28	PP-R PN20	25x4,2	1,30
Nv3	Nv4	0	1	0	1	0	1	0,41	PP-R PN20	32x5,4	1,13
Nv4	N51	1	2	0	1	0	1	0,46	PP-R PN20	32x5,4	1,28
Nx1	Nx2	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Nx2	Nx3	1	2	0	0	0	0	0,28	PP-R PN20	25x4,2	1,30
Nx3	Nx4	0	2	0	0	0	0	0,28	FIBER BASALT PLUS	25x3,5	1,12
Nx4	Nx5	0	2	1	1	0	0	0,35	FIBER BASALT PLUS	25x3,5	1,40
Nx5	Nx6	1	3	0	1	0	0	0,40	FIBER BASALT PLUS	32x4,4	1,00
Nx6	N52	1	4	0	1	0	0	0,45	FIBER BASALT PLUS	32x4,4	1,10
Nx7	Nx2	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Nx8	Nx4	0	0	1	1	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Nx9	Nx5	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50
Nx10	Nx6	1	1	0	0	0	0	0,20	PP-R PN20	20x3,4	1,50

## B.2.4.4 Dimenzování potrubí požární vody:

### Stanovení výpočtového průtoku v přívodním potrubí $V_D$ [l/s]:

Výpočtový průtok vody pro hašení požáru hadicovými systémy pro první zásah  $Q_{pož}$  se stanoví dle ČSN 73 0873.

V objektu se nachází celkem tři stoupačí potrubí. Počítá se s hadicovým systémem s hadicí o jmenovité světlosti hadice 19 mm a průtokem  $Q_{pož} = 0,52$  l/s.

Při výpočtu se uvažuje se současným použitím tří hadicových systémů pro první zásah.

$$V_D = Q_{pož} \cdot n_i$$

kde  $Q_{pož}$  – je jmenovitý výtok jedním hadicovým systémem [l/s]  
 $n_i$  – je počet výtokových armatur stejného druhu

Tab. B.43 - Dimenzování potrubí požární vody H1 - H11

Úsek potrubí		Jmenovitý výtok $Q_{pož}$ [l/s]		$V_D$ [l/s]	$d_s \times s$ [mm] (DN)	$v$ [m/s]	$l$ [m]	$R$ [kPa/m]	$l \cdot R$ [kPa]	$\sum \xi$ [-]	$\Delta p_r$ [kPa]	$l \cdot R + \Delta p_r$ [kPa]
od	do	0,52										
		Přibývá	Celkem									
H1	H2	1	1	0,52	25	0,92	3,62	1,28	4,63	5,6	2,37	7,00
H2	H3	1	2	1,04	32	1,04	3,35	1,12	3,75	1,6	0,87	4,62
H3	H4	1	3	1,56	50	0,68	3,35	0,30	1,01	0,6	0,14	1,14
H4	H5	1	3	1,56	50	0,68	1,65	0,30	0,50	1,5	0,35	0,84
H5	H6	1	3	1,56	50	0,68	34,91	0,30	10,47	8,1	1,87	12,35
H6	H7	1	3	1,56	50	0,68	32,60	0,30	9,78	6,6	1,53	11,31
H7	H8	1	3	1,56	50	0,68	9,06	0,30	2,72	0,6	0,14	2,86
H8	H9	4	3	1,56	50	0,68	15,08	0,30	4,52	4,5	1,04	5,56
H9	H10	1	3	1,56	50	0,68	28,27	0,30	8,48	5,1	1,18	9,66
H10	H11	6	3	1,56	50	0,68	34,60	0,30	10,38	19,0	4,39	14,77
$\Delta p_{RF} = \sum l \cdot R + \Delta p_r =$												70,11

Tab. B.44 - Dimenzování potrubí požární vody H12 - H36

Úsek potrubí		Jmenovitý výtok $Q_{pož}$		$V_D$ [l/s]	$d_s \times s$ [mm] (DN)	$v$ [m/s]
od	do	0,52				
		Přibývá	Celkem			
H12	H2	1	1	0,52	25	0,92
H13	H3	1	1	0,52	25	0,92
H14	H4	1	1	0,52	25	0,92
H15	H5	1	1	0,52	25	0,92
H16	H6	1	1	0,52	25	0,92
H17	H7	1	1	0,52	25	0,92
H18	H19	1	1	0,52	25	0,92
H19	H20	1	2	1,04	32	1,04
H20	H21	1	3	1,56	50	0,68
H21	H8	1	3	1,56	50	0,68
H22	H19	1	1	0,52	25	0,92
H23	H20	1	1	0,52	25	0,92
H24	H21	1	1	0,52	25	0,92
H25	H9	1	1	0,52	25	0,92
H26	H27	1	1	0,52	25	0,92
H27	H28	1	2	1,04	32	1,04
H28	H29	1	3	1,56	50	0,68
H29	H30	1	3	1,56	50	0,68
H30	H10	2	3	1,56	50	0,68
H31	H27	1	1	0,52	25	0,92
H32	H28	1	1	0,52	25	0,92
H33	H29	1	1	0,52	25	0,92
H34	H35	1	1	0,52	25	0,92
H35	H30	1	2	1,04	32	1,04
H36	H35	1	1	0,52	25	0,92

#### B.2.4.4.1 Hydraulické posouzení:

Posuzuje nejnepříznivěji položené výtokové armatury.

Nejmenší přetlak v místě napojení přípojky na vodovodní řád:  $p_{dis} = 550$  kPa

Minimální požadovaný hydrodynamický přetlak před nejnepříznivější výtokovou armaturou:  $p_{minFI} = 200$  kPa

#### Ověření nerovnosti pro hydraulické posouzení [kPa]:

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

kde  $p_{dis}$  – je dispoziční přetlak v místě napojení vodovodní přípojky na vodovodní řad pro veřejnou potřebu [kPa]

$p_{minFI}$  – je minimální požadovaný hydrodynamický přetlak u nejvyšší výtokové armatury [kPa]

$\Delta p_e$  – je tlaková ztráta způsobená rozdílem mezi výškovou úrovní nejvyšší a nejvzdálenější výtokové armatury a místa napojení vodovodní přípojky na vodovodní řad pro veřejnou potřebu [kPa], 1 m přibližně odpovídá 10 kPa

$\sum \Delta p_{WM}$  – je součet tlakových ztrát vodoměrů [kPa] na trase od napojení vodovodní přípojky na vodovodní řad po nejvzdálenější a nejvyšší odběrné místo

$\sum \Delta p_{Ap}$  – je součet tlakových ztrát napojených zařízení [kPa]

$\Delta p_{RF}$  – jsou tlakové ztráty v potrubí podle [kPa] v trase od napojení vodovodní přípojky na vodovodní řad k nejvzdálenějšímu a nejvyššímu odběrnému místu

$$\Delta p_e = \frac{h \cdot \rho \cdot g}{1000}$$

kde  $h$  – je rozdíl výškových úrovní [m]

$\rho$  – je hustota vody [ $\text{kg/m}^3$ ]

$g$  – je tíhové zrychlení [ $\text{m/s}^2$ ]

$$\Delta p_e = \frac{15,75 \cdot 1000 \cdot 9,81}{1000}$$

$$\Delta p_e = 154,5 \text{ kPa}$$

$$p_{dis} \geq p_{minFI} + \Delta p_e + \sum \Delta p_{WM} + \sum \Delta p_{Ap} + \Delta p_{RF}$$
$$550 \geq 200 + 154,5 + 5 + 0 + (70,11 + 42,49)$$

$$550 \text{ kPa} \geq 472,1 \text{ kPa} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

### B.2.4.5 Dimenzování cirkulačního potrubí:

Stanovení výpočtového průtoku v cirkulačním potrubí  $V_c$  [l/s]:

$$V_c = \frac{\sum_{i=1}^m q_i}{c \cdot \rho \cdot \Delta t}$$

kde  $q$  – je tepelná ztráta úseku přívodního potrubí [W]  
 $c$  – je měrná tepelná kapacita teplé vody [J/(kg · K)]  
 $\rho$  – je hustota teplé vody v přívodním potrubí [kg/m<sup>3</sup>]  
 $\Delta t$  – je rozdíl teplot vody mezi výstupem přívodního potrubí teplé vody z ohřívače a jeho spojením s cirkulačním potrubím [K], ( $\Delta t \leq 3$  K)  
 $m$  – je počet úseků přívodního potrubí

$$V_c = \frac{3821}{4,18 \cdot 986,00 \cdot 2,00} = 0,464 \text{ l/s}$$

Rozdělení průtoku cirkulace teplé vody do jednotlivých větví  $V_a$  a  $V_b$  [l/s]:

$$V_i = V_c \cdot \frac{q_i}{q_i + q_{ii}} ; \quad V_{ii} = V_c - V_i$$

kde  $q_i$  ( $q_{ii}$ ) – jsou tepelné ztráty jednotlivých větví přívodního potrubí [W]  
 $V_i$  ( $V_{ii}$ ) – jsou výpočtové průtoky cirkulace teplé vody v jednotlivých okruzích přívodního a jemu odpovídajícího potrubí [l/s]  
 $V_c$  – je výpočtový průtok cirkulace teplé vody v přívodním nebo cirkulačním potrubí do nebo z dvou okruhů přívodního a jemu odpovídajícího cirkulačního potrubí [l/s]

$$V_a = 0,464 \cdot \frac{(1502,77+150,56)}{(1502,77+150,56) + (1877,94+137,66)} = 0,209 \text{ l/s}$$

$$V_b = 0,464 - 0,209 = 0,255 \text{ l/s}$$

$$V_{a1} = 0,209 \cdot \frac{1073,8}{1073,8 + 150,56} = 0,183 \text{ l/s}$$

$$V_{a2} = 0,209 - 0,183 = 0,026 \text{ l/s}$$

$$V_{b1} = 0,255 \cdot \frac{1666,1}{1666,1 + 137,66} = 0,235 \text{ l/s}$$

$$V_{b2} = 0,255 - 0,235 = 0,020 \text{ l/s}$$

**Tlaková ztráta vlivem místních odporů v daném úseku potrubí  $\Delta p_r$  [kPa]:**

$$\Delta p_F = \sum \xi \cdot \frac{\rho \cdot v^2}{2000}$$

kde  $\sum \xi$  – je součet součinitele místního odporu [-]

$\rho$  – je hustota vody [kg/m<sup>3</sup>]

$v$  – je průtočná rychlost v potrubí [m/s]

**Tlaková ztráta v potrubí  $\Delta p_{RF}$  [kPa]:**

$$\Delta p_{RF} = \sum l \cdot R + \Delta p_F$$

kde  $l$  – je délka daného úseku potrubí [m]

$R$  – je délková tlaková ztráta třením v daném úseku potrubí [kPa/m]

$\Delta p_F$  – je tlaková ztráta vlivem místních odporů v daném úseku potrubí [kPa]

Rozdíl mezi tlakovými ztrátami okruhů 1 a 2 (15,24 kPa = 152,4 mBar) se vyváží nastavením na regulační armatuře umístěné na ležatém úseku před stoupacím potrubí V2, které se nachází v okruhu s menší tlakovou ztrátou.

Rozdíl mezi tlakovými ztrátami okruhů 1a<sub>1</sub> a 1a<sub>2</sub> (16,51 kPa = 165,1 mBar) se vyváží nastavením na regulační armatuře umístěné na ležatém úseku před stoupacím potrubí V24, které se nachází v okruhu s menší tlakovou ztrátou.

Rozdíl mezi tlakovými ztrátami okruhů 1b<sub>1</sub> a 1b<sub>2</sub> (34,45 kPa = 344,5 mBar) se vyváží nastavením na regulační armatuře umístěné na ležatém úseku před stoupacím potrubí V6, které se nachází v okruhu s menší tlakovou ztrátou.

Tab. B.45 - Tepelné ztráty jednotlivých úseků

Úsek potrubí		l [m]	Teplota [°C]	Vnější průměr [mm]	Tepelná ztráta $q_t$ [W/m]	Tepelná ztráta $q$ [W]
od	do					
T28b	T28a	0,85	20	75	15,6	13,3
T28a	T27	4,50	20	90	15,6	70,2
T27	T26	4,40	20	90	15,6	68,6
T26	T25	4,23	20	63	13,8	58,4
T25	T24	3,66	25	63	11,8	43,2
T24	T23	3,35	25	63	11,8	39,5
T23	T22	2,14	25	63	11,8	25,3
T22	T21	7,85	25	63	11,8	92,6
T21	T20	5,83	25	63	11,8	68,8
T20	T19	8,58	25	63	11,8	101,2
T19	T18	18,42	25	63	11,8	217,4
T18	T17	1,73	25	63	11,8	20,4
T17	T16	10,70	25	63	11,8	126,3
T16	T15	0,15	25	63	11,8	1,8
T15	T14	16,63	25	63	11,8	196,2
T14	T13	0,40	25	63	11,8	4,7
T13	T12	10,30	25	50	10,1	104,0
T12	T11	0,15	25	50	10,1	1,5
T11	T10	10,25	25	50	10,1	103,5
T10	T9	0,15	25	50	10,1	1,5
T9	T8	21,15	25	50	10,1	213,6
T8	T7	0,15	25	40	8,8	1,3
T7	T6	9,00	25	40	8,8	79,2
T6	C24	0,30	25	32	7,6	2,3
T19	Tj7	1,97	25	40	8,8	17,3
Tj7	Tj6	1,26	25	40	8,8	11,1
Tj6	Tj5	3,25	25	32	7,6	24,7
Tj5	C27	12,82	25	32	7,6	97,4
T26	T57	7,00	20	75	15,6	109,2
T57	T56	6,58	20	75	15,6	102,6
T56	T55	3,26	20	75	15,6	50,9
T55	T54	3,25	25	75	13,4	43,6
T54	T53	27,65	25	75	13,4	370,5
T53	T52	4,47	25	75	13,4	59,9
T52	T51	10,42	25	75	13,4	139,6
T51	T50	1,68	25	75	13,4	22,5
T50	T49	9,83	25	75	13,4	131,7
T49	T48	0,15	25	75	13,4	2,0
T48	T47	3,28	25	75	13,4	44,0
T47	T46	7,65	25	75	13,4	102,5
T46	T45	0,15	25	75	13,4	2,0
T45	T44	6,95	25	75	13,4	93,1
T44	T43	8,58	25	75	13,4	115,0
T43	T42	6,33	25	75	13,4	84,8
T42	T41	0,15	25	75	13,4	2,0
T41	T40	4,08	25	75	13,4	54,7
T40	T39	3,75	25	63	11,8	44,3
T39	T38	2,38	25	50	10,1	24,0
T38	T37	0,15	25	40	8,8	1,3
T37	T36	21,94	25	40	8,8	193,1
T36	T35	0,15	25	40	8,8	1,3
T35	T34	9,21	25	40	8,8	81,0
T34	C52	0,30	25	32	7,6	2,3
T56	Tb'9	3,78	20	40	10,2	38,6
Tb'9	Tb'8	0,75	20	40	10,2	7,7
Tb'8	Tb'7	2,63	20	32	8,9	23,4
Tb'7	Tb'6	1,70	20	32	8,9	15,1
Tb'6	Tb'5	3,70	20	32	8,9	32,9
Tb'5	C58	2,63	25	32	7,6	20,0
$\Sigma q_i =$						3821,0

Tab. B.46 - Dimenzování cirkulačního potrubí C24 - C1

Úsek potrubí		d <sub>a</sub> x s [mm] (DN)	Tl. izolace [mm]	Tepelná ztráta q [W]	Q <sub>c</sub> [l/s]	v [m/s]	l [m]	R [kPa/m]	l · R [kPa]	Σξ [-]	Δp <sub>F</sub> [kPa]	l · R + Δp <sub>F</sub> [kPa]
od	do											
T28b	T28a	75x8,4	20	13,3	0,232	0,10	0,85	0,0023	0,002	5,8	0,03	0,03
T28a	T27	90x10,1	20	70,2	0,464	0,10	4,50	0,0026	0,012	7,5	0,04	0,05
T27	T26	90x10,1	20	68,6	0,464	0,10	4,40	0,0026	0,011	3,6	0,02	0,03
T26	T25	63x8,6	20	58,4	0,209	0,11	4,23	0,0055	0,02	8,2	0,05	0,07
T25	T24	63x8,6	20	43,2	0,209	0,11	3,66	0,0055	0,02	0,6	0,00	0,02
T24	T23	63x8,6	20	39,5	0,209	0,11	3,35	0,0055	0,02	0,6	0,00	0,02
T23	T22	63x8,6	20	25,3	0,209	0,11	2,14	0,0055	0,01	0,6	0,00	0,02
T22	T21	63x8,6	20	92,6	0,209	0,11	7,85	0,0055	0,04	5,7	0,03	0,08
T21	T20	63x8,6	20	68,8	0,209	0,11	5,83	0,0055	0,03	0,6	0,00	0,04
T20	T19	63x8,6	20	101,2	0,209	0,11	8,58	0,0055	0,05	2,1	0,01	0,06
T19	T18	63x8,6	20	217,4	0,183	0,10	18,42	0,0048	0,09	6,6	0,03	0,12
T18	T17	63x8,6	20	20,4	0,183	0,10	1,73	0,0048	0,01	0,6	0,00	0,01
T17	T16	63x8,6	20	126,3	0,183	0,10	10,70	0,0048	0,05	0,6	0,00	0,05
T16	T15	63x8,6	20	1,8	0,183	0,10	0,15	0,0048	0,00	0,6	0,00	0,00
T15	T14	63x8,6	20	196,2	0,183	0,10	16,63	0,0048	0,08	6,6	0,03	0,11
T14	T13	63x8,6	20	4,7	0,183	0,10	0,40	0,0048	0,00	0,6	0,00	0,00
T13	T12	50x6,9	20	104,0	0,183	0,20	10,30	0,0155	0,16	1,6	0,03	0,19
T12	T11	50x6,9	20	1,5	0,183	0,20	0,15	0,0155	0,00	0,6	0,01	0,01
T11	T10	50x6,9	20	103,5	0,183	0,20	10,25	0,0155	0,16	0,6	0,01	0,17
T10	T9	50x6,9	20	1,5	0,183	0,20	0,15	0,0155	0,00	0,6	0,01	0,01
T9	T8	50x6,9	20	213,6	0,183	0,20	21,15	0,0155	0,33	6,6	0,13	0,46
T8	T7	40x5,5	20	1,3	0,183	0,30	0,15	0,0456	0,01	1,6	0,07	0,08
T7	T6	40x5,5	20	79,2	0,183	0,30	9,00	0,0456	0,41	0,6	0,03	0,44
T6	C24	32x4,4	20	2,3	0,183	0,48	0,30	0,1341	0,04	4,6	0,53	0,57
C24	C10	32x4,4	20	-	0,183	0,48	99,45	0,1341	13,34	19,6	2,26	15,59
C10	C3	40x5,5	20	-	0,209	0,32	36,43	0,0514	1,87	15,8	0,81	2,68
C3	C2	50x6,9	20	-	0,464	0,46	9,28	0,0706	0,66	38,1	4,03	4,69
C2	C1	40x5,5	20	-	0,232	0,36	0,85	0,0627	0,05	1,8	0,12	0,17
$\Delta p_{RF} = \sum l \cdot R + \Delta p_F =$											25,79	

Tab. B.47 - Dimenzování cirkulačního potrubí C27 - C1

Úsek potrubí		d <sub>a</sub> x s [mm] (DN)	Tl. izolace [mm]	Tepelná ztráta q [W]	Q <sub>c</sub> [l/s]	v [m/s]	l [m]	R [kPa/m]	l · R [kPa]	Σξ [-]	Δp <sub>F</sub> [kPa]	l · R + Δp <sub>F</sub> [kPa]
od	do											
T28b	T28a	75x8,4	20	13,3	0,232	0,10	0,85	0,0023	0,002	5,8	0,03	0,03
T28a	T27	90x10,1	20	70,2	0,464	0,10	4,50	0,0026	0,012	7,5	0,04	0,05
T27	T26	90x10,1	20	68,6	0,464	0,10	4,40	0,0026	0,011	3,6	0,02	0,03
T26	T25	63x8,6	20	58,4	0,209	0,11	4,23	0,0055	0,02	8,2	0,05	0,07
T25	T24	63x8,6	20	43,2	0,209	0,11	3,66	0,0055	0,02	0,6	0,00	0,02
T24	T23	63x8,6	20	39,5	0,209	0,11	3,35	0,0055	0,02	0,6	0,00	0,02
T23	T22	63x8,6	20	25,3	0,209	0,11	2,14	0,0055	0,01	0,6	0,00	0,02
T22	T21	63x8,6	20	92,6	0,209	0,11	7,85	0,0055	0,04	5,7	0,03	0,08
T21	T20	63x8,6	20	68,8	0,209	0,11	5,83	0,0055	0,03	0,6	0,00	0,04
T20	T19	63x8,6	20	101,2	0,209	0,11	8,58	0,0055	0,05	2,1	0,01	0,06
T19	Tj7	40x5,5	20	17,3	0,026	0,03	1,97	0,0009	0,00	5,4	0,00	0,00
Tj7	Tj6	40x5,5	20	11,1	0,026	0,03	1,26	0,0009	0,00	1,5	0,00	0,00
Tj6	Tj5	32x4,4	20	24,7	0,026	0,03	3,25	0,0024	0,01	1,6	0,00	0,01
Tj5	C27	32x4,4	20	97,4	0,026	0,03	12,82	0,0024	0,03	7,2	0,00	0,03
C27	C10	20x2,8	20	-	0,026	0,16	19,27	0,0538	1,04	14,2	0,18	1,22
C10	C3	40x5,5	20	-	0,209	0,32	36,43	0,0514	1,87	15,8	0,81	2,68
C3	C2	50x6,9	20	-	0,464	0,46	9,28	0,0706	0,66	38,1	4,03	4,69
C2	C1	40x5,5	20	-	0,232	0,36	0,85	0,0627	0,05	1,8	0,12	0,17
$\Delta p_{RF} = \sum l \cdot R + \Delta p_F =$											9,22	

Tab. B.48 - Dimenzování cirkulačního potrubí C52 - C1

Úsek potrubí		d <sub>a</sub> x s [mm] (DN)	Tl. izolace [mm]	Tepelná ztráta q [W]	Q <sub>c</sub> [l/s]	v [m/s]	l [m]	R [kPa/m]	l · R [kPa]	Σξ [-]	Δp <sub>F</sub> [kPa]	l · R + Δp <sub>F</sub> [kPa]
od	do											
T28b	T28a	75x8,4	20	13,3	0,232	0,10	0,85	0,0023	0,002	5,8	0,03	0,03
T28a	T27	90x10,1	20	70,2	0,464	0,10	4,50	0,0026	0,012	7,5	0,04	0,05
T27	T26	90x10,1	20	68,6	0,464	0,10	4,40	0,0026	0,011	3,6	0,02	0,03
T26	T57	75x8,4	20	109,2	0,255	0,10	7,00	0,0026	0,018	1,6	0,01	0,03
T57	T56	75x8,4	20	102,6	0,255	0,10	6,58	0,0026	0,017	0,6	0,00	0,02
T56	T55	75x8,4	20	50,9	0,235	0,10	3,26	0,0024	0,008	4,8	0,02	0,03
T55	T54	75x8,4	20	43,6	0,235	0,10	3,25	0,0024	0,008	0,6	0,00	0,01
T54	T53	75x8,4	20	370,5	0,235	0,10	27,65	0,0024	0,066	7,5	0,04	0,10
T53	T52	75x8,4	20	59,9	0,235	0,10	4,47	0,0024	0,011	2,1	0,01	0,02
T52	T51	75x8,4	20	139,6	0,235	0,10	10,42	0,0024	0,025	2,1	0,01	0,04
T51	T50	75x8,4	20	22,5	0,235	0,10	1,68	0,0024	0,004	2,1	0,01	0,01
T50	T49	75x8,4	20	131,7	0,235	0,10	9,83	0,0024	0,024	2,1	0,01	0,03
T49	T48	75x8,4	20	2,0	0,235	0,10	0,15	0,0024	0,000	0,6	0,00	0,00
T48	T47	75x8,4	20	44,0	0,235	0,10	3,28	0,0024	0,008	0,6	0,00	0,01
T47	T46	75x8,4	20	102,5	0,235	0,10	7,65	0,0024	0,018	0,6	0,00	0,02
T46	T45	75x8,4	20	2,0	0,235	0,10	0,15	0,0024	0,000	0,6	0,00	0,00
T45	T44	75x8,4	20	93,1	0,235	0,10	6,95	0,0024	0,017	2,1	0,01	0,03
T44	T43	75x8,4	20	115,0	0,235	0,10	8,58	0,0024	0,021	3,6	0,02	0,04
T43	T42	75x8,4	20	84,8	0,235	0,10	6,33	0,0024	0,015	2,1	0,01	0,03
T42	T41	75x8,4	20	2,0	0,235	0,10	0,15	0,0024	0,000	0,6	0,00	0,00
T41	T40	75x8,4	20	54,7	0,235	0,10	4,08	0,0024	0,010	0,6	0,00	0,01
T40	T39	63x8,6	20	44,3	0,235	0,14	3,75	0,0071	0,027	1,6	0,02	0,04
T39	T38	50x6,9	20	24,0	0,235	0,24	2,38	0,0216	0,051	1,6	0,05	0,10
T38	T37	40x5,5	20	1,3	0,235	0,37	0,15	0,0642	0,010	1,6	0,11	0,12
T37	T36	40x5,5	20	193,1	0,235	0,37	21,94	0,0642	1,409	6,6	0,45	1,86
T36	T35	40x5,5	20	1,3	0,235	0,37	0,15	0,0642	0,010	0,6	0,04	0,05
T35	T34	40x5,5	20	81,0	0,235	0,37	9,21	0,0642	0,591	0,6	0,04	0,63
T34	C52	32x4,4	20	2,3	0,235	0,57	0,30	0,1895	0,057	4,6	0,75	0,80
C52	C29	32x4,4	20	-	0,235	0,57	135,95	0,1895	25,763	31,5	5,12	30,88
C29	C3	40x5,5	20	-	0,255	0,41	13,55	0,0739	1,001	1,6	0,13	1,14
C3	C2	50x6,9	20	-	0,464	0,46	9,28	0,0706	0,66	38,1	4,03	4,69
C2	C1	40x5,5	20	-	0,232	0,36	0,85	0,0627	0,05	1,8	0,12	0,17
$\Delta p_{RF} = \sum l \cdot R + \Delta p_F =$												41,03

Tab. B.49 - Dimenzování cirkulačního potrubí C58 - C1

Úsek potrubí		d <sub>a</sub> x s [mm] (DN)	Tl. izolace [mm]	Tepelná ztráta q [W]	Q <sub>c</sub> [l/s]	v [m/s]	l [m]	R [kPa/m]	l · R [kPa]	Σξ [-]	Δp <sub>F</sub> [kPa]	l · R + Δp <sub>F</sub> [kPa]
od	do											
T28b	T28a	75x8,4	20	13,3	0,232	0,10	0,85	0,0023	0,002	5,8	0,03	0,03
T28a	T27	90x10,1	20	70,2	0,464	0,10	4,50	0,0026	0,012	7,5	0,04	0,05
T27	T26	90x10,1	20	68,6	0,464	0,10	4,40	0,0026	0,011	3,6	0,02	0,03
T26	T57	75x8,4	20	109,2	0,255	0,10	7,00	0,0026	0,018	1,6	0,01	0,03
T57	T56	75x8,4	20	102,6	0,255	0,10	6,58	0,0026	0,017	0,6	0,00	0,02
T56	Tb'9	40x5,5	20	38,6	0,020	0,02	3,78	0,0015	0,006	4,6	0,00	0,01
Tb'9	Tb'8	40x5,5	20	7,7	0,020	0,02	0,75	0,0015	0,001	0,6	0,00	0,00
Tb'8	Tb'7	32x4,4	20	23,4	0,020	0,02	2,63	0,0030	0,008	1,6	0,00	0,01
Tb'7	Tb'6	32x4,4	20	15,1	0,020	0,02	1,70	0,0030	0,005	2,1	0,00	0,01
Tb'6	Tb'5	32x4,4	20	32,9	0,020	0,02	3,70	0,0030	0,011	5,2	0,00	0,01
Tb'5	C58	32x4,4	20	20,0	0,020	0,02	2,63	0,0030	0,008	0,6	0,00	0,01
C58	C29	20x2,8	20	-	0,020	0,10	15,18	0,0220	0,334	10,6	0,05	0,39
C29	C3	40x5,5	20	-	0,255	0,41	13,55	0,0739	1,001	1,6	0,13	1,14
C3	C2	50x6,9	20	-	0,464	0,46	9,28	0,0706	0,66	38,1	4,03	4,69
C2	C1	40x5,5	20	-	0,232	0,36	0,85	0,0627	0,05	1,8	0,12	0,17
$\Delta p_{RF} = \sum l \cdot R + \Delta p_F =$												6,58



### B.2.4.6 Návrh cirkulačního čerpadla

Stanovení nejmenší potřebné dopravní výšky  $H$  [m]:

$$H = \frac{\Delta p_{RF}}{\rho \cdot g}$$

kde  $\Delta p_{RF}$  – jsou tlakové ztráty v potrubí [Pa]  
 $\rho$  – je hustota vody [ $\text{kg/m}^3$ ]  
 $g$  – je tíhové zrychlení [ $\text{m/s}^2$ ]

$$H = \frac{41030}{986,00 \cdot 9,81} = 4,24 \text{ m}$$

Při průtoku cirkulace teplé vody  $Q_c = 0,464 \text{ l/s}$  má mít cirkulační čerpadlo  $H \geq 4,24 \text{ m}$ .

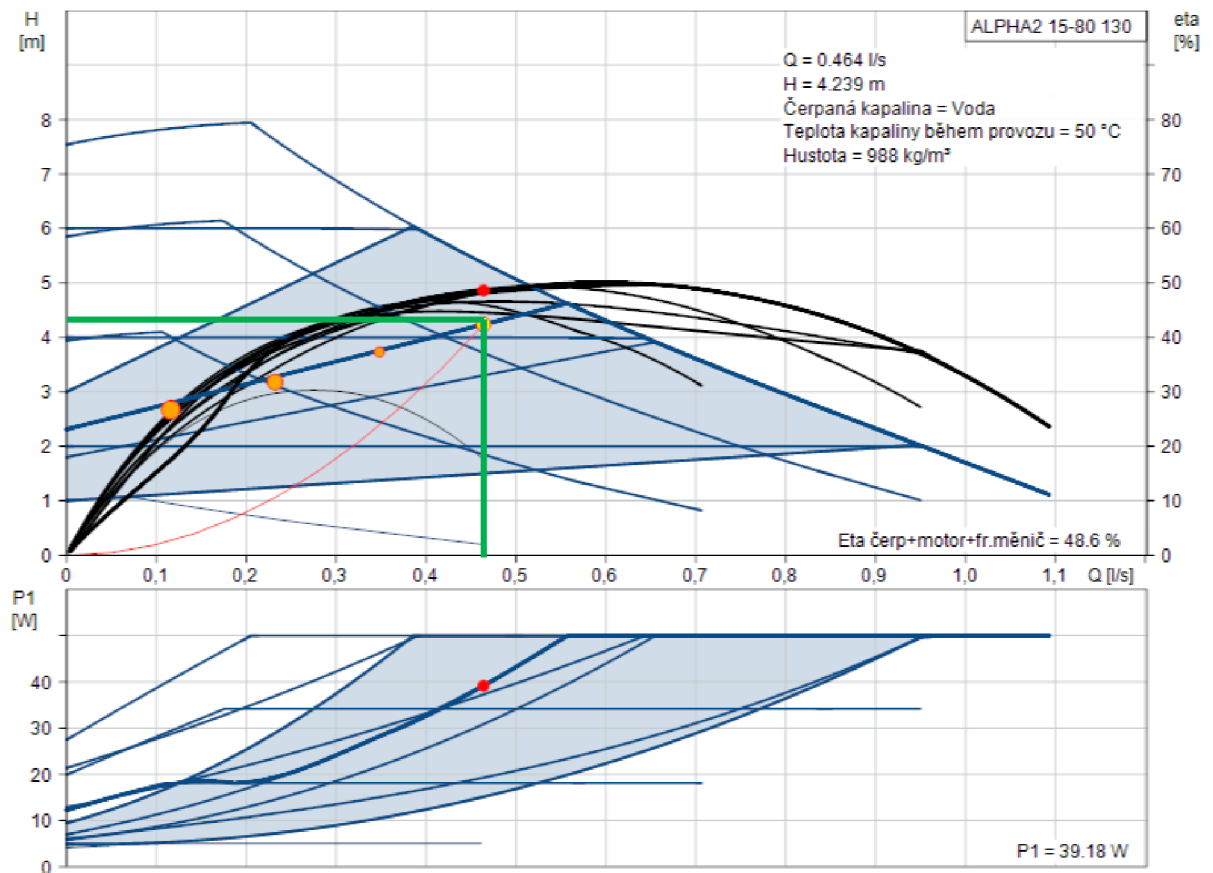
**Návrh cirkulačního čerpadla:**

Navrhuji cirkulační čerpadlo Grundfos ALPHA2 15-80 130.



Obr. B.4 – Cirkulační čerpadlo Grundfos ALPHA2 15-80 130

### Charakteristika čerpadla:



Graf B.3 – Charakteristika cirkulačního čerpadla

### B.2.4.7 Návrh vodoměrů

V objektu je jeden domovní vodoměr, umístěný ve vodoměrné šachtě vně budovy. Dále jsou vodoměry pro měření spotřeby vody osazeny v kavárně a obchodním prostoru, kde umožňují kromě vizuálního odečtu také odečet na dálku.

#### Návrh domovního vodoměru:

Navrhují domovní mokroběžný vodoměr **ELSTER M100 ARTIST MNR**,

$Q_n = 15$  m<sup>3</sup>/hod, DN 50

- Maximální průtok: 30 m<sup>3</sup>/hod

- Minimální průtok: 75 l/hod

#### Posouzení na minimální průtok:

$Q_{D,MN1} = 0,1$  l/s  $\rightarrow$  360 l/hod

$Q_{D,MN1} > Q_{\min}$

360 l/hod > 75 l/hod  $\rightarrow$  VYHOVUJE

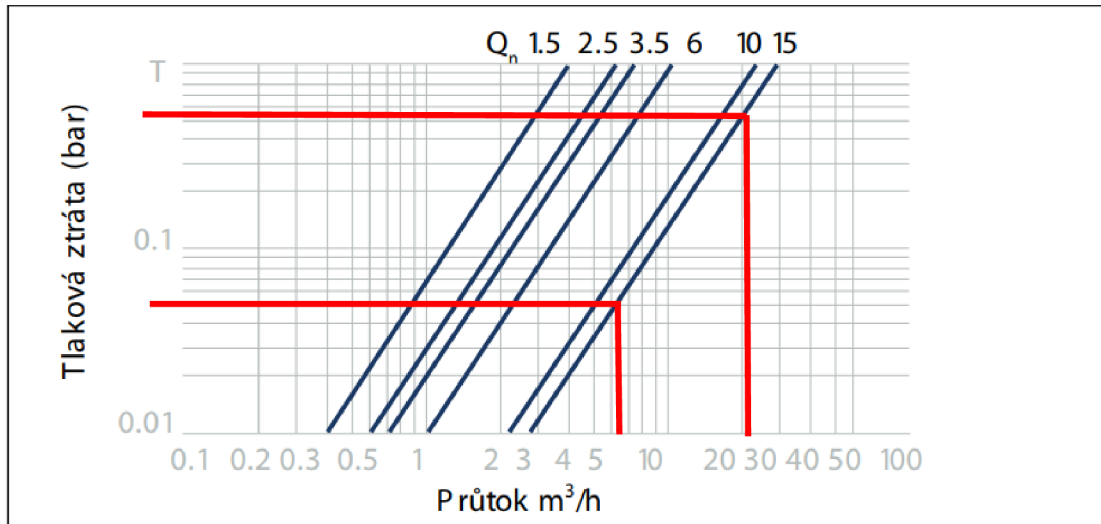
### Posouzení na maximální průtok:

$$Q_D = 4,97 \text{ l/s} \rightarrow 17,89 \text{ m}^3/\text{hod}$$

$$1,15 \cdot Q_D < Q_{\max}$$

$$20,58 \text{ m}^3/\text{hod} < 30 \text{ m}^3/\text{hod} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

### Tlaková ztráta vodoměru:



Graf B.4 - Určení tlakové ztráty vodoměru ELSTER M100 ARTIST MNR

$$Q_{D,\max} = 20,58 \text{ m}^3/\text{hod} \rightarrow \Delta p_{WM} = 0,55 \text{ bar (55 kPa)}$$

$$Q_{D,\text{pož,max}} = 6,46 \text{ m}^3/\text{hod} \rightarrow \Delta p_{WM} = 0,05 \text{ bar (5 kPa)}$$

### Návrh vodoměrů pro obchodní prostor:

#### Průtoky:

	Dimenze	Max. průtok	Min. průtok
Studená voda	32x5,4	0,45 l/s	0,20 l/s
Provozní voda	25x4,2	0,28 l/s	0,20 l/s

Tab. B.50 - Výpočtové průtoky vody v obchodním prostoru

Navrhuji 2x suchoběžný vodoměr ENBRA ET I DN 15/2,5/110/ SV i.10I MID

- Maximální průtok: 3,125 m<sup>3</sup>/hod

- Minimální průtok: 62,5 l/hod

### Posouzení na minimální průtok:

$$Q_{D,\text{MIN}} = 0,2 \text{ l/s} \rightarrow 720 \text{ l/hod}$$

$$Q_{D,\text{MIN}} > Q_{\min}$$

$$720 \text{ l/hod} > 62,5 \text{ l/hod} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

**Posouzení na maximální průtok:**

$$Q_{D,MAX} = 0,45 \text{ l/s} \rightarrow 1,62 \text{ m}^3/\text{hod}$$

$$1,15 \cdot Q_{D,MAX} < Q_{max}$$

$$1,86 \text{ m}^3/\text{hod} < 3,125 \text{ m}^3/\text{hod} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

**Návrh vodoměrů pro kavárnu:****Průtoky:**

	Dimenze	Max. průtok	Min. průtok
Teplá voda 1	32x5,4	0,40 l/s	0,20 l/s
Studená voda 1	32x5,4	0,41 l/s	0,10 l/s
Provozní voda 1	25x4,2	0,28 l/s	0,20 l/s
Teplá voda 2	32x5,4	0,53 l/s	0,20 l/s
Studená voda 2	32x5,4	0,55 l/s	0,10 l/s
Provozní voda 2	32x5,4	0,58 l/s	0,20 l/s

Tab. B.51 – Výpočtové průtoky vody v kavárně

Navrhuji 4x suchoběžný vodoměr **ENBRA ET I DN 15/2,5/110/ SV i.10I MID** a  
2x suchoběžný vodoměr **ENBRA ET I DN 15/2,5/110 TV i.10I MID**

- Maximální průtok: 3,125 m<sup>3</sup>/hod

- Minimální průtok: 62,5 l/hod

**Posouzení na minimální průtok:**

$$Q_{D,MIN} = 0,1 \text{ l/s} \rightarrow 360 \text{ l/hod}$$

$$Q_{D,MIN} > Q_{min}$$

$$360 \text{ l/hod} > 62,5 \text{ l/hod} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

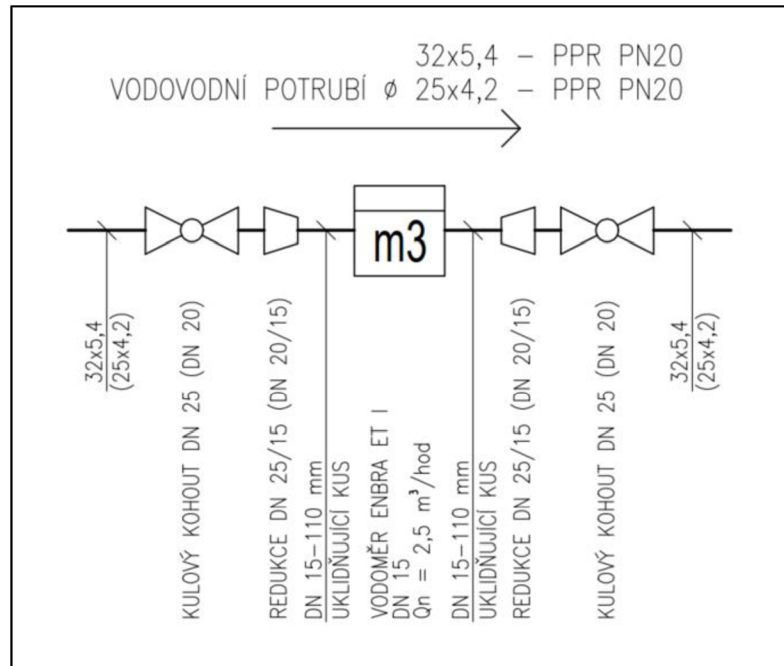
**Posouzení na maximální průtok:**

$$Q_{D,MAX} = 0,58 \text{ l/s} \rightarrow 2,09 \text{ m}^3/\text{hod}$$

$$1,15 \cdot Q_{D,MAX} < Q_{max}$$

$$2,40 \text{ m}^3/\text{hod} < 3,125 \text{ m}^3/\text{hod} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

## Vodoměrná sestava v komerčních prostorech:



Obr. B.5 – Vodoměrná sestava v komerčních prostorech

## B.2.4.8 Řešení rozvodu provozní vody

### B.2.4.8.1 I. varianta řešení

V této variantě řešení jsem uvažoval s využitím mezinádrže, která měla být umístěna v suterénu objektu a byla by navrhována na jednodenní potřebu provozní vody. Ponorné čerpadlo by vyčerpalo srážkovou vodu do zmíněné mezinádrže, ze které by provozní vodu do oddílného rozvodu čerpala automatická tlaková stanice.

### Návrh automatické tlakové stanice provozní vody

#### Dopravní výška H [m]:

$$H = H_{sg} + \Delta p_s / (\rho \cdot g) + H_{vg} + \Delta p_v / (\rho \cdot g)$$

kde  $H_{vg}$  – je geodetická výtlačná výška [m]

$H_{sg}$  – je geodetická sací výška [m]

$\Delta p_v$  – jsou tlakové ztráty výtlačného potrubí [Pa]

$\Delta p_s$  – jsou tlakové ztráty sacího potrubí [Pa]

$\rho$  – je hustota vody [kg/m<sup>3</sup>]

$g$  – je tíhové zrychlení [m/s<sup>2</sup>]

### Výpočet tlakových ztrát v potrubí $\Delta p_s$ [Pa]:

$Q_p$ [l/s]	$d_a \times s$ [mm]	$v$ [m/s]	$l$ [m]	$R$ [kPa/m]	$l \times R$ [kPa]	$\xi$					$\Sigma \xi$ [-]	$\Delta p_r$ [kPa]	$l \cdot R$ + $\Delta p_r$ [kPa]
						1,5	2,2	0,5	0,5	0,3			
						Hrdlo čerpadla	Zpětná klapka	Kulový kohout	Kolena 90°	Tvarovka T			
2,39	75x12,5	1,2	1,0	0,334	0,33	1	1	2	2	2	6,3	4,54	4,87

Tab. B.52 – Výpočet tlakových ztrát sacího potrubí ATS

$$H = H_{sg} + \Delta p_s / (\rho \cdot g) + H_{vg} + \Delta p_v / (\rho \cdot g)$$

$$H = 0 + 4870 / (1000 \cdot 9,81) + 15,55 + 168820 / (1000 \cdot 9,81)$$

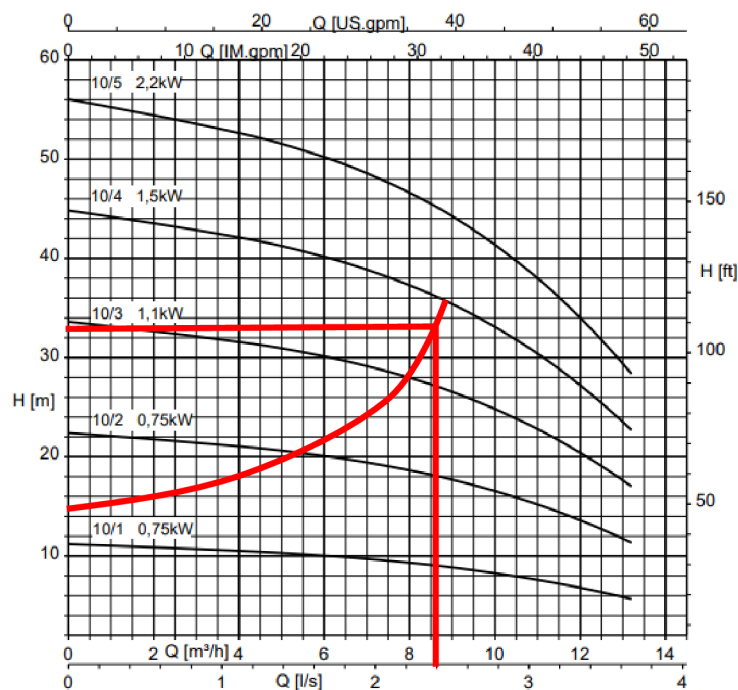
$$H = 33,26 \text{ m}$$

### Návrh automatické tlakové stanice:

Navrhují plně automatické zařízení se dvěma vertikálními vysokotlakými čerpadly KSB Delta Basic MVP, Movitec 10/4,  $n = 2900$  rpm. Provedení měniče frekvence MVP disponují plynulou regulací otáček každého čerpadla pomocí měniče frekvence na čerpadle pro asynchronní motory. Jedno z čerpadel bude sloužit jako 100 % záloha pro případ poruchy.

### Charakteristika čerpadla:

KSB Delta Basic MVP, Movitec 10,  $n = 2900$  rpm



Graf B.5 – Charakteristika automatické tlakové stanice

## Návrh ponorného čerpadla provozní vody

### Dopravní výška H [m]:

$$H = H_{vg} + \Delta p_v / (\rho \cdot g)$$

kde  $H_{vg}$  – je geodetická výtlačná výška [m]

$\Delta p_v$  – jsou tlakové ztráty výtlačného potrubí [Pa]

$\rho$  – je hustota vody [kg/m<sup>3</sup>]

$g$  – je tíhové zrychlení [m/s<sup>2</sup>]

### Výpočet tlakových ztrát v potrubí $\Delta p_v$ [Pa]:

Q <sub>p</sub> [l/s]	d <sub>a</sub> x s [mm]	v [m/s]	l [m]	R [kPa/m]	l x R [kPa]	ξ						Σξ [-]	Δp <sub>r</sub> [kPa]	l · R + Δp <sub>r</sub> [kPa]
						1,5	1	0,5	0,5	2,2	0,3			
						Hrdlo čerpadla	Volný výtok	Kulový kohout	Kolena 90°	Zpětná	Tvarovka T			
1,00	40x3,7	1,2	14	0,55	7,7	1	1	2	4	1	1	8	4,0	11,7

Tab. B.53 – Výpočet tlakových ztrát výtlačného potrubí ponorného čerpadla

$$H = H_{vg} + \Delta p_v / (\rho \cdot g)$$

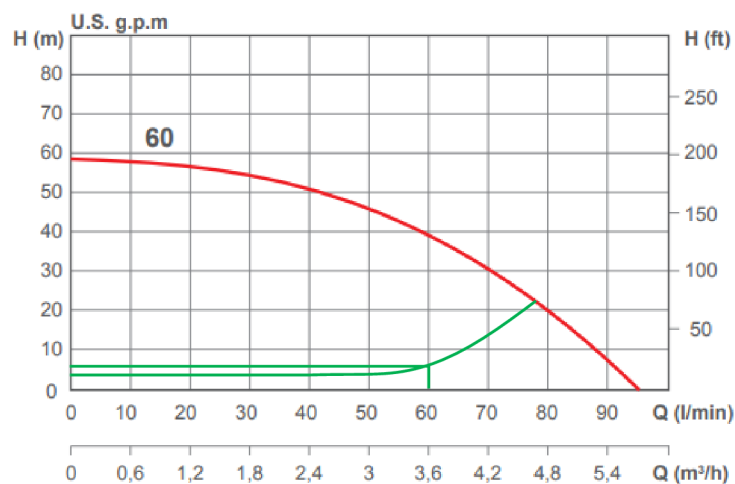
$$H = 3,5 + 11700 / (1000 \cdot 9,81)$$

$$H = 4,70 \text{ m}$$

### Návrh ponorného čerpadla:

Navrhuji ponorné čerpadlo Umbra Pompe AcuaStopX 60.

### Charakteristika čerpadla:



Graf B.6 – Charakteristika ponorného čerpadla pro I. Variantu

## B.2.4.8.2 II. varianta řešení

V této variantě řešení se uvažuje pouze s ponorným čerpadlem umístěným v akumulární nádrži, které distribuuje provozní vodu do oddílného rozvodu nepitné vody. Z důvodu zvolení varianty odbornou firmou pouze s ponorným čerpadlem jsem také upřednostnil tuto variantu řešení.

### Návrh ponorného čerpadla provozní vody

**Dopravní výška H [m]:**

$$H = H_{vg} + \Delta p_v / (\rho \cdot g)$$

kde  $H_{vg}$  – je geodetická výtlačná výška [m]

$\Delta p_v$  – jsou tlakové ztráty výtlačného potrubí [Pa]

$\rho$  – je hustota vody [ $\text{kg/m}^3$ ]

$g$  – je tíhové zrychlení [ $\text{m/s}^2$ ]

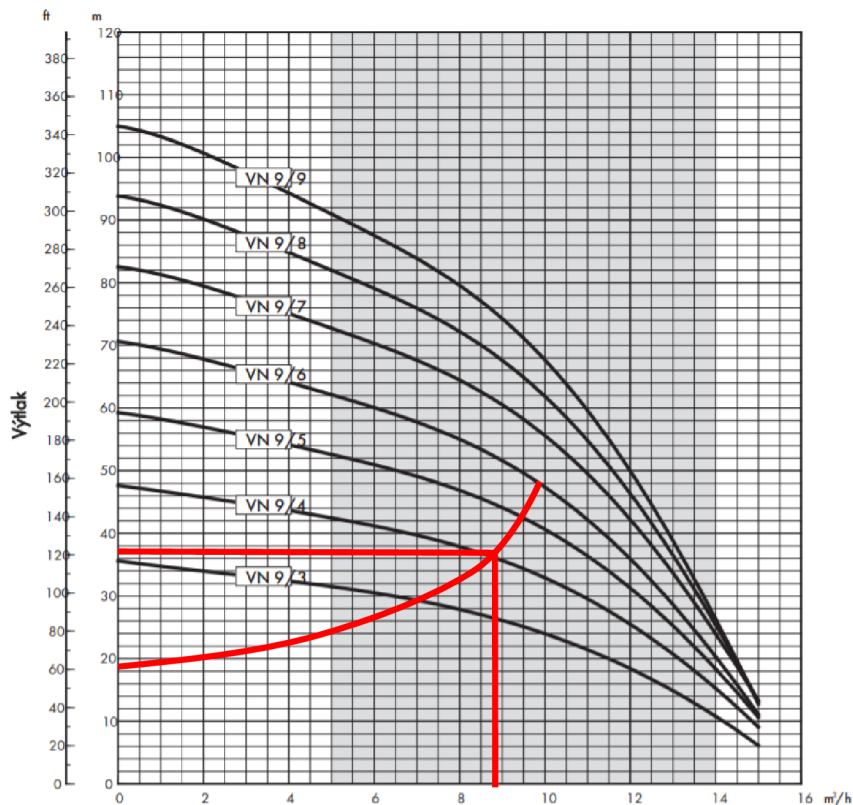
$$H = (15,55 + 3,5) + (168820 + 11700) / (1000 \cdot 9,81)$$

$$H = 37,45 \text{ m}$$

**Návrh ponorného čerpadla:**

Dle doporučení odbornou firmou navrhuji 2x nerezové ponorné čerpadlo E-TECH VN 9/6T 2,2 kW. Jedno z čerpadel bude sloužit jako 100 % záloha pro případ poruchy.

**Charakteristika čerpadla:**



Graf B.7 – Charakteristika ponorného čerpadla pro II. Variantu



### B.2.4.9 Návrh tepelné izolace potrubí

Návrh tepelné izolace potrubních sítí je v současnosti určen vyhláškou č. 193/2007 Sb.

Materiálem pro ležaté a stoupací vodovodního potrubí je FIBER BASALT PLUS a jako tepelnou izolaci navrhuji použít minerální izolaci ROCKWOOL 800 v různých tloušťkách.

Určující hodnoty součinitelů prostupu tepla vztažených na jednotku (1 m) u vnitřních rozvodů:

DN [mm]	U <sub>o</sub> [W/m·K]
DN 10 – DN 15	0,15
DN 20 – DN 32	0,18
DN 40 – DN 65	0,27
DN 80 – DN 125	0,34
DN 150 – DN 200	0,40

Tab. B.54 – Určující součinitelé prostupu tepla u vnitřních rozvodů

#### Obecný výpočet tloušťky tepelné izolace:

Výpočet je založen na výpočtu součinitele prostupu tepla válcovou stěnou.

$$U = \frac{\pi}{\frac{1}{2 \cdot \lambda_{tr}} \cdot \ln(d/D) + \frac{1}{2 \cdot \lambda_{iz}} \cdot \ln(d_{iz}/d) + \frac{1}{\alpha_{iz} \cdot d_{iz}}} \quad [\text{W/mK}]$$

kde U – je součinitel prostupu tepla vztažený na jednotku délky [W/m · K]

D – je vnitřní průměr trubky [m]

d – je vnější průměr trubky [m]

d<sub>iz</sub> – je vnější průměr izolace [m]

α<sub>iz</sub> – je součinitel přestupu tepla na povrchu izolace (α<sub>e</sub> = 10 W/m<sup>2</sup> · K)

λ<sub>iz</sub> – je součinitel tepelné vodivosti materiálu tepelné izolace [W/m · K]

λ<sub>tr</sub> – je součinitel tepelné vodivosti materiálu trubky [W/m · K]

#### Pro potrubí 20x2,8; tloušťka izolace 40mm

$$U = \frac{\pi}{\frac{1}{2 \cdot 0,24} \cdot \ln(0,020/0,0144) + \frac{1}{2 \cdot 0,037} \cdot \ln(0,1/0,020) + \frac{1}{10 \cdot 0,1}} = 0,13 \text{ W/mK}$$

0,13 W/mK < 0,15 W/mK → VYHOVUJE

**Pro potrubí 25x3,5; tloušťka izolace 30mm**

$$U = \frac{\pi}{\frac{1}{2 \cdot 0,24} \cdot \ln(0,025/0,018) + \frac{1}{2 \cdot 0,037} \cdot \ln(0,085/0,025) + \frac{1}{10 \cdot 0,085}} = 0,17 \text{ W/mK}$$

0,17 W/mK < 0,18 W/mK → VYHOVUJE

**Pro potrubí 32x4,4; tloušťka izolace 40mm**

$$U = \frac{\pi}{\frac{1}{2 \cdot 0,24} \cdot \ln(0,032/0,0232) + \frac{1}{2 \cdot 0,037} \cdot \ln(0,112/0,032) + \frac{1}{10 \cdot 0,112}} = 0,17 \text{ W/mK}$$

0,17 W/mK < 0,18 W/mK → VYHOVUJE

**Pro potrubí 40x5,5; tloušťka izolace 50mm**

$$U = \frac{\pi}{\frac{1}{2 \cdot 0,24} \cdot \ln(0,040/0,029) + \frac{1}{2 \cdot 0,037} \cdot \ln(0,140/0,040) + \frac{1}{10 \cdot 0,140}} = 0,17 \text{ W/mK}$$

0,17 W/mK < 0,18 W/mK → VYHOVUJE

**Pro potrubí 50x6,9; tloušťka izolace 30mm**

$$U = \frac{\pi}{\frac{1}{2 \cdot 0,24} \cdot \ln(0,050/0,0362) + \frac{1}{2 \cdot 0,037} \cdot \ln(0,110/0,050) + \frac{1}{10 \cdot 0,110}} = 0,26 \text{ W/mK}$$

0,26 W/mK < 0,27 W/mK → VYHOVUJE

**Pro potrubí 63x8,6; tloušťka izolace 40mm**

$$U = \frac{\pi}{\frac{1}{2 \cdot 0,24} \cdot \ln(0,063/0,0458) + \frac{1}{2 \cdot 0,037} \cdot \ln(0,143/0,063) + \frac{1}{10 \cdot 0,143}} = 0,25 \text{ W/mK}$$

0,25 W/mK < 0,27 W/mK → VYHOVUJE

**Pro potrubí 75x8,4; tloušťka izolace 50mm**

$$U = \frac{\pi}{\frac{1}{2 \cdot 0,24} \cdot \ln(0,075/0,0582) + \frac{1}{2 \cdot 0,037} \cdot \ln(0,175/0,075) + \frac{1}{10 \cdot 0,175}} = 0,25 \text{ W/mK}$$

0,25 W/mK < 0,27 W/mK → VYHOVUJE

**Pro potrubí 90x10,1; tloušťka izolace 40mm**

$$U = \frac{\pi}{\frac{1}{2 \cdot 0,24} \cdot \ln(0,090/0,0698) + \frac{1}{2 \cdot 0,037} \cdot \ln(0,170/0,090) + \frac{1}{10 \cdot 0,170}} = 0,32 \text{ W/mK}$$

0,32 W/mK < 0,34 W/mK → VYHOVUJE

### B.2.4.10 Ověření objemu 3 litrového kritéria

Při návrhu vodovodu jsem dbal, aby stoupací, podlažní rozvodná a přípojovací potrubí teplé vody nebyla příliš dlouhá. Objem vody v nich smí činit max. 3 l.

#### Stoupací potrubí V25:

Výpočet k výtokové armatuře U2 v místnosti 411.

Profil	d [m]	obsah [m <sup>2</sup> ]	délka [m]	V [l]
32x4,4	0,0232	0,000423	1,70	0,72
25x3,5	0,0180	0,000254	3,40	0,86
25x4,2	0,0166	0,000216	2,70	0,58
20x3,4	0,0132	0,000137	2,10	0,29
16x2,7	0,0106	0,0000882	1,55	0,14

Tab. B.55 – Výpočet 3 litrového kritéria

$$\Sigma V_{\text{potrubí}} = 2,59 \text{ l}$$

$$V_{\text{potrubí}} < 3,00 \text{ l}$$

$$2,59 < 3,00 \rightarrow \text{Podmínka splněna}$$

### B.2.4.11 Teplotní dilatace potrubí

Důležitým hlediskem při upevňování potrubí je zohlednění teplotních dilatací. Při tepelném namáhání potrubí, tj. ohřívání nebo chladnutí vzniká v potrubí napětí, které se přenáší do upevnění potrubí jako axiální síla.

#### Výpočet pro nejdelší ležaté potrubí vodovodu v 3NP (PB5):

#### Výpočet změny délky trubky $\Delta L$ [mm]:

$$\Delta L = \Delta t \cdot \alpha \cdot L$$

kde  $\Delta t$  – je rozdíl teplot potrubí při montáži a provozu nebo rozdíl teplot studené a teplé vody [K]

$\alpha$  – je součinitel tepelné roztažnosti [mm/(mK)]

L – je délka trubky [m]

$$\Delta L = \Delta t \cdot \alpha \cdot L = 35 \cdot 0,05 \cdot 12,65 = 22,14 \text{ mm}$$

**Délka ohybového ramene  $L_b$  [mm]:**

$$L_b = C \cdot \sqrt{d_e \cdot \Delta L}$$

kde  $C$  – je materiálová konstanta

$d_e$  – je vnější průměr trubky [mm]

$\Delta L$  – je změna délky potrubí [mm] vlivem změny jeho teploty

$$L_b = 20 \cdot \sqrt{50 \cdot 22,14} = 665,43 \text{ mm}$$

**B.2.4.12 Dimenzování potrubí studené vody – II. varianta****Stanovení výpočtového průtoku v přívodním potrubí  $V_D$  [l/s]:**

- a) pro rodinné domy, bytové domy, penziony pro seniory, administrativní budovy, jesle, mateřské, základní, střední a vysoké školy, jednotlivé prodejny (s převážně rovnoměrným odběrem vody pouze k osobní hygieně zaměstnanců a úklidu) a hygienická zařízení jednoho pokoje pro ubytování nebo jednoho nemocničního pokoje

$$V_D = \sqrt{\sum_{i=1}^m (Q_{Ai}^2 \cdot n_i)}$$

kde  $Q_{Ai}$  – je jmenovitý výtok jednotlivými druhy výtokových armatur a zařízení [l/s]

$n_i$  – je počet výtokových armatur stejného druhu

- b) pro budovy nebo skupiny zařizovacích předmětů, u kterých se předpokládá hromadné a nárazové používání odběrných míst

$$V_D = \sum (\varphi_i \cdot Q_{Ai} \cdot n_i)$$

kde  $Q_{Ai}$  – je jmenovitý výtok jednotlivými druhy odběrných míst [l/s]

$n_i$  – je počet odběrných míst stejného druhu

$\varphi_i$  – je součinitel současnosti odběru vody u odběrných míst stejného druhu

Tab. B.56 - Dimenzování potrubí studené vody S6 - S32 - II. varianta

Úsek potrubí		Jmenovitý výtok $Q_A$ [l/s]								$V_0$ [l/s]	Materiál	$d_a \times s$ [mm] (DN)	$v$ [m/s]
		0,1		0,2		0,25		0,3					
		Přibývá	Celkem	Přibývá	Celkem	Přibývá	Celkem	Přibývá	Celkem				
S6	S7	10	10	19	19	0	0	0	0	0,93	FIBER BASALT PLUS	40x5,5	1,43
S7	S8	2	12	4	23	0	0	0	0	1,02	FIBER BASALT PLUS	50x6,9	1,02
S8	S9	2	14	4	27	0	0	0	0	1,10	FIBER BASALT PLUS	50x6,9	1,10
S9	S10	4	18	8	35	0	0	0	0	1,26	FIBER BASALT PLUS	50x6,9	1,26
S10	S11	4	22	8	43	0	0	0	0	1,39	FIBER BASALT PLUS	50x6,9	1,39
S11	S12	4	26	8	51	0	0	0	0	1,52	FIBER BASALT PLUS	50x6,9	1,52
S12	S13	4	30	8	59	0	0	0	0	1,63	FIBER BASALT PLUS	63x8,6	1,02
S13	S14	3	33	6	65	0	0	0	0	1,71	FIBER BASALT PLUS	63x8,6	1,06
S14	S15	4	37	8	73	0	0	0	0	1,81	FIBER BASALT PLUS	63x8,6	1,11
S15	S16	3	40	8	81	0	0	0	0	1,91	FIBER BASALT PLUS	63x8,6	1,16
S16	S17	2	42	5	86	0	0	0	0	1,96	FIBER BASALT PLUS	63x8,6	1,18
S17	S18	0	42	2	88	0	0	0	0	1,98	FIBER BASALT PLUS	63x8,6	1,19
S18	S19	10	52	10	98	0	0	2	2	2,15	FIBER BASALT PLUS	63x8,6	1,28
S19	S20	4	56	16	114	0	0	0	2	2,30	FIBER BASALT PLUS	63x8,6	1,40
S20	S21	2	58	4	118	0	0	0	2	2,34	FIBER BASALT PLUS	63x8,6	1,44
S21	S22	3	61	2	120	0	0	1	3	2,38	FIBER BASALT PLUS	63x8,6	1,48
S22	S23	3	64	6	126	0	0	0	3	2,44	FIBER BASALT PLUS	75x8,4	1,02
S23	S24	2	66	4	130	0	0	0	3	2,48	FIBER BASALT PLUS	75x8,4	1,04
S24	S25	2	68	4	134	0	0	0	3	2,51	FIBER BASALT PLUS	75x8,4	1,06
S25	S26	1	69	3	137	0	0	0	3	2,54	FIBER BASALT PLUS	75x8,4	1,07
S26	S27	56	125	118	255	2	2	8	11	5,25	FIBER BASALT PLUS	90x10,1	1,40
S27	S28	0	125	2	257	0	2	0	11	5,26	FIBER BASALT PLUS	90x10,1	1,40
S28	S29	1	126	2	259	0	2	0	11	5,27	FIBER BASALT PLUS	90x10,1	1,40
S29	S30	0	126	0	259	0	2	0	11	5,27	PE100 SDR11	90x8,2	1,24
S30	S31	0	126	0	259	0	2	0	11	5,27	POZINK. OCEL	(80)	1,00
S31	S32	0	126	0	259	0	2	0	11	5,27	PE100 SDR11	90x8,2	1,24

Tab. B.57 - Dimenzování potrubí studené vody S38 - S26 - II. varianta

Úsek potrubí		Jmenovitý výtok $Q_A$ [l/s]								$V_0$ [l/s]	Materiál	$d_a \times s$ [mm] (DN)	$v$ [m/s]
		0,1		0,2		0,25		0,3					
		Přibývá	Celkem	Přibývá	Celkem	Přibývá	Celkem	Přibývá	Celkem				
S38	S39	7	7	13	13	0	0	0	0	0,77	FIBER BASALT PLUS	40x5,5	1,17
S39	S40	1	8	2	15	0	0	0	0	0,82	FIBER BASALT PLUS	40x5,5	1,24
S40	S41	1	9	2	17	0	0	0	0	0,88	FIBER BASALT PLUS	40x5,5	1,36
S41	S42	2	11	4	21	0	0	0	0	0,97	FIBER BASALT PLUS	40x5,5	1,47
S42	S43	3	14	7	28	0	0	0	0	1,12	FIBER BASALT PLUS	50x6,9	1,12
S43	S44	1	15	5	33	0	0	0	0	2,01	FIBER BASALT PLUS	63x8,6	1,21
S44	S45	1	16	5	38	0	0	0	0	2,89	FIBER BASALT PLUS	75x8,4	1,15
S45	S46	2	18	4	42	0	0	0	0	2,97	FIBER BASALT PLUS	75x8,4	1,19
S46	S47	2	20	4	46	0	0	0	0	3,04	FIBER BASALT PLUS	75x8,4	1,22
S47	S48	3	23	4	50	0	0	0	0	3,11	FIBER BASALT PLUS	75x8,4	1,26
S48	S49	6	29	7	57	0	0	2	2	3,29	FIBER BASALT PLUS	75x8,4	1,35
S49	S50	2	31	4	61	0	0	0	2	3,35	FIBER BASALT PLUS	75x8,4	1,38
S50	S51	1	32	2	63	0	0	0	2	3,38	FIBER BASALT PLUS	75x8,4	1,39
S51	S52	0	32	0	63	0	0	2	4	3,43	FIBER BASALT PLUS	75x8,4	1,40
S52	S53	1	33	4	67	0	0	0	4	3,48	FIBER BASALT PLUS	75x8,4	1,40
S53	S54	1	34	3	70	0	0	0	4	3,52	FIBER BASALT PLUS	75x8,4	1,40
S54	S55	5	39	6	76	0	0	2	6	3,65	FIBER BASALT PLUS	75x8,4	1,43
S55	S56	1	40	2	78	0	0	0	6	3,67	FIBER BASALT PLUS	75x8,4	1,44
S56	S57	5	45	5	83	0	0	1	7	3,76	FIBER BASALT PLUS	75x8,4	1,48
S57	S58	0	45	1	84	0	0	0	7	3,77	FIBER BASALT PLUS	75x8,4	1,49
S58	S59	2	47	5	89	0	0	0	7	3,82	FIBER BASALT PLUS	90x10,1	1,01
S59	S60	1	48	2	91	0	0	0	7	3,85	FIBER BASALT PLUS	90x10,1	1,03
S60	S61	3	51	4	95	0	0	1	8	3,91	FIBER BASALT PLUS	90x10,1	1,06
S61	S62	5	56	19	114	1	1	0	8	4,11	FIBER BASALT PLUS	90x10,1	1,10
S62	S26	0	56	4	118	1	2	0	8	4,15	FIBER BASALT PLUS	90x10,1	1,10

II. varianta dimenzování rozvodu studené vody neuvažuje s vybudováním rozvodu provozní vody. Avšak dimenze potrubí studené vody se v jednotlivých úsecích téměř neliší.

V mé práci uvažuji s využitím rozvodu provozní vody.

## B.2.5 Dimenzování plynovodu

Bude navržena STL plynovodní přípojka. Domovní plynovod bude přivádět plyn k plynovým kondenzačním kotlům, velkokuchyňskému plynovému sporáku a kuchyňským plynovým sporákům. Hlavní uzávěr plynu bude umístěn společně s plynoměrem v betonové skříni. Před vstupem do kotelny bude umístěn uzávěr plynu a havarijní rychlouzávěr BAP, který musí být napojen na odvětrání. Vnitřní plynovod bude proveden z oceli. Vně budovy vedené v zemi bude z PE 100 RC SDR 17,6.

### B.2.5.1 Posouzení umístění plynových spotřebičů

#### Navržené plynové spotřebiče:

2x plynový kondenzační kotel VIESSMANN VITOCROSSAL 200:

Jmenovitý tepelný výkon: 62 - 186 kW

Objemový průtok: 21,5 m<sup>3</sup>/hod

1x plynový velkokuchyňský sporák:

Jmenovitý tepelný výkon: 13 kW

Objemový průtok: 1,9 m<sup>3</sup>/hod

3x plynový sporák s plynovou deskou:

Jmenovitý tepelný výkon: 3,3 kW

Objemový průtok: 0,72 m<sup>3</sup>/hod

#### Posouzení umístění plynových spotřebičů:

V objektu se nachází dva plynové kondenzační kotle, které jsou umístěné v kotelně v suterénu. Jedná se o plynové kondenzační kotle VIESSMANN VITOCROSSAL 200 typu C o výkonu 186 kW a spotřebě 21,5 m<sup>3</sup>/hod. Odvod spalin a přívod vzduchu bude zajištěn pomocí koaxiálního komínu. Sdružený odvod spalin a přívod vzduchu zajistí komínový systém PLYN HELUZ. Svou konstrukcí umožňuje nejen bezpečný odvod spalin do volného ovzduší, ale i přísávání vzduchu ke spotřebiči jedním komínovým průduchem. Odvod spalin bude vyřešen pomocí plastové vložky v komínovém tělese a přívod vzduchu bude zajištěn komínovým tělesem. Nejsou tedy dány žádné zvláštní požadavky pro objem místnosti nebo požadavky na větrání.

Plynové sporáky jsou spotřebiče typu A. Požadavky jsou kladeny na světlost výšku místnosti a objem místnosti. V místnostech 424, 324 a 224 není možno přímo větrat. Z tohoto důvodu bude muset být navrženo nucené větrání, které zajistí profese VZT. Minimální požadovaný průtok vzduchu musí být 20 m<sup>3</sup>/hod.

- Místnost 424, 324, 224:

$$S.V_{\min} = 2,3 \text{ m} < S.V_{\text{skut}} = 2,7 \text{ m}$$

$$V_{\min} = 20 \text{ m}^3 < V_{\text{skut}} = 38,61 \text{ m}^3$$

→ VYHOVUJE

- Místnost 130:

$$S.V_{\min} = 2,3 \text{ m} < S.V_{\text{skut}} = 3,5 \text{ m}$$

$$V_{\min} = 5 \text{ m}^3/\text{kW} < V_{\text{skut}} = 141,05 \text{ m}^3$$

$$V_{\min} = 5 \cdot 13 = 65 \text{ m}^3 < V_{\text{skut}} = 141,05 \text{ m}^3$$

→ VYHOVUJE

### B.2.5.2 Dimenzování domovního plynovodu

**Redukovaný odběr plynu  $V_r$  [ $\text{m}^3/\text{h}$ ]:**

$$V_r = K_1 \cdot V_1 + K_2 \cdot V_2 + K_3 \cdot V_3 + K_4 \cdot V_4$$

kde  $V_1$  – je součet objemových průtoků plynu při příkonech všech spotřebičů pro přípravu pokrmů a všech spotřebičů pro průtokovou přípravu teplé vody [ $\text{m}^3/\text{h}$ ]

$V_2$  – je součet objemových průtoků plynu při příkonech všech spotřebičů pro lokální vytápění a všech spotřebičů pro zásobníkovou přípravu teplé vody [ $\text{m}^3/\text{h}$ ]

$V_3$  – je součet objemových průtoků plynu při příkonech všech kotlů pro vytápění včetně kotlů, které navíc slouží k přípravě teplé vody [ $\text{m}^3/\text{h}$ ]

$V_4$  – je součet objemových průtoků plynu při příkonech všech technologických spotřebičů a spotřebičů ve velkokuchyních [ $\text{m}^3/\text{h}$ ]

$K_1, K_2, K_3$  – jsou koeficienty současnosti, závisející na počtu připojených plynových spotřebičů  $n$  podle následujících vztahů:  $K_1 = n^{-0,5}, K_2 = n^{-0,15}, K_3 = n^{-0,1}$

$K_4$  – je koeficient současnosti závisející na druhu, počtu, způsobu provozu a použití spotřebičů

$$V_r = 3^{-0,5} \cdot 2,16 + 1 \cdot 43,0 + 1^{-0,5} \cdot 1,9 = 46,15 \text{ m}^3/\text{h}$$

### Předběžná ztráta tlaku na 1m $\Delta p$ [Pa/m]:

#### Ležatá potrubí:

$$\Delta p_L = \frac{\Delta p_c}{L + \sum l_e}$$

kde  $\Delta p_c$  – je celková ztráta tlaku v ležatém potrubí [Pa], obvykle se volí  $\Delta p_c = 100$  Pa  
 $L$  – je skutečná délka ležatého potrubí od HUP po nejbližší plynový spotřebič (bez stoupacího vedení) [m]  
 $l_e$  – je ekvivalentní délková přírážka pro tvarovky a armatury [m]

$$\Delta p_L = \frac{100}{48,19 + \sum 18 \cdot 0,7 + 4 \cdot 0,5 + 4 \cdot 0,5 + 4 \cdot 0,4 + 1,3} = 1,48 \text{ Pa/m}$$

Hodnoty ekvivalentních délkových přírážek:

Tvarovka nebo armatura	$l_e$ [m]
T-kus (průchod)	0,5
T-kus (odbočení)	1,3
Koleno	0,7
Redukce	0,4
Kulový kohout	0,5

Tab. B.58 – Orientační hodnoty ekvivalentních délkových přírážek pro tvarovky a armatury

#### Stoupací potrubí:

U stoupacího vedení potrubí lze předpokládat ztrátu tlaku 2 Pa/m. Pokud se na stoupacím vedení nenacházejí žádné tvarovky a armatury, může se při stanovení jmenovité světlosti DN (vnitřního průměru) stoupacího vedení předpokládat ztráta tlaku až 5 Pa/m.

#### Návrh dimenze domovního potrubí:

Dle vypočteného redukovaného plynu  $V_r$  [m<sup>3</sup>/h] a předběžné ztráty tlaku plynu  $\Delta p$  [Pa/m] navrhuji následující jmenovité světlosti potrubí. Potrubí domovního plynovodu v objektu bude z ocele. Vně budovy vedené v zemi bude z PE 100 RC SDR 17,6. U dimenzování vycházím z nejnepříznivější větve. Dimenzační schéma plynovodního potrubí je součástí příloh projektu.



ÚSEK	V <sub>1</sub>	n <sub>1</sub>	K <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>	n <sub>2</sub>	K <sub>2</sub>	V <sub>3</sub>	n <sub>3</sub>	K <sub>3</sub>	V <sub>4</sub>	n <sub>4</sub>	K <sub>4</sub>	V <sub>r</sub>	DN
	[m <sup>3</sup> /hod]	[-]	[-]	[m <sup>3</sup> /hod]	[-]	[-]	[m <sup>3</sup> /hod]	[-]	[-]	[m <sup>3</sup> /hod]	[-]	[-]	[m <sup>3</sup> /hod]	[-]
A - B	0	0	0	0	0	0	21,50	1	1	0	0	0	21,50	65
B - C	0	0	0	0	0	0	43,00	2	1	0	0	0	43,00	80
C - D	0	0	0	0	0	0	43,00	2	1	1,90	1	1	44,90	80
D - E	2,16	3	0,58	0	0	0	43,00	2	1	1,90	1	1	46,15	80

ÚSEK	V <sub>1</sub>	n <sub>1</sub>	K <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>	n <sub>2</sub>	K <sub>2</sub>	V <sub>3</sub>	n <sub>3</sub>	K <sub>3</sub>	V <sub>4</sub>	n <sub>4</sub>	K <sub>4</sub>	V <sub>r</sub>	DN
	[m <sup>3</sup> /hod]	[-]	[-]	[m <sup>3</sup> /hod]	[-]	[-]	[m <sup>3</sup> /hod]	[-]	[-]	[m <sup>3</sup> /hod]	[-]	[-]	[m <sup>3</sup> /hod]	[-]
B - B1	0	0	0	0	0	0	21,5	1	1	0	0	0	21,50	65

ÚSEK	V <sub>1</sub>	n <sub>1</sub>	K <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>	n <sub>2</sub>	K <sub>2</sub>	V <sub>3</sub>	n <sub>3</sub>	K <sub>3</sub>	V <sub>4</sub>	n <sub>4</sub>	K <sub>4</sub>	V <sub>r</sub>	DN
	[m <sup>3</sup> /hod]	[-]	[-]	[m <sup>3</sup> /hod]	[-]	[-]	[m <sup>3</sup> /hod]	[-]	[-]	[m <sup>3</sup> /hod]	[-]	[-]	[m <sup>3</sup> /hod]	[-]
C - C1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,90	1	1	1,90	25
C1 - C2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,90	1	1	1,90	25
C2 - C3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,90	1	1	1,90	25

pozn. kurzívou stoupačí potrubí

ÚSEK	V <sub>1</sub>	n <sub>1</sub>	K <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>	n <sub>2</sub>	K <sub>2</sub>	V <sub>3</sub>	n <sub>3</sub>	K <sub>3</sub>	V <sub>4</sub>	n <sub>4</sub>	K <sub>4</sub>	V <sub>r</sub>	DN
	[m <sup>3</sup> /hod]	[-]	[-]	[m <sup>3</sup> /hod]	[-]	[-]	[m <sup>3</sup> /hod]	[-]	[-]	[m <sup>3</sup> /hod]	[-]	[-]	[m <sup>3</sup> /hod]	[-]
D5 - D4	0,72	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,72	20
D4 - D3	0,72	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,72	20
D3 - D2	1,44	2	0,71	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,02	20
D2 - D1	2,16	3	0,58	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,25	20
D1 - D	2,16	3	0,58	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,25	20
D - E	2,16	3	0,58	0	0	0	43,00	2	1	1,90	1	1	46,15	80

pozn. kurzívou stoupačí potrubí

ÚSEK	V <sub>1</sub>	n <sub>1</sub>	K <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>	n <sub>2</sub>	K <sub>2</sub>	V <sub>3</sub>	n <sub>3</sub>	K <sub>3</sub>	V <sub>4</sub>	n <sub>4</sub>	K <sub>4</sub>	V <sub>r</sub>	DN
	[m <sup>3</sup> /hod]	[-]	[-]	[m <sup>3</sup> /hod]	[-]	[-]	[m <sup>3</sup> /hod]	[-]	[-]	[m <sup>3</sup> /hod]	[-]	[-]	[m <sup>3</sup> /hod]	[-]
D2 - E2	0,72	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,72	20
D3 - E3	0,72	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,72	20

Tab. B.59 – Dimenzování plynovodního potrubí

### B.2.5.3 Posouzení akumulčního prostoru plynovodu

**Potřebný akumulční prostor (objem) plynovodu V<sub>0</sub> [m<sup>3</sup>]:**

$$V_0 = V_r / (a \cdot (1 + p_2/10000))$$

kde V<sub>r</sub> – je redukovaný odběr plynu [m<sup>3</sup>/h]

p<sub>2</sub> – je výstupní přetlak za regulátorem tlaku [Pa]

a – je konstanta [-]

- při provozu hořáků 0 – 100 % je a = 360

- při provozu hořáků 0 – 50 – 100 % je a = 576

$$V_0 = 46,15 / (576 \cdot (1 + 2000/10000)) = 0,067 \text{ m}^3$$

**Skutečný objem (od regulátoru tlaku k poslednímu kotli) plynovodu V<sub>S</sub> [m<sup>3</sup>]:**

$$V_S = 0,230 \text{ m}^3$$

$$V_S = 0,230 \text{ m}^3 \geq V_0 = 0,067 \text{ m}^3$$

Potřebný akumulční objem je menší než skutečný objem potrubí. Není tudíž nutné navrhnout akumulční kus.

## B.2.5.4 Dimenzování STL přípojky

Dimenze potrubí přípojky D [mm]:

$$D = K \cdot \sqrt[4,8]{\frac{Q^{1,82} \cdot L_e}{(p_z + 100)^2 - (p_k + 100)^2}}$$

kde K – je konstanta [-], K = 13,8

Q – je dopravované množství plynu ( $V_r$ ) [ $m^3/h$ ]

$L_e$  – je ekvivalentní délka plynovodní přípojky [m]

$p_z$  – je počáteční pracovní přetlak plynu [kPa],  $p_z = 100$  kPa

$p_k$  – je koncový pracovní přetlak plynu [kPa],  $p_k = 95$  kPa

Hodnoty ekvivalentních délkových přírážek:

Tvarovka nebo armatura	$l_e$ [m]
T-kus (průchod)	0,5
T-kus (odbočení)	1,3
Koleno	0,7
Redukce	0,4
Kulový kohout	0,5

Tab. B.60 – Orientační hodnoty ekvivalentních délkových přírážek pro tvarovky a armatury

$$L_e = L + \Sigma l_e = 23,5 + 0,7 + 2 \cdot 1,3 + 0,5 = 27,3 \text{ m}$$

$$D = 13,8 \cdot \sqrt[4,8]{\frac{46,15^{1,82} \cdot 27,3}{(100 + 100)^2 - (95 + 100)^2}}$$

$$D = 24,18 \text{ mm}$$

**Navrhují:** Z důvodu vyhovění rychlosti proudění, volím PE 100 RC SDR 11 – 40x3,7.

**Posouzení rychlosti proudění plynu v potrubí v [m/s]:**

$$v = (4 \cdot V_r) / (\pi \cdot d^2)$$

kde d – je vnitřní průměr navrženého potrubí přípojky [m]

$V_r$  – je redukovaný odběr plynu [ $m^3/h$ ]

$$v = (4 \cdot 46,15) / (\pi \cdot 0,0326^2) = 55290 \text{ m/h} = 15,36 \text{ m/s}$$

15,36 m/s < 20,0 m/s → Podmínka splněna

### B.2.5.5 Návrh plynoměru

Navrhují dvouhrdlový membránový plynoměr ELSTER BK-G25.

$Q_{\min} = 0,25 \text{ m}^3/\text{h}$ ;  $Q_{\max} = 40 \text{ m}^3/\text{h}$ ; rozteč 335mm

Typové označenie	
Kód	Popis
<b>BK-G</b>	Membránový plynomer
	Rozsah meraných prietokov
<b>1,6</b>	0,016–2,5 m <sup>3</sup> /h
<b>2,5</b>	0,025–4 m <sup>3</sup> /h
<b>4</b>	0,04–6 m <sup>3</sup> /h
<b>6</b>	0,06–10 m <sup>3</sup> /h
<b>10</b>	0,1–16 m <sup>3</sup> /h
<b>16</b>	0,16–25 m <sup>3</sup> /h
<b>25</b>	0,25–40 m <sup>3</sup> /h
<b>M</b>	Mechanické počítadlo
<b>C</b>	Mechanické počítadlo Chekker
<b>A</b>	Počítadlo s ENCODEROM
<b>E</b>	Elektronické počítadlo
	Teplotná kompenzácia:
<b>T</b>	mechanické
<b>Te</b>	elektronické

Obr. B.6 – Technický list plynoměru ELSTER BK-G

#### Posouzení na maximální průtok:

$$Q_{\max} > Q$$

$$1,3 \cdot Q_{\max} = 1,3 \cdot 40,0 = 52,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$52,0 \text{ m}^3/\text{h} > 46,15 \text{ m}^3/\text{h} \rightarrow \text{Podmínka splněna}$$

#### Posouzení na minimální průtok:

$$Q_{\min} < Q_{\min} \text{ připojených spotřebičů}$$

$$0,25 \text{ m}^3/\text{h} < 0,72 \text{ m}^3/\text{h} \rightarrow \text{Podmínka splněna}$$

### B.2.5.6 Návrh regulátoru tlaku

Navrhují regulátor tlaku Hutira B40+ v pravoúhlém provedení a  $Q_{\max} = 50 \text{ m}^3/\text{hod}$ . Tlak za regulátorem bude redukován na tlak 2 kPa.

#### Posouzení na maximální průtok:

$$Q_{\max} > Q$$

$$50,0 \text{ m}^3/\text{h} > 46,15 \text{ m}^3/\text{h} \rightarrow \text{Podmínka splněna}$$

## C. PROJEKT

### C.1 Technická zpráva

Akce:	Zdravotně technické instalace a plynovod v penzionu pro seniory s kavárnou a obchodním prostorem
Místo:	ulice Sportovní, parcela č. 220, Rožnov pod Radhoštěm
Investor:	Město Rožnov pod Radhoštěm
Stupeň dokumentace:	Projekt pro provedení stavby
Datum:	1 / 2021
Vypracoval:	Bc. Petr Polách

### ÚVOD

Projekt řeší vnitřní vodovod, kanalizaci, plynovod a jejich přípojky novostavby penzionu pro seniory s kavárnou a obchodním prostorem na ulici Sportovní v Rožnově pod Radhoštěm. Jako podklad sloužila projektová dokumentace stavební části a situace s inženýrskými sítěmi.

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

### BILANCE

#### POTŘEBA VODY

Předpoklad provozu budovy:

- 82 lůžek na spaní	→ $q_{s1} = 125$ l/lůžko.den
- 1 byt pro správce budovy	→ $q_{s2} = 100$ l/obyvatel.den
- kavárna se 3 pracovníky	→ $q_{s3} = 220$ l/pracovník.den
mytí skla nebo myčka	→ $q_{s4} = 165$ l/směna.den
- prodejna se 2 pracovníky	→ $q_{s5} = 50$ l/pracovník.den
- 3 ordinace, cca 60 pacientů denně	→ $q_{s6} = 50$ l/zaměstnanec.den
	→ $q_{s7} = 8$ l/ošetřovaná osoba.den
- rehabilitační zařízení	→ $q_{s8} = 800$ l/směna.den
- cvičební sál, cca 20 návštěvníků denně	→ $q_{s9} = 55$ l/návštěvník.den

Průměrná denní potřeba: 13805 l/den  
Maximální denní potřeba: 20707,5 l/den  
Maximální hodinová potřeba: 3451,1 l/hod  
Roční potřeba: 4925 m<sup>3</sup>/rok

### **PRODUKCE ODPADNÍCH VOD**

- Odpovídá potřebě vody.

Průměrný denní odtok: 13805 l/den  
Maximální denní odtok: 20707,5 l/den  
Maximální hodinový odtok: 7413,2 l/hod  
Roční odtok: 4925 m<sup>3</sup>/rok

### **POTŘEBA TEPLÉ VODY**

Celková denní potřeba: 10700 l/den

### **ODTOK DEŠŤOVÝCH VOD**

Odvodňované plochy:

A <sub>střechy</sub>	= 2241,5 m <sup>2</sup>
A <sub>parkoviště1</sub>	= 557,5 m <sup>2</sup>
A <sub>parkoviště2</sub>	= 140,0 m <sup>2</sup>
A <sub>příjezdová cesta</sub>	= 998,4 m <sup>2</sup>
A <sub>zpevněné plochy</sub>	= 472,5 m <sup>2</sup>

Odtok při intenzitě 300 l/(s·ha): 114,35 l/s  
Roční odtok: 2954,08 m<sup>3</sup>/rok

### **POTŘEBA PLYNU**

Max. průtok = 46,15 m<sup>3</sup>/hod

Roční spotřeba zemního plynu pro vaření: 5025 m<sup>3</sup>/rok  
Roční spotřeba zemního plynu pro ohřev teplé vody: 37429,7 m<sup>3</sup>/rok  
Roční spotřeba zemního plynu pro vytápění: 31721,2 m<sup>3</sup>/rok  
Celková roční spotřeba zemního plynu: 74175,9 m<sup>3</sup>/rok

## **PŘÍPOJKY**

### **KANALIZAČNÍ PŘÍPOJKA**

Objekt bude odkanalizován do stávající oddílné splaškové stoky DN 400 z PVC v Rožnově pod Radhoštěm v ulici Sportovní. Srážková voda bude řešena na pozemku investora pomocí vsakovacího zařízení.

Pro odvod splaškových vod z budovy bude vybudována nová kanalizační splašková přípojka Ø 160 z materiálu PVC KG. Průtok odpadních vod přípojkou činí 17,20 l/s. Přípojka bude na stoku napojena odbočkou. Hlavní vstupní šachta bude z betonových skruží Ø 1000 mm s betonovým monolitickým dnem a bude opatřena litinovým poklopem Ø 600 od firmy Klartec. Šachta bude umístěna na soukromém pozemku před objektem, viz výkres situace.

Plastové potrubí přípojky bude uloženo na pískovém podsypu o výšce 150 mm a zasypano bude pískem o mocnosti 300 mm nad vrchol hrdel. Tento pískový zásyp nemůže být hutněn. Na tento zásyp bude položena šedá výstražná fólie šířky 300 mm. Následně bude výkop zasypan původní zeminou.

### **VODOVODNÍ PŘÍPOJKA**

Pro zásobování pitnou vodou bude vybudována nová vodovodní přípojka provedená z PE 100 SDR 11 Ø 90x8,2 mm. Napojená na vodovodní řád pro veřejnou potřebu na ulici Sportovní. Přetlak vody v místě napojení přípojky na vodovodní řád se podle sdělení jeho provozovatele pohybuje v rozmezí 0,55 – 0,56 MPa. Výpočtový průtok přípojkou určený podle ČSN 75 4555 činí 4,97 l/s. Vodovodní přípojka bude na veřejný řád DN 100 PE100 SDR11 napojena navrtávacím pásem s uzávěrem, zemní soupravou a poklopem v ulici Sportovní. Vodoměrná souprava s vodoměrem DN 50 a hlavním uzávěrem vody bude umístěna v typové betonové vodoměrné šachtě o rozměru 3450x1400x1800 mm s poklopem 600x600 mm od výrobce Klartec. Vodoměrná šachta bude umístěna na pozemku investora před objektem.

Potrubí přípojky bude uloženo na pískovém podsypu tloušťky 150 mm a obsypáno pískem do výše 300 mm nad vrchol trubky. Podél potrubí bude položen signalizační vodič. Ve výšce 300 mm nad potrubím se ve výkopu položí bílá výstražná fólie šířky 300 mm. Následně bude výkop zasypan původní zeminou.

## **PLYNOVODNÍ PŘÍPOJKA**

Do objektu bude zemní plyn přiveden novou STL plynovodní přípojkou z potrubí PE 100 SDR 11 Ø 40x3,7 mm podle ČSN EN 12007 a TPG 702 01. Redukovaný odběr přípojkou činí 46,15 m<sup>3</sup>/hod. Nová přípojka bude napojena na stávající STL distribuční plynovod PE DN100 odbočkovým T-kusem. Hlavní uzávěr plynu, regulátor tlaku plynu Hutira B40+ a plynoměr Elster BK-G25 budou umístěny ve skříni o rozměrech 1000x600x1250 mm v oplocení na pozemku investora. Skříň bude opatřena dvoukřídlými dvířky s nápisem PLYN, větracími otvory dole i nahoře a uzávěrem na trojhranný klíč.

Potrubí přípojky bude uloženo na podsypu 100 mm a obsypáno pískem do výše 300 mm nad vrchol trubky. Podél potrubí bude položen signalizační vodič. Ve výšce 300 mm nad potrubím se do výkopu položí výstražná žlutá fólie šířky 300 mm. Následně bude výkop zasypán původní zeminou.

## **VNITŘNÍ KANALIZACE**

Vnitřní kanalizace je navržena a bude provedena a zkoušena podle ČSN EN 12056 a ČSN 75 6760.

## **SPLAŠKOVÁ KANALIZACE**

Kanalizace odvádějící odpadní vody z nemovitosti bude napojena na novou kanalizační přípojku vedenou do splaškové stoky v ulici Sportovní. Průtok odpadních vod přípojkou činí 17,20 l/s, viz kanalizační přípojka.

Svodná potrubí povedou pod stropem 1.PP, v zemi pod podlahou 1.PP, 1.NP a pod terénem vně domu v nezámrzné hloubce. Svodná potrubí odvádějící odpadní vodu z 1.PP budou zaústěna do čerpací stanice Grundfos Multilift MD.12.1.4. Odtud bude odpadní voda vyčerpána do svodného potrubí vedeného pod stropem 1.PP. Všechny prostupy a drážky v základových pásech budou konzultovány se statikem. Pro čištění svodného potrubí vedeného v zemi budou vybudovány uvnitř objektu čtyři železobetonové čistící šachty s čistící tvarovkou. Také zavěšená svodná potrubí vedená pod stropem je možné čistit pomocí čistících tvarovek. Vně objektu budou zřízeny revizní šachty. V místě napojení hlavního svodného potrubí na přípojku bude zřízená hlavní vstupní šachta z betonových skruží Ø 1000 mm s betonovým monolitickým dnem a bude opatřena litinovým poklopem Ø 600 od firmy Klartec.

Splašková odpadní potrubí budou spojena větracím potrubím s venkovním prostředím ukončená 0,5 m nad střechou. Jsou vedena v šachtách nebo v předstěnách. V případě nepropojení s venkovním prostředím budou odpadní

potrubí opatřena přivzdušňovacím ventilem HL 901. Prostup potrubí stropem bude opatřen protipožárními manžetami. V 1.NP budou ve výšce 1 m nad úrovní čisté podlahy osazeny na odpadní porubí čistící tvarovky. Instalační šachty budou opatřeny revizními dvířky s požární odolností.

Připojovací potrubí budou vedena v předstěnových instalacích, pod omítkou, pod stropem a napojena na odpadní potrubí. Pro napojení myčky bude osazena nástěnná zápachová uzávěrka HL 406 a pro napojení pračky HL 400.

Materiálem v zemi budou trouby a tvarovky z PVC KG uložené na pískovém loži tloušťky 150 mm a obsypané do výše 300 mm nad vrchol hrdel. Následně bude výkop zasypán původní zeminou. Splašková odpadní, větrací, připojovací a zavěšené svodné potrubí budou z polypropylenu HT a budou upevňována ke stěnám kovovými objímkami s gumovou vložkou. Při realizaci je nutné dodržet montážní pokyny výrobce potrubí.

Tuková kanalizace odvádí odpadní vodu z velkokuchyně. Stanovený maximální odtok odpadních vod je 5,20 l/s. Odpadní potrubí jsou pod stropem 1.PP zaústěna do svodného potrubí, kterým jsou svedeny v nezámrazné hloubce 1,0 m ven z objektu do lapáku tuku. Tuková kanalizace je odvětrána pomocí dvou větracích potrubí vyvedených minimálně 0,5 m nad střechu.

Lapák tuku byl navržený dle ČSN EN 1825-2 na maximální odtok odpadních vod do lapáku 5,20 l/s. Dle výpočtu byla stanovena jmenovitá velikost NS = 6,76, proto byl navržen lapák tuku AS-FAKU 7 EO/PB o jmenovité velikosti NS = 7,00. Jedná se o kruhový lapák tuků ve dvouplášťovém provedení určený pro zasazení do země nad hladinu spodní vody, který je umístěn v zemi vedle objektu. Odvětrání je vyřešeno pomocí jednoho větracího potrubí v objektu.

Z důvodu odkanalizování 1.PP je navržena čerpací stanice odpadních vod, která je umístěna v suché jímnici 2200x2000x1850 mm pod podlahou v místnosti pro údržbáře. Dopravní výška čerpadla byla stanovena na 6,54 m, z tohoto důvodu byla navržena kompaktní čerpací stanice od firmy GRUNDFOS Multilift MD.12.1.4, která se skládá z plně integrované sběrné nádrže se 2 čerpadly a ponornými motory, zpětným ventilem. Jedno ze dvou čerpadel bude jako 100% záloha pro případ poruchy. Celkový objem tlakové nádoby je 130 l. Celkový efektivní objem sběrné nádoby při výšce vstupu 250 mm je 69 l. Výtlačné potrubí je z materiálu PPR v dimenzi 75x12,5 mm.



## **DEŠŤOVÁ KANALIZACE**

### **ODVODNĚNÍ PLOCHÝCH STŘECH**

Dešťová kanalizace bude oddílná, srážkové vody ze střechy budou odváděny pomocí dvanácti střešních vtoků a čtrnácti bezpečnostních atikových přepadů. Vnitřní dešťové odpadní potrubí bude vedeno v šachtách nebo v předstěných. V 1.NP budou ve výšce 1 m nad úrovní čisté podlahy osazeny na odpadní porubí čistící tvarovky. Odpadní potrubí bude z materiálu polypropylenu SKOLAN SAFE DB a bude přecházet do svodného potrubí pod stropem 1.PP nebo v zemi pod 1.NP. Přechod z odpadního do svodného potrubí bude proveden pomocí dvou 45° kolen. Svodné potrubí odvede srážkovou vodu do tří paralelně propojených plastových nádrží GVT20.5 s biologickým separátorem o celkovém objemu 61,65 m<sup>3</sup> od firmy KONCEPTEKOTECH s.r.o. Vnější rozměry jedné nádrže jsou Ø 2000 a délka 6,00 m. Srážkové vody budou dále využívány ke splachování toalet, pisoárů a výlevků. Nádrž bude opatřena bezpečnostním přepadem do vsakovacího zařízení č.1., které je navrženo z voštinových bloků AS – NIDAPLAST EP 600, celkem 70 bloků ve dvou vrstvách. Plocha vsakovacího zařízení je 100,8 m<sup>2</sup>. Využitelný retenční objem činí 99,54 m<sup>3</sup>. Bezpečnostní přepad bude zřízen v podobě revizní šachty s mříží. Odvzdušnění vsakovacího zařízení je tvořeno drenážním potrubím umístěným na povrchu retenčního objektu, toto potrubí je zaústěno do revizní plast-betonové šachty. Odvzdušňovací potrubí je umístěno mezi bloky a geotextilií.

### **ODVODNĚNÍ PARKOVIŠTĚ A ZPEVNĚNÝCH PLOCH**

Srážkové vody z parkoviště pro návštěvníky budou spádovány do dvou uličních vpustí Wavin Tegra DN/ID 315. Srážkové vody ze zpevněných ploch před objektem a příjezdové cesty budou spádovány do odvodňovacích žlabů ACO DRAIN - PowerDrain DN 125 se svislým odtokem DN/OD 110. Následně budou svedeny do odlučovače lehkých kapalin AS-TOP 30 RC/EO PB PP, NS = 30. Na výstupu z odlučovače bude umístěna vstupní šachta z betonových skruží Ø 1000 mm s betonovým monolitickým dnem a bude opatřena litinovým poklopem Ø 600 od firmy Klartec. Po předčištění budou vody svedeny do vsakovacího zařízení č.2., které je navrženo z voštinových bloků AS – NIDAPLAST EP 600, celkem 50 ks ve dvou vrstvách. Plocha vsakovacího zařízení je 72,0 m<sup>2</sup>. Využitelný retenční objem činí 71,10 m<sup>3</sup>. Bezpečnostní přepad bude zřízen v podobě revizní šachty s mříží. Odvzdušnění vsakovacího zařízení je tvořeno drenážním potrubím umístěným na povrchu retenčního objektu, toto potrubí je zaústěno do revizní plast-betonové šachty. Odvzdušňovací potrubí je umístěno mezi bloky a geotextilií.

Srážkové vody z parkoviště pro zaměstnance budou společně se srážkovou vodou ze zpevněné části příjezdové cesty svedeny do zatravněného vsakovacího průlehu, který bude po celé délce parkoviště o rozměrech 25 x 1,5 x 0,5 m

Materiálem zavěšeného potrubí pod stropem v 1.PP bude HDPE, spoje budou provedeny pomocí svařování. Materiálem v zemi budou trouby a tvarovky z PVC KG. Potrubí v zemi bude uloženo na pískovém loži tloušťky 150 mm a obsypané do výše 300 mm nad vrchol hrdel.

Hladina podzemní vody nebyla při hydrogeologickém průzkumu zjištěna.

## **VNITŘNÍ VODOVOD**

Vnitřní vodovod bude napojen na novou vodovodní přípojku pitné vody PE 100 SDR 11 Ø 90x8,2 mm. Výpočtový průtok přípojkou určený podle ČSN 75 5455 činí 4,97 l/s. Vodoměr a hlavní uzávěr vnitřního vodovodu bude umístěn v typové betonové vodoměrné šachtě o rozměru 3450x1400x1800 mm od výrobce Klartec. Přetlak vody v místě napojení přípojky na vodovodní řád se podle sdělení jeho provozovatele pohybuje v rozmezí 0,55 – 0,56 MPa.

Nový vnitřní vodovod bude oddílný. Bude vybudován rozvod pro pitnou vodu, rozvod pro provozní vodu a požární vodovod. Provozní vodovod bude zásobovat splachovací nádrže toalet nebo výlevek a pisoáry.

Hlavní přívodní ležaté potrubí od vodoměrné šachty do domu povede v hloubce 1,5 m pod terénem vně domu a do domu vstoupí ochrannou trubkou ze stěny. Hlavní uzávěr objektu bude umístěn na přívodním potrubí v technické místnosti 0.23 v suterénu objektu. V domě bude ležaté potrubí vedeno nebo zavěšeno pod stropem v suterénu, 1.NP, 3.NP a 5.NP. Stoupací potrubí povedou v šachtách nebo v předstěnách. Podlažní rozvodná a připojovací potrubí budou vedena v předstěnách a pod omítkou.

Teplá voda pro celý objekt kromě obchodního prostoru bude připravována ve dvou nepřímotopných zásobníkových ohřivačích teplé vody REGULUS RBC 1500 o objemu 1492 l a s jedním výměníkem o ploše 4,2 m<sup>2</sup> ohřívaném topnou vodou ze dvou plynových kotlů VIESSMANN VITOCROSSAL 200 o výkonu 186 kW. Na přívodu studené vody do těchto ohřivačů bude kromě uzávěru osazen ještě zpětný ventil, vypouštěcí kohout, tlakoměr a pojistný ventil nastavený na otevírací přetlak 0,6 MPa. Na výstupu teplé vody ze zásobníků bude osazen ukazovací teploměr, kulový kohout a vypouštěcí ventil. Na cirkulačním potrubí teplé vody bude osazeno cirkulační čerpadlo Grundfos ALPHA2 15-80 130.

Teplou vodu pro obchodní prostor bude připravovat elektrický plochý zásobníkový ohřívač teplé vody OKH ONE/E 80 o objemu 65 l a s elektrickým připojením 1/N/PE ~ 230V/50Hz.

Vnitřní vodovod je navržen podle ČSN EN 806-2, ČSN 75 5409, ČSN 75 5455 a ČSN EN 1717. Montáž, tlakové zkoušky a dezinfekce vnitřního vodovodu budou prováděny podle ČSN EN 806-4 a ČSN 75 5409. Vnitřní vodovod bude provozován a udržován podle ČSN EN 806-5 a ČSN 75 5409.

Součástí vnitřního vodovodu je také požární vodovod. Požární vodovod se napojuje na domovní vodovod v technické místnosti v suterénu přes ochrannou jednotku EA. Na požárním vodovodu se nacházejí v jednotlivých patrech na chodbách hadicové systémy DN 19, délky 30 m a 20 m. Potrubí požárního vodovodu o průtoku 1,56 l/s bude z ocelového závitového pozinkovaného potrubí.

V objektu je navržen také oddělený rozvod provozní vody. Potrubí bude označeno pruhy zelené barvy o šířce 50 mm v maximální vzdálenosti 1 m. Čerpání srážkové vody z tří paralelně propojených nádrží GVT20.5 o celkovém objemu 61,65 m<sup>3</sup> a následné roz distribuování již upravené provozní vody k jednotlivým zařizovacím předmětům bude zajištěno nerezovým ponorným čerpadlem E-TECH VN 9/6T 2,2 kW. Navržena jsou dvě čerpadla, kdy jedno slouží jako 100 % záloha při poruše. Úpravna srážkové vody bude umístěna v technické místnosti a bude obsahovat filtr s automatickým proplachem s hydropohonem, rukávový filtr, síto 25 micron a nízkotlakou UV jednotku bez stěrače a UV senzoru. V technické místnosti bude také umístěna záloha dávkování biocidu a řídicí systém úpravny vody. V případě nedostatku srážkové vody se bude nádrž během noci dopouštět pitnou vodou v malém průtoku z vnitřního vodovodu.

Materiálem potrubí uvnitř domu pro ležaté a stoupací potrubí bude FIBER BASALT PLUS. Pro podlažní rozvodné a připojovací potrubí bude materiálem potrubí PPR, PN 20. Požární vodovod je z ocelového závitového pozinkovaného potrubí. Potrubí vně domu vedené pod terénem bude provedeno z PE 100 SDR 11. Svařovat je možné pouze plastové potrubí ze stejného materiálu od jednoho výrobce. Pro napojení výtokových armatur budou použity nástěnky připevněné ke stěně. Spojení plastového potrubí se závitovou armaturou musí být provedeno pomocí přechodky s mosazným závitěm. Volně vedené potrubí uvnitř domu bude ke stavebním konstrukcím upevněno kovovými objímkami s gumovou vložkou. Potrubí vedené v zemi bude uloženo na pískovém loži tloušťky 150 mm a obsypáno pískem do výše 300 mm nad vrchol trubky. Následně bude výkop zasypán původní zeminou. Jako

uzavírací armatury budou použity mosazné kulové kohouty s atestem na pitnou vodu.

Jako tepelná izolace bude použita minerální izolace ROCKWOOL 800 v různých tloušťkách, která je navržena v souladu s vyhláškou č. 193/2007 Sb., pro teplou vodu.

## **DOMOVNÍ PLYNOVOD**

Navržené plynové spotřebiče:

2x plynový kondenzační kotel VIESSMANN VITOCROSSAL 200:

Jmenovitý tepelný výkon: 62 - 186 kW

Objemový průtok: 21,5 m<sup>3</sup>/hod

1x plynový velkokuchyňský sporák:

Jmenovitý tepelný výkon: 13 kW

Objemový průtok: 1,9 m<sup>3</sup>/hod

3x plynový sporák s plynovou deskou:

Jmenovitý tepelný výkon: 3,3 kW

Objemový průtok: 0,72 m<sup>3</sup>/hod

Plynové kotle typu C budou umístěny v kotelně 0.24 v suterénu objektu. Sdružený odvod spalin a přívod vzduchu zajistí komínový systém PLYN HELUZ. Svou konstrukcí umožňuje odvod spalin plastovou vložkou v komínovém tělese a přívod vzduchu komínovým tělesem. Montáž kotle musí být provedena podle návodu výrobce a ČSN 33 2000-7-701. Plynové sporáky jsou spotřebiče typu A. Požadavky na světlost výšky místnosti a objem místnosti jsou splněny. V místnostech 424, 324 a 224 není možno přímo větrat. Z tohoto důvodu bude muset být navrženo nucené větrání, které zajistí profese VZT. Minimální požadovaný průtok vzduchu musí být 20 m<sup>3</sup>/hod.

Domovní plynovod bude proveden dle ČSN EN 1775 a TPG 704 01. Hlavní uzávěr plynu, regulátor tlaku plynu Hutira B40+ a plynoměr Elster BK-G25 budou umístěny ve skříni o rozměrech 1000x600x1250 mm v oplocení na pozemku investora. Skříň bude opatřena dvoukřídlými dvířky s nápisem PLYN, větracími otvory dole i nahoře a uzávěrem na trojhranný klíč. Ležaté potrubí bude vedeno pod terénem vně budovy a uvnitř budovy pod stropem. Prostupy volně vedeného potrubí zdmi budou řešeny pomocí ochranných trubek. Potrubí pod omítkou nesmí být uloženo do agresivního materiálu. Podhled, ve kterém je plynovodní potrubí vedeno, je odvětráno.

Materiálem potrubí uvnitř domu bude ocelové závitové potrubí spojované svařováním. Potrubí vedené v zemi vně domu bude provedeno z PE RC 100 SDR 17,6. Volně vedené potrubí uvnitř objektu bude ke stavebním konstrukcím upevňováno ocelovými objímkami nebo vedeno v drážkách ve stavebních konstrukcích. Potrubí vedené v zemi bude uloženo na pískovém loži tloušťky 100 mm a obsypáno pískem do výše 300 mm nad vrchol trubky. Jako uzávěry budou použity kulové kohouty s atestem na zemní plyn. Před uvedením plynovodu do provozu musí být provedena zkouška pevnosti a těsnosti podle ČSN EN 1775 a TPG 704 01 a výchozí revize odběrného plynového zařízení podle vyhlášky č. 85/1978 Sb. Po provedení zkoušek pevnosti a těsnosti bude potrubí natřeno žlutým lakem.

## **ZAŘIZOVACÍ PŘEDMĚTY**

Budou použity zařizovací předměty podle sestav specifikovaných v legendě zařizovacích předmětů. Záchodové mísy budou závěsné. Závěsná záchodová mísa pro tělesně postižené bude mít horní okraj ve výšce 460 mm nad podlahou a budou u ní osazena předepsaná madla. Pisoárová mísa bude mít automatické splachovací zařízení. U umyvadel, umývátek a dřezů budou stojánkové směšovací baterie. U velkokuchyňských dřezů bude nástěnná baterie. Umyvadlová baterie pro tělesně postižené bude opatřena lékařskou pochromovanou pákou. Sprchové baterie budou směšovací nástěnné. Výlevka bude zavěšená s integrovaným nádržkovým splachovačem a směšovací baterií s dlouhým otočným výtokem. Pro napojení myčky bude osazena nástěnná zápachová uzávěrka HL 406 a pro napojení pračky HL 400.

Smějí být použity jen výtokové armatury zajištěné proti zpětnému nasátí vody podle ČSN EN 1717 a ČSN 75 5409.

## **ZEMNÍ PRÁCE**

Pro přípojky a ostatní potrubí uložená v zemi budou hloubeny rýhy o šířce 0,8-1,0 m. Taktéž budou provedeny zemní práce pro osazení šachet, zemních nádrží, lapáku tuku a odlučovače lehkých kapalin. Tam, kde bude potrubí uloženo na násypu je třeba tento násyp dobře zhutnit. Při provádění je třeba dodržovat zásady bezpečnosti práce. Výkopy o hloubce větší než 1,3 m je nutno pažit příložným pažením. Výkopy je nutno ohradit a označit. Případnou podzemní vodu je třeba z výkopů odčerpávat. Výkopek bude po dobu výstavby uložen podél rýhy ve vzdálenosti nejméně 0,5 m od rýhy, přebytečná zemina je odvezena na skládku. Před prováděním zemních prací je nutno, aby provozovatelé všech podzemních inženýrských sítí tyto sítě vytýčili. Při křížení a souběhu s jinými sítěmi budou

dodrženy vzdálenosti podle ČSN 73 6005, normy ČSN 33 2000 5-52, ČSN 33 2000-5-54, ČSN 33 2160, ČSN 33 3301 a podmínky provozovatelů těchto sítí. Při zjištění nesouladu polohy sítí s mapovými podklady získanými od jejich provozovatelů, je nutná konzultace s příslušnými provozovateli. Výkopové práce v místě křížení a souběhu s jinými sítěmi je nutno provádět ručně a velmi opatrně bez použití pneumatického, bateriového nebo motorového nářadí, aby nedošlo k poškození křížených sítí. Obnažené křížené sítě je při zemních pracích nutno zabezpečit proti poškození. Před zásypem výkopů budou provozovatelé obnažených inženýrských sítí přizváni ke kontrole jejich stavu. O této kontrole bude proveden zápis do stavebního deníku. Lože a obsyp křížených sítí budou uvedeny do původního stavu.

Při provádění zemních prací je nutno dodržet ČSN EN 1610, ČSN 73 3055, nařízení vlády č. 591/2006 Sb., další příslušné ČSN, technická pravidla GAS, podmínky provozovatelů podzemních sítí, stavebního a městského úřadu a zajistit bezpečnost práce.

Brno, leden 2021

Vypracoval: Bc. Petr Polách

## C.2 Legenda zařizovacích předmětů

LEGENDA ZAŘIZOVACÍCH PŘEDMĚTŮ		
OZNAČENÍ SESTAVY	POPIS SESTAVY	POČET SESTAV
WC1	Montážní prvek Geberit Duofix pro závěsné WC, 112 cm, se splachovací nádržkou pod omítku Sigma 12 cm Sigma30 ovládací tlačítko chrom/bílá Nova Pro Pico klozet závěsný 50 cm, hluboké splachování, bílý Sedátko Nova Pro Pico se zpomalovacím mechanismem	35
WC2	Montážní prvek Geberit Duofix pro závěsné WC, 112 cm, se splachovací nádržkou pod omítku Sigma 12 cm, bezbariérový Sigma30 ovládací tlačítko chrom/bílá Nova Pro Bez Barrier klozet závěsný 70 cm, s hlubokým splachováním, bílý Sedátko Nova Pro bez Barrier zesílené (s poklopem), bílé	74
U1	Umyvadlo Jika Cubito 55x42 cm, keramické, bílé, otvor pro baterii uprostřed Zápachová uzávěrka umyvadlová Optima 5/4 CR SIFM, mosaz/chrom Manžeta - gumová redukce DN32/DN50 Umyvadlová baterie Optima Cube Way, stojánková, páková, mosaz/chrom 2x Rohový ventil, pochromovaný DN15	44
U2	Umyvadlo Vitra S50 55x45 cm, keramické, bílé, otvor pro baterii uprostřed Zápachová uzávěrka umyvadlová DN50, plastová, bílá Umyvadlová baterie Optima Lavela, stojánková, páková, mosaz/chrom 2x Rohový ventil, pochromovaný DN15	8
U3	Umyvadlo Kolo Rekord 50x41 cm, keramické, bílé, otvor pro baterii uprostřed Zápachová uzávěrka umyvadlová DN50, plastová, bílá Umyvadlová baterie Optima Lavela, stojánková, páková, mosaz/chrom 2x Rohový ventil, pochromovaný DN15	4
U4	Bezbariérové umyvadlo Jika Mio 64x55 cm, keramické, bílé, otvor pro baterii uprostřed HL podomítková zápachová uzávěrka DN40 pro umyvadla Umyvadlová baterie Optima Lavela v kombinaci s lékařkou pákou, stojánková, páková, mosaz/chrom 2x Rohový ventil, pochromovaný DN15	74
UM	Umývátko Multi Multi 35x28 cm, keramické, bílé, otvor pro baterii vpravo Zápachová uzávěrka umyvadlová Optima 5/4 CR SIFM, mosaz/chrom Manžeta - gumová redukce DN32/DN40 Umyvadlová baterie S-Line, stojánková, páková, mosaz/chrom 2x Rohový ventil, pochromovaný DN15	4

DJ1	Blanco jednodřez 78x50 cm vestavný do kuchyňské linky, nerezový, profilovaný Zápachová uzávěrka dřezová DN50, přepad univerzální, zátka Dřezová baterie Grohe Eurosmart New s vytahovací sprškou, stojánková, páková, mosaz/chrom 2x Rohový ventil, pochromovaný DN15	9
DJ2	Blanco dvoudřez 121x50 cm vestavný do kuchyňské linky, nerezový, profilovaný Zápachová uzávěrka dvoudřezová DN50 Dřezová baterie Grohe Eurosmart New s vytahovací sprškou, stojánková, páková, mosaz/chrom 2x Rohový ventil, pochromovaný DN15	9
DJK	Nerezový velkokuchyňský dřez 1000x700 mm, rozměr vany 800x500, hloubka 300mm Zápachová uzávěrka dřezová DN50, průměr 115 Dřezová baterie Rav Sázava nástěnná, pochromovaná, jednopáková	6
VL	Instalační prvek Geberit Duofix pro výlevku, 175 cm, se splachovací nádržkou pod omítku Sigma 12 cm, nástěnná armatura na omítku Keramická výlevka závěsná Jika, dlouhá 50cm, s plastovou mřížkou Ovládací tlačítko Geberit Sigma30, pro splachování Start/Stop, bílé Baterie směšovací, nástěnná, jednopáková s prodlouženým výtokem	13
PM	Pisoárová mísa DYNASTY urinál se zakrytým přívodem vody, keramická, bílá, 39x58 cm Upevňovací sada pro závěsnou pisoárovou mísu Zápachová uzávěrka Geberit pro pisoár DN50 Samouzavírací podomítkový pisoárový ventil Sifra QUIK, chrom, DN15 Vtoková armatura Aqualine pro pisoáry se zakrytým přívodem	9
V	Technologie vodoléčby Zdravotní vana s podvodní masáží a vířivkou BTL-3000 Kappa 10, 2490x980x850 mm, bílá Univerzální schůdky bez zábradlí, bílé Přívod teplé a studené vody 2x1", Přívody vody ukončit max. 100 mm nad úroveň podlahy, 1" kulovým ventilem s vnitřním závitem. Odpad ukončit min. 50 mm nad úroveň podlahy trubkou o průměru 63 mm	2
SM1	Sprchová vanička čtvercová Multi Abs 90x90 cm, akrylátová, bílá + montážní sada Zápachová uzávěrka ke spr.vaničce pr. 90 mm, DN50, plastová, bílá Sprchový kout čtverec 90x90x185 cm Multi Basic chrom lesklý Termostatická sprchová nástěnná baterie, kovová, rozteče 150mm Sprchový set Jika Cubito na stěnu s mýdlenkou, chrom	1
SM2	Sprchová vanička čtvercová Multi Abs 90x90 cm, akrylátová, bílá + montážní sada Zápachová uzávěrka ke spr.vaničce pr. 90 mm, DN50, plastová, bílá Sprchová baterie S-Line bez sprchového setu, chromová, nástěnná, páková Sprchový set Hansgrohe My Select bílá/chrom	10



S1	<p>Sprchová vanička Geberit Setaplano 1000x900 mm, varicolor, alpská bílá</p> <p>Instalační rám Geberit pro sprchovou vaničku Setaplano, 1000x900 mm, pro 4 nohy, ocel s nánosem barvy</p> <p>Sprchová odpadní souprava Geberit DN50 s držákem sifonu, pro sprchovou vaničku Setaplano, výška vodního uzávěru 50 mm</p> <p>Sprchová baterie S-Line bez sprchového setu, chromová, nástěnná, páková</p> <p>Sprchový set Hansgrohe My Select bílá/chrom</p>	4
S2	<p>Podlahová vpust HL3100Pr DN75, svislý odtok se zápachovým uzávěrem PRIMUS, 145x145mm systém Klick-Klack/138x138mm</p> <p>Vyspádována plocha s protismykovým povrchem</p> <p>Nástěnná sprchová baterie Optima Levanta se sprchovým setem</p> <p>Sklopné sprchové sedátko s opěrnou nohou, nerez, 440x460x470 mm</p> <p>Vodorovné madlo nástěnné, nerezové, délka 500 mm</p> <p>Svislé madlo nástěnné, nerezové, délka 500 mm</p>	3
S3	<p>Sprchová vanička Geberit Setaplano 900x900 mm, varicolor, alpská bílá</p> <p>Instalační rám Geberit pro sprchovou vaničku Setaplano, 900x900 mm, pro 4 nohy, ocel s nánosem barvy</p> <p>Sprchová odpadní souprava Geberit DN50 s držákem sifonu, pro sprchovou vaničku Setaplano, výška vodního uzávěru 50 mm</p> <p>Sprchová baterie ergonomická, nástěnná, termostatická, pochromovaná, Ideal Standard Ceraplus</p> <p>Sprchový set, Ideal Standard Senses 110</p> <p>Sklopné sprchové sedátko s opěrnou nohou, nerez, 440x460x470 mm</p> <p>Vodorovné madlo nástěnné, nerezové, délka 500 mm</p> <p>Svislé madlo nástěnné, nerezové, délka 500 mm</p>	67
MN1	<p>Podomítková zápachová uzávěrka HL406 DN40/50, v kombinaci s výtokovým ventilem 1/2", 180x110mm</p> <p>Se zpětnou klapkou a přívzdušněním, chrom</p>	4
MN2	<p>Podomítková zápachová uzávěrka HL406 DN40/50, v kombinaci s výtokovým ventilem 1/2", 180x110mm</p> <p>Se zpětnou klapkou a přívzdušněním, chrom</p>	2
AP	<p>Podomítková zápachová uzávěrka HL400ECO DN40/50 pro automatické pračky</p> <p>Výtokový ventil na hadici DN 15, pochromovaný se zpětným a zavzdušňovacím ventilem</p>	1
VV	<p>SHELL výtokový ventil COMFORT DN 15, chrom</p> <p>Zpětná klapka a přívzdušňovač potrubí v průtokové formě šroubení na hadici</p>	3
VP1	<p>ACO Hygienická vpust 157 z nerezové oceli, svislý odtok DN100, 200x200 mm</p> <p>Kalový koš s objemem 0,6 l, pachový uzávěr (sifon) je součástí vpusti</p> <p>ACO protipožární sada pro vpust 157</p>	8
VP2	<p>APR1-1252 DN100, 464x504x275 mm</p> <p>Průmyslová vpust s krabicovými vtoky, nerez AISI 316L</p> <p>Výška vodního uzávěru 71 mm</p>	3
VP3	<p>Podlahová vpust HL80.1 DN50/75 s kloubem, s pevnou izolační přírubou, ZU standard - vodní, plast 123x123mm/ nerez 115x115mm</p> <p>Výška vodního uzávěru 50 mm</p>	12

## ZÁVĚR

Cílem této diplomové práce bylo navrhnout zdravotně technické instalace a plynovod v penzionu pro seniory včetně jejich napojení na inženýrské sítě. Navrhované řešení je jedno z mnoha, které je možné pro objekt použít.

V teoretické části jsem se věnoval problematice šedých a srážkových vod, kde jsem postupně rozebral zdroje, parametry, znečištění, způsoby čištění a požadavky na akumulaci. Následně jsem se zaměřil na hygienické zabezpečení a požadavky pro provozní vodu. Při vyhodnocování ekonomické návratnosti investice do technologií na úpravu a distribuci srážkové vody jsem došel k závěru, že z ekonomického hlediska není investice bez dotací do těchto technologií reálně návratná. Ale v případě varianty s využitím státních dotací ve výši až 85 % na pořizovací náklady technologie úpravy vody, se přeci jen jedná o výhodnou investici, jak z ekonomického, tak také hlavně z ekologického hlediska.

Výpočtová část je rozdělena na dvě části, kdy první část je zaměřena na výpočty související s analýzou zadání a koncepčním řešením instalací v celé budově. Druhá část obsahuje dimenzování kanalizace, vodovodu a plynovodu. Rozvody instalací byly vedeny v šachtách, v předstěnách a v podhledech, aby k nim byl snadnější přístup během jejich údržby a případných oprav. Splašková kanalizace je vyřešena tradičním způsobem. Odpadní vody z kuchyně budou předčištěny v lapáku tuku. Srážková voda z plochých střech je svedena do paralelně propojených nádrží na vodu s bezpečnostním přepadem do vsakovacího zařízení č.1. Srážková voda z parkoviště a z přilehlých zpevněných ploch je po předčištění svedena do vsakovacího zařízení č.2. V objektu byl navržen oddílný vodovod, který byl dimenzován přesnou metodou. Celý objekt bude mít společné dva ohřívače teplé vody, až na obchodní prostor, kde bude umístěn elektrický zásobníkový ohřívač teplé vody. Dimenzované plynovodní potrubí vede k plynovému velkokuchyňskému sporáku, ke třem plynovým sporákům s plynovou deskou a ke dvěma plynovým kotlům, které jsou dostatečné pro vytápění a ohřev vody v objektu.

Projektová část obsahuje souhrnnou technickou zprávu, legendu zařizovacích předmětů a výkresovou část

Projekt zdravotně technických zařízení a plynovodu apartmánového domu jsem zpracoval dle vlastního úsudku v souladu s požadovanými normami a vyhláškami.

## SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- [1] Nejvíce vody spotřebují v USA, nejvíce zaplatí v Dánsku. [Http://www.ovodarenstvi.cz/](http://www.ovodarenstvi.cz/) [online]. 4. 12. 2009n. l. [cit. 2021-01-13]. Dostupné z: <http://www.ovodarenstvi.cz/clanky/nejvice-vody-spotrebuji-v-usa-nejvice-zaplati-v-dansku>
- [2] Víte, kolik stojí voda v Evropě? [Http://www.vseovode.cz/](http://www.vseovode.cz/) [online]. 16. 04. 2019n. l. [cit. 2021-01-13]. Dostupné z: <http://www.vseovode.cz/clanek/vite-kolik-stoji-voda-v-evrope>
- [3] Specifická spotřeba vody. [Https://www.pvk.cz/](https://www.pvk.cz/) [online]. Pražské vodovody a kanalizace [cit. 2021-01-13]. Dostupné z: <https://www.pvk.cz/vse-o-vode/pitna-voda/spotreba-vody/specificka-spotreba-vody/>
- [4] Průměrná spotřeba vody. [Https://www.bvk.cz/](https://www.bvk.cz/) [online]. Brněnské vodárny a kanalizace [cit. 2021-01-13]. Dostupné z: <https://www.bvk.cz/zakaznikum/odpovedi-faq/prumerna-spotreba-vody>
- [5] Co platíme ve vodném a stočném? [Http://www.cenavody.cz/](http://www.cenavody.cz/) [online]. [cit. 2021-01-13]. Dostupné z: <http://www.cenavody.cz/clanky/co-platime-ve-vodnem-a-stocnem>
- [6] Vývoj vodného a stočného v Praze. [Https://www.pvk.cz/](https://www.pvk.cz/) [online]. Pražské vodovody a kanalizace [cit. 2021-01-13]. Dostupné z: <https://www.pvk.cz/vse-o-vode/cena-vodneho-a-stocneho/vyvoj-vodneho-a-stocneho-v-praze/>
- [7] Vodné a stočné. [Https://www.bvk.cz/](https://www.bvk.cz/) [online]. Brněnské vodárny a kanalizace [cit. 2021-01-13]. Dostupné z: <https://www.bvk.cz/zakaznikum/cenik/vodne-a-stocne>
- [8] BIELA, Renata. *Možnosti úspory pitné vody v budovách* [online]. In: . 29.4.2013 [cit. 2021-01-13]. Dostupné z: <https://voda.tzb-info.cz/uspory-voda-kanalizace/9833-moznosti-uspory-pitne-vody-v-budovach>
- [9] BIELA, Renata. *Kvalita šedých vod a možnost jejich využití* [online]. In: . 5.12.2011 [cit. 2021-01-13]. Dostupné z: <https://voda.tzb-info.cz/8097-kvalita-sedych-vod-a-moznost-jejich-vyuziti>
- [10] VYHLÁŠKA č. 252/2004 Sb., kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody

- [11] PLOTĚNÝ, Karel. *Využití šedých a dešťových vod v budovách* [online]. In: . 8.7.2013 [cit. 2021-01-13]. Dostupné z: <https://voda.tzb-info.cz/destova-voda/10121-vyuziti-sedych-a-destovych-vod-v-budovach>
- [12] PLOTĚNÝ, Karel. *COLOR OF WATER – DĚLENÍ VOD* [online]. 30.3.2013 [cit. 2021-01-13]. Dostupné z: <https://www.asio.cz/cz/177.color-of-water-deleni-vod>
- [13] JIRMUS, Vladimír. *Recyklace šedé vody – nevyužitý zdroj uvnitř budovy* [online]. In: . 16.5.2016 [cit. 2021-01-13]. Dostupné z: <https://voda.tzb-info.cz/uspory-voda-kanalizace/14210-recyklace-sede-vody-nevyuzity-zdroj-uvnitř-budovy>
- [14] Nová evropská norma pro využití šedých vod. ČNTL – České nakladatelství technické literatury, spol. s r.o. [online]. 18 května, 2020 [cit. 2021-01-13]. Dostupné z: <https://cntl.cz/nova-evropska-norma-pro-vyuziti-sedych-vod/>
- [15] BARTONÍK, Adam, Karel PLOTĚNÝ, Marek HOLBA a Jiří PALČÍK. *ZNOVUVYUŽITÍ ŠEDÝCH A DEŠŤOVÝCH VOD V BUDOVÁCH* [online]. 12.7.2012 [cit. 2021-01-13]. Dostupné z: <https://www.asio.cz/cz/110.znovuvyuziti-sedych-a-destovych-vod-v-budovach>
- [16] ASIO, spol. s r.o. AS-GW/AQUALOOP-projekční a instalační podklady [online]. 2013 [cit. 2021-01-13] Dostupné z: <http://www.asio.cz/cz/materialy-as-gw-aqualoop>
- [17] REDAKCE DLE PODKLADŮ SPOLEČNOSTI EUROCLEAN. *Výskyt koliformních bakterií ve vodě – mohou vznikat i rozkladem listí ve studni* [online]. 2018 [cit. 2021-01-13]. Dostupné z: <https://voda.tzb-info.cz/vlastnosti-a-zdroje-vody/18103-vyskyt-koliformnich-bakterii-ve-vode-mohou-vznikat-i-rozkladem-listi-ve-studni>
- [18] Enterokoky ve vodě. <https://euroclean.cz/> [online]. 2017 [cit. 2021-01-13]. Dostupné z: <https://euroclean.cz/slovník/enterokoky/>
- [19] DVOŘÁKOVÁ, Denisa. *Využívání dešťové vody (I) - kvalita a čištění* [online]. 2007 [cit. 2021-01-13]. Dostupné z: <https://voda.tzb-info.cz/destova-voda/3902-vyuzivani-destove-vody-i-kvalita-a-cistení>
- [20] Jak je to s čistotou dešťové vody? Stále je její kyselost tak vysoká? <https://www.pocitamesvodou.cz/> [online]. [cit. 2021-01-13]. Dostupné z: <https://www.pocitamesvodou.cz/otazky-a-odpovedi/jak-je-to-s-cistotou-destove-vody-stale-je-její-kyselost-tak-vysoka/>

- [21] JIRMUS, Vladimír. *RECYKLACE ŠEDÉ VODY – NEVYUŽITÝ ZDROJ UVNITŘ BUDOVY* [online]. 2016 [cit. 2021-01-13]. Dostupné z: <https://www.asio.cz/cz/538.recyklace-sede-vody-nevyuzity-zdroj-uvnitř-budovy>
- [22] Kořenová čistička – schéma fungování. <https://www.korenova-cisticka.cz/> [online]. [cit. 2021-01-13]. Dostupné z: <https://www.korenova-cisticka.cz/o-korenovkach/fungovani/Korenova-cisticka%E2%80%93korenova-cistirna%E2%80%93schema-fungovani.html>
- [23] VRÁNA, Jakub. Nová evropská norma pro využití srážkových vod [online]. 2018 [cit. 2021-01-13]. Dostupné z: <https://voda.tzb-info.cz/destova-voda/17616-nova-evropska-norma-pro-vyuziti-srazkovych-vod>
- [24] DVOŘÁKOVÁ, Denisa. Využití dešťové vody v domácnosti (2) Více zde: <https://www.infobydleni.cz/news/vyuziti-destove-vody-v-domacnosti-2-1/>. <https://www.infobydleni.cz/> [online]. [cit. 2021-01-13]. Dostupné z: <https://www.infobydleni.cz/news/vyuziti-destove-vody-v-domacnosti-2-1/>
- [25] Dezinfekce vody pomocí chloru. <https://www.cistavoda.cz/> [online]. 19 května 2018n. l. [cit. 2021-01-13]. Dostupné z: <https://www.cistavoda.cz/blog/dezinfekce-vody-pomoci-chloru/>
- [26] Požadavky na nádrže dešťové, šedé nebo bílé vody. <https://www.vodavdome.cz/> [online]. [cit. 2021-01-13]. Dostupné z: <https://www.vodavdome.cz/pozadavky-na-nadrze-destove-sede-nebo-bile-vody/>
- [27] KONCEPT EKOTECH S.R.O. *Filtrace dešťové vody jako základ její úpravy a využití* [online]. 2020 [cit. 2021-01-13]. Dostupné z: <https://voda.tzb-info.cz/126431-filtrace-destove-vody-jako-zaklad-jeji-upravy-a-vyuziti>
- [28] Biologický separátor EKOTECH RainFill 200. <https://www.koncept-ekotech.com/> [online]. [cit. 2021-01-13]. Dostupné z: <https://www.koncept-ekotech.com/raintech/filtry/nadrzove/639-biologicky-separator-ekotech-rainfill-200/>
- [29] \_GREENLIFE nádrž GVT. <https://www.koncept-ekotech.com/> [online]. [cit. 2021-01-13]. Dostupné z: <https://www.koncept-ekotech.com/raintech/nadrze/zemni/479-greenlife-nadrz-gvt/>

## SEZNAM OBRÁZKŮ

- Obr. A.1 – Specifická spotřeba vody v Praze a v Brně [3,4]
- Obr. A.2 – Vývoj ceny vodného a stočného v Praze [6]
- Obr. A.3 – Vývoj ceny vodného a stočného v Brně [7]
- Obr. A.4 – Dělení odpadních vod na úrovni domácnosti [12]
- Obr. A.5 – Průměrná spotřeba vody v domácnosti [15]
- Obr. A.6 – Bakterie Escherichia coli [17]
- Obr. A.7 – Schéma kořenové čistírny [22]
- Obr. A.8 – Svodové okapové filtry [19]
- Obr. A.9 – Biologický separátor organických látek [28]
- Obr. A.10 – Zemní akumulční nádrž na srážkovou vodu [29]
- Obr. B.1 – Technický list REGULUS RBC 1500
- Obr. B.2 – Technický list OKH ONE/E 80
- Obr. B.3 – Technický list VIESSMANN VITOCROSSAL 200
- Obr. B.4 – Přívzdušňovací ventil HL 901
- Obr. B.5 – Cirkulační čerpadlo Grundfos ALPHA2 15-80 130
- Obr. B.6 – Vodoměrná sestava v komerčních prostorech
- Obr. B.7 – Technický list plynoměru ELSTER BK-G

## SEZNAM TABULEK

- Tab. A.1 – Hodnoty BSK5 v šedých vodách [9]
- Tab. A.2 – Hodnoty CHSK v šedých vodách [9]
- Tab. A.3 – Množství plovoucích látek v šedých vodách [9]
- Tab. A.4 – Chemické složení srážek v ČR (2004) [19]
- Tab. A.5 – Orientační hodnoty pro bakteriologické monitorování bílé vody [11]
- Tab. A.6 – Orientační hodnoty pro bakteriologické monitorování srážkové vody [11]
- Tab. A.7 – Produkce šedé vody v různých budovách [11]
- Tab. A.8 – Produkce šedé vody podle činností [11]
- Tab. A.9 – Součinitelé využití srážkové vody  $\psi_d$  [11]
- Tab. A.10 – Počty použití WC a pisoárových mís jednou osobou během dne [11]
- Tab. A.11 – Splachovací objemy pro záchodové a pisoárové mísy [11]
- Tab. A.12 – Potřeba vody na praní [11]
- Tab. A.13 – Potřeba vody na zalévání, kropení a úklid [11]
- Tab. A.14 – Počet měrných jednotek (počet osob a spláchnutí)
- Tab. A.15 – Ceny vodného a stočného Vodovody a kanalizace Vsetín, a.s.
- Tab. A.16 – Investiční náklady do technologie úpravy a distribuce srážkové vody
- Tab. A.17 – Celkové pořizovací náklady
- Tab. A.18 – Celkové pořizovací náklady s využitím dotací
- Tab. B.1 – Spotřeba teplé vody pro penzion seniorů
- Tab. B.2 – Spotřeba teplé vody pro kavárnu
- Tab. B.3 – Spotřeba teplé vody pro obchodní prostor
- Tab. B.4 – Spotřeba teplé vody – penzion pro seniory
- Tab. B.5 – Spotřeba teplé vody – kavárna
- Tab. B.6 – Rozdělení odběru teplé vody
- Tab. B.7 – Orientační hodnoty max. specif. potřeby teplé vody na jednotku a den
- Tab. B.8 – Orientační hodnoty součinitele nerovnoměrnosti potřeby teplé vody  $k_{TV}$
- Tab. B.9 – Výpočet objemu zásobníkového ohříváče
- Tab. B.10 – Měrná ztráta prostupem tepla
- Tab. B.11 – Doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla  $U$
- Tab. B.12 – Výpočtové odtoky jednotlivých zařizovacích předmětů
- Tab. B.13 – Dimenzování přípojovacího a odpadního potrubí čerpané kanalizace
- Tab. B.14 – Dimenzování přípojovacího a odpadního potrubí tukové kanalizace
- Tab. B.15 – Dimenzování přípojovacího a odpadního potrubí splaškové kanalizace
- Tab. B.16 – Dimenzování svodného potrubí čerpané kanalizace
- Tab. B.17 – Dimenzování svodného potrubí tukové kanalizace

Tab. B.18 – Dimenzování svodného potrubí splaškové kanalizace  
Tab. B.19 – Výpočet průtoku splaškových vod  
Tab. B.20 – Výpočet čerpaného průtoku  
Tab. B.21 – Výpočet tlakových ztrát výtlačného potrubí přečerpávacího zařízení  
Tab. B.22 – Průtok splaškových vod vybraných odpadních potrubí  
Tab. B.23 – Množství (průtok) vzduchu  
Tab. B.24 – Retenční objemy vsakovacího zařízení č.1  
Tab. B.25 – Retenční objemy vsakovacího zařízení č.2  
Tab. B.26 – Retenční objemy vsakovacího průlehu  
Tab. B.27 – Dimenzování potrubí studené vody S1 – S32  
Tab. B.28 – Dimenzování potrubí studené vody S33 – S26  
Tab. B.29 – Dimenzování potrubí studené vody Sa – Si  
Tab. B.30 – Dimenzování potrubí studené vody Sj – Sp  
Tab. B.31 – Dimenzování potrubí studené vody Sq – Sz  
Tab. B.32 – Dimenzování potrubí studené vody Sii – Sd'  
Tab. B.33 – Dimenzování potrubí teplé vody T1 – S32  
Tab. B.34 – Dimenzování potrubí teplé vody T29 – T26  
Tab. B.35 – Dimenzování potrubí teplé vody Ta – Ti  
Tab. B.36 – Dimenzování potrubí teplé vody Tj – Tp  
Tab. B.37 – Dimenzování potrubí teplé vody Tq – Tz  
Tab. B.38 – Dimenzování potrubí teplé vody Tii – Td'  
Tab. B.39 – Dimenzování potrubí provozní vody N1 – N26  
Tab. B.40 – Dimenzování potrubí provozní vody N27 – N26  
Tab. B.41 – Dimenzování potrubí provozní vody Na – Ni  
Tab. B.42 – Dimenzování potrubí provozní vody Nj – Nx  
Tab. B.43 – Dimenzování potrubí požární vody H1 – H11  
Tab. B.44 – Dimenzování potrubí požární vody H12 – H36  
Tab. B.45 – Tepelné ztráty jednotlivých úseků  
Tab. B.46 – Dimenzování cirkulačního potrubí C24 – C1  
Tab. B.47 – Dimenzování cirkulačního potrubí C27 – C1  
Tab. B.48 – Dimenzování cirkulačního potrubí C52 – C1  
Tab. B.49 – Dimenzování cirkulačního potrubí C58 – C1  
Tab. B.50 – Výpočtové průtoky vody v obchodním prostoru  
Tab. B.51 – Výpočtové průtoky vody v kavárně  
Tab. B.52 – Výpočet tlakových ztrát sacího potrubí ATS  
Tab. B.53 – Výpočet tlakových ztrát výtlačného potrubí ponorného čerpadla  
Tab. B.54 – Určující součinitelé prostupu tepla u vnitřních rozvodů



Tab. B.55 – Výpočet 3 litrového kritéria

Tab. B.56 – Dimenzování potrubí studené vody S6 – S32 – II. varianta

Tab. B.57 – Dimenzování potrubí studené vody S38 – S26 – II. varianta

Tab. B.58 – Orientační hodnoty ekvival. délkových přírážek pro tvarovky a armatury

Tab. B.59 – Dimenzování plynovodního potrubí

Tab. B.60 – Orientační hodnoty ekvival. délkových přírážek pro tvarovky a armatury

## **SEZNAM GRAFŮ**

Graf B.1 – Křivka odběru tepla

Graf B.2 – Charakteristika čerpací stanice

Graf B.3 – Charakteristika cirkulačního čerpadla

Graf B.4 – Určení tlakové ztráty vodoměru ELSTER M100 ARTIST MNR

Graf B.5 – Charakteristika automatické tlakové stanice

Graf B.6 – Charakteristika ponorného čerpadla pro I. variantu

Graf B.7 – Charakteristika ponorného čerpadla pro II. variantu

# SEZNAM PŘÍLOH

## SLOŽKA Č. 1 – KANALIZACE

- D.1.4.0.01 – KOORDINAČNÍ SITUACE STAVBY 1:200
- D.1.4.1.01 – KANALIZACE – PŮDORYS ZÁKLADŮ 1.PP 1:50
- D.1.4.1.02 – KANALIZACE – PŮDORYS 1.PP A ZÁKLADŮ 1.NP – ČÁST A 1:50
- D.1.4.1.03 – KANALIZACE – PŮDORYS 1.PP A ZÁKLADŮ 1.NP – ČÁST B 1:50
- D.1.4.1.04 – KANALIZACE – PŮDORYS 1.NP – ČÁST A 1:50
- D.1.4.1.05 – KANALIZACE – PŮDORYS 1.NP – ČÁST B 1:50
- D.1.4.1.06 – KANALIZACE – PŮDORYS 2.NP – ČÁST A 1:50
- D.1.4.1.07 – KANALIZACE – PŮDORYS 2.NP – ČÁST B 1:50
- D.1.4.1.08 – KANALIZACE – PŮDORYS 3.NP – ČÁST A 1:50
- D.1.4.1.09 – KANALIZACE – PŮDORYS 3.NP – ČÁST B 1:50
- D.1.4.1.10 – KANALIZACE – PŮDORYS 4.NP – ČÁST A 1:50
- D.1.4.1.11 – KANALIZACE – PŮDORYS 4.NP – ČÁST B 1:50
- D.1.4.1.12 – KANALIZACE – PŮDORYS 5.NP 1:50
- D.1.4.1.13 – KANALIZACE – PŮDORYS STŘECHY – ČÁST A 1:50
- D.1.4.1.14 – KANALIZACE – PŮDORYS STŘECHY – ČÁST B 1:50
- D.1.4.1.15 – KANALIZACE – ROZVINUTÝ ŘEZ SPLAŠKOVÉ KANALIZACE 1 1:50
- D.1.4.1.16 – KANALIZACE – ROZVINUTÝ ŘEZ SPLAŠKOVÉ KANALIZACE 2 1:50
- D.1.4.1.17 – KANALIZACE – ROZVINUTÝ ŘEZ SPLAŠKOVÉ KANALIZACE 3 1:50
- D.1.4.1.18 – KANALIZACE – ROZVINUTÝ ŘEZ ČERPANÉ KANALIZACE 1:50
- D.1.4.1.19 – KANALIZACE – ROZVINUTÝ ŘEZ TUKOVÉ KANALIZACE 1:50
- D.1.4.1.20 – KANALIZACE – ROZVINUTÝ ŘEZ DEŠŤOVÉ KANALIZACE 1:50
- D.1.4.1.21 – KANALIZACE – PODÉLNÝ ŘEZ SPLAŠKOVÉ KANALIZACE 1 1:50
- D.1.4.1.22 – KANALIZACE – PODÉLNÝ ŘEZ SPLAŠKOVÉ KANALIZACE 2 1:50
- D.1.4.1.23 – KANALIZACE – PODÉLNÝ ŘEZ ČERPANÉ KANALIZACE 1:50
- D.1.4.1.24 – KANALIZACE – PODÉLNÝ ŘEZ TUKOVÉ KANALIZACE 1:50
- D.1.4.1.25 – KANALIZACE – PODÉLNÝ ŘEZ DEŠŤOVÉ KANALIZACE 1 1:50
- D.1.4.1.26 – KANALIZACE – PODÉLNÝ ŘEZ DEŠŤOVÉ KANALIZACE 2 1:50
- D.1.4.1.27 – KANALIZACE – PODÉLNÝ PROFIL SPLAŠKOVÉ PŘÍPOJKY 1:100/100
- D.1.4.1.28 – KANALIZACE – DETAIL LAPÁKU TUKU 1:25
- D.1.4.1.29 – KANALIZACE – DETAIL ODLUČOVAČE LEHKÝCH KAPALIN 1:25
- D.1.4.1.30 – KANALIZACE – DETAIL VSAKOVACÍHO ZAŘÍZENÍ Č.1 1:50
- D.1.4.1.31 – KANALIZACE – DETAIL VSAKOVACÍHO ZAŘÍZENÍ Č.2 1:50
- D.1.4.1.32 – KANALIZACE – DETAIL ULOŽENÍ POTRUBÍ VE VÝKOPU 1:10

## SLOŽKA Č. 2 – VODOVOD

- D.1.4.2.01 – VODOVOD – PŮDORYS 1.PP 1:50
- D.1.4.2.02 – VODOVOD – PŮDORYS 1.NP – ČÁST A 1:50
- D.1.4.2.03 – VODOVOD – PŮDORYS 1.NP – ČÁST B 1:50
- D.1.4.2.04 – VODOVOD – PŮDORYS 2.NP – ČÁST A 1:50
- D.1.4.2.05 – VODOVOD – PŮDORYS 2.NP – ČÁST B 1:50
- D.1.4.2.06 – VODOVOD – PŮDORYS 3.NP – ČÁST A 1:50
- D.1.4.2.07 – VODOVOD – PŮDORYS 3.NP – ČÁST B 1:50
- D.1.4.2.08 – VODOVOD – PŮDORYS 4.NP – ČÁST A 1:50
- D.1.4.2.09 – VODOVOD – PŮDORYS 4.NP – ČÁST B 1:50
- D.1.4.2.10 – VODOVOD – PŮDORYS 5.NP 1:50
- D.1.4.2.11 – VODOVOD – PŮDORYS 1.PP – II. VARIANTA 1:100
- D.1.4.2.12 – VODOVOD – PŮDORYS 1.NP – II. VARIANTA 1:100
- D.1.4.2.13 – VODOVOD – PŮDORYS 2.NP – II. VARIANTA 1:100
- D.1.4.2.14 – VODOVOD – PŮDORYS 3.NP – II. VARIANTA 1:100
- D.1.4.2.15 – VODOVOD – PŮDORYS 4.NP – II. VARIANTA 1:100
- D.1.4.2.16 – VODOVOD – PŮDORYS 5.NP – II. VARIANTA 1:100
- D.1.4.2.17 – VODOVOD – AXONOMETRIE 1.PP – 2.NP 1:50
- D.1.4.2.18 – VODOVOD – AXONOMETRIE 3.NP – 5.NP 1:50
- D.1.4.2.19 – VODOVOD – PODÉLNÝ PROFIL PŘÍPOJKY 1:100
- D.1.4.2.20 – VODOVOD – DETAIL VODOMĚRNÉ ŠACHTY 1:20
- D.1.4.2.21 – VODOVOD – DETAIL ULOŽENÍ POTRUBÍ VE VÝKOPU 1:10
- D.1.4.2.22 – VODOVOD – VÝPOČTOVÉ SCHÉMA 1.PP – 2.NP 1:50
- D.1.4.2.23 – VODOVOD – VÝPOČTOVÉ SCHÉMA 3.NP – 5.NP 1:50

### **SLOŽKA Č. 3 – PLYNOVOD**

D.1.4.3.01 – PLYNOVOD – PŮDORYS 1.PP 1:50

D.1.4.3.02 – PLYNOVOD – PŮDORYS 1.NP 1:50

D.1.4.3.03 – PLYNOVOD – PŮDORYS 2.NP 1:50

D.1.4.3.04 – PLYNOVOD – PŮDORYS 3.NP 1:50

D.1.4.3.05 – PLYNOVOD – PŮDORYS 4.NP 1:50

D.1.4.3.06 – PLYNOVOD – AXONOMETRIE 1:50

D.1.4.3.07 – PLYNOVOD – PODÉLNÝ PROFIL PŘÍPOJKY 1:100/100

D.1.4.3.08 – PLYNOVOD – DETAILS PLYNOVODU

D.1.4.3.09 – PLYNOVOD – VÝPOČTOVÉ SCHÉMA 1:50