



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 A PLYNOVODNÍ INSTALACE VE ZDRAVOTNICKÉM ZAŘÍZENÍ

SANITATION INSTALLATION AND GAS INSTALLATION IN MEDICAL FACILITIES

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Kristýna Žáková

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Jakub Vrána, Ph.D.

BRNO 2023

Zadání diplomové práce

Ústav: Ústav technických zařízení budov
Studentka: **Bc. Kristýna Žáková**
Vedoucí práce: **Ing. Jakub Vrána, Ph.D.**
Akademický rok: 2022/23
Studijní program: N0732A260023 Stavební inženýrství – pozemní stavby

Děkan Fakulty Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně určuje následující téma diplomové práce:

Zdravotně technické a plynovodní instalace ve zdravotnickém zařízení

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

Náplní diplomové práce je projekt zdravotně technických a plynovodních instalací v zadaném objektu zdravotnického zařízení.

Cíle a výstupy diplomové práce:

A. Analýza tématu, cíle a metody řešení

Analýza zadaného tématu, normové a legislativní podklady.

Cíl práce, zvolené metody řešení.

Aktuální technická řešení v praxi.

Teoretické řešení (s využitím fyzikální podstaty dějů).

Řešení využívající výpočetní techniku.

B. Aplikace tématu na zadané budově - koncepční řešení

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

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

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

C. Technické řešení vybrané varianty

Technické realizační řešení zadané specializace s grafickými i textovými výstupy.

Seznam doporučené literatury a podklady:

Právní předpisy ČR.

České technické normy.

Odborná literatura.

Zdroje na internetu.

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku.

V Brně, dne 14. 3. 2022

L. S.

prof. Ing. Jiří Hirš, CSc.
vedoucí ústavu

Ing. Jakub Vrána, Ph.D.
vedoucí práce

prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc., MBA, dr. h. c.
děkan

ABSTRAKT

Diplomová práce je zaměřena na zdravotně technické a plynovodní instalace ve zdravotnickém zařízení. Objekt má jedno podzemní podlaží a čtyři nadzemní podlaží. V podzemním podlaží se nacházejí technické prostory včetně technologie a kotelny. V prvním a druhém nadzemním podlaží jsou umístěny jednolůžkové pokoje pro pacienty. Všechny pokoje mají vlastní koupelnu. Nachází se zde čistící místnosti, administrativa a denní místnost pro personál a různé sklady. Ve třetím nadzemním podlaží se nachází zákrokový sál, ambulance a konzultovny. V posledním nadzemním podlaží jsou umístěny zasedací místnosti, kanceláře a pokoje pro personál. V každém nadzemním podlaží je hygienické zázemí. Teoretická část se zabývá prevencí a eliminací bakterií legionela. V další části porovnávám dvě varianty řešení návrhu tras vodovodního potrubí. Výpočtová část obsahuje všechny výpočty potřebné k návrhu vodovodu, kanalizace a plynovodu včetně jejich napojení na inženýrské sítě.

KLÍČOVÁ SLOVA

Legionela, nemocnice, vodovod, plynovod, splašková kanalizace, dešťová kanalizace, splašková kanalizační přípojka, vodovodní přípojka, plynovodní přípojka, vsakovací zařízení.

ABSTRACT

The diploma thesis is focused on medical-technical and gas pipeline installations in a medical facility. The building has one underground floor and four above-ground floors. On the underground floor there are technical rooms including technology and boiler room. On the first and second floors there are single rooms for patients. All rooms have a private bathroom. There are cleaning rooms, administration and a day room for staff and various warehouses. On the third floor there is a surgery room, ambulance and consultation rooms. On the top floor there are meeting rooms, offices and staff rooms. On each floor there is a hygienic background. The theoretical part deals with the prevention and elimination of Legionella bacteria. In the next part, I compare two variants of the design of water pipeline routes. The calculation part contains all calculations needed to design water, sewerage and gas pipelines, including their connection to utilities.

KEYWORDS

Legionella, hospital, water supply, gas pipeline, sanitary sewer, storm sewer, sewage sewer service pipe, water service pipe, gas service pipe, infiltration equipment.

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

ŽÁKOVÁ, Kristýna. *Zdravotně technické a plynovodní instalace ve zdravotnickém zařízení*. Brno, 2023. 165 s, 301 s. příl. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technických zařízení budov. Vedoucí Ing. Jakub Vrána, Ph.D.

PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané diplomové práce s názvem *Zdravotně technické a plynovodní instalace ve zdravotnickém zařízení* je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 13. 1. 2023

Bc. Kristýna Žáková
autor

PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci s názvem *Zdravotně technické a plynovodní instalace ve zdravotnickém zařízení* zpracovala samostatně a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 13. 1. 2023

Bc. Kristýna Žáková
autor

PODĚKOVÁNÍ

Tímto bych chtěla poděkovat vedoucímu diplomové práce panu Ing. Jakubovi Vránovi, Ph.D. za jeho cenné rady a zkušenosti, trpělivost a především čas, který mi věnoval. Dále bych chtěla velice poděkovat panu doc. Dr. Ing. Zdeňkovi Pospíchalovi za domluvení experimentálního měření prostřednictvím firmy QZP s.r.o. v Domově pro seniory Mikuláškovo náměstí. V neposlední řadě bych chtěla poděkovat paní zástupkyni ředitele domova pro seniory paní Bc. Petře Doležalové za umožnění měření, a nakonec bych ráda poděkovala své rodině a blízkým za jejich podporu během celého studia.

Obsah

A.	TEORETICKÁ ČÁST	5
A. 1	PREVENCE A ODSTRANĚNÍ BAKTERIÍ LEGIONELA	5
A. 1. 1	ODSTRANĚNÍ BAKTERIÍ LEGIONELA Z ROZVODŮ PITNÉ VODY.....	6
A. 1. 1. 1	TERMICKÁ DEZINFEKCE	7
A. 1. 1. 2	CHEMICKÁ DEZINFEKCE.....	7
A. 1. 1. 3	DEZINFIKACE UV ZÁŘENÍM.....	10
A. 1. 1. 4	POROVNÁNÍ DEZINFEKČNÍCH METOD	11
A. 1. 1. 5	ZÁVĚR.....	11
A. 1. 2	POŽADAVKY V OBLASTI PŘÍPRAVY TEPLÉ VODY.....	11
A. 1. 3	ŘEŠENÍ ROZVODU TEPLÉ VODY S ÚSTŘEDNÍ PŘÍPRAVOU TEPLÉ VODY	13
A. 2	EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST	18
A. 2. 1	REFERENČNÍ BUDOVA	18
A. 2. 2	MIKROBIOLOGIE.....	18
A. 2. 3	VÝSLEDEK CHEMICKÉHO A BAKTERIOLOGICKÉHO ROZBORU VODY.....	19
A. 2. 4	EXPERIMENTÁLNÍ MĚŘENÍ TEPLoty TEPLÉ VODY A CIRKULACE	21
A. 3	VOLBA VARIANTY ŘEŠENÍ.....	29
A. 3. 1	POPIS.....	29
A. 3. 2	VARIANTA Č. 1.....	29
A. 3. 3	VARIANTA Č. 2.....	30
A. 3. 4	VÝHODY A NEVÝHODY VARIANT	31
A. 3. 4. 1	TRASY PÁTEŘNÍCH ROZVODŮ	31
A. 3. 4. 1. 1	VARIANTA Č. 1.....	31
A. 3. 4. 1. 2	VARIANTA Č. 2.....	31
A. 3. 4. 2	CIRKULACE TEPLÉ VODY	31
A. 3. 4. 2. 1	VARIANTA Č. 1.....	31
A. 3. 4. 2. 2	VARIANTA Č. 2.....	32
A. 3. 4. 3	SPOTŘEBA MATERIÁLU	32
A. 3. 4. 3. 1	VARIANTA Č. 1.....	32
A. 3. 4. 3. 2	VARIANTA Č. 2.....	32
A. 3. 4. 4	VÝLEDNÝ SOUHRN VÝHOD A NEVÝHOD.....	32
A. 3. 5	VÝBĚR VARIANTY.....	32
B.	VÝPOČTOVÁ ČÁST	34
B. 1	VÝPOČTY SOUVISEJÍCÍ S ANALÝZOU ZADÁNÍ A KONCEPČNÍM ŘEŠENÍM INSTALACÍ V CELÉ BUDOVĚ A JEJICH NAPOJENÍM NA SÍŤ PRO VEŘEJNOU POTŘEBU	34
B. 1. 1	ANALÝZA ZADÁNÍ	34

B. 1. 2	BILANCE POTŘEBY VODY	34
B. 1. 3	BILANCE POTŘEBY TEPLÉ VODY	35
B. 1. 4	BILANCE ODTOKU SPLAŠKOVÝCH VOD	36
B. 1. 5	BILANCE ODTOKU SRÁŽKOVÝCH VOD.....	37
B. 1. 6	BILANCE POTŘEBY PLYNU	37
B. 1. 6. 1	VÝPOČET TEPELNÝCH ZTRÁT OBÁLKOVOU METODOU.....	37
B. 1. 6. 2	NÁVRH PŘÍPRAVY TEPLÉ VODY	41
B. 1. 6. 3	VÝPOČTY SOUVISEJÍCÍ S ANALÝZOU ZADÁNÍ B. 1. 6. BILANCE POTŘEBY PLYNU	46
B. 2	VÝPOČTY SOUVISEJÍCÍ S NÁSLEDNÝM ZPRACOVÁNÍM DÍLČÍCH INSTALACÍ.....	51
B. 2. 1	DIMENZOVÁNÍ KANALIZAČNÍHO POTRUBÍ	51
B. 2. 1. 1	DIMENZOVÁNÍ PŘIPOJOVACÍHO A ODPADNÍHO POTRUBÍ.....	52
B. 2. 1. 2	DIMENZOVÁNÍ VĚTRACÍHO POTRUBÍ	66
B. 2. 1. 3	DIMENZOVÁNÍ SVODNÉHO ZAVĚŠENÉHO POTRUBÍ.....	67
B. 2. 1. 4	DIMENZOVÁNÍ SVODNÉHO POTRUBÍ V ZÁKLADECH	68
B. 2. 2	DIMENZOVÁNÍ DEŠŤOVÉ KANALIZACE.....	69
B. 2. 3	NÁVRH VSAKOVACÍHO ZAŘÍZENÍ	70
B. 2. 4	NÁVRH VSAKOVACÍHO PRŮLEHU.....	72
B. 2. 5	DIMENZOVÁNÍ VODOVODNÍHO POTRUBÍ	74
B. 2. 5. 1	DIMENZOVÁNÍ STUDENÉ VODY	78
B. 2. 5. 2	DIMENZOVÁNÍ POTRUBÍ TEPLÉ VODY.....	101
B. 2. 5. 3	DIMENZOVÁNÍ CIRKULAČNÍHO POTRUBÍ.....	123
B. 2. 5. 4	NÁVRH CIRKULAČNÍHO ČERPADLA	136
B. 2. 5. 5	NÁVRH VODOVODNÍ PŘÍPOJKY.....	137
B. 2. 5. 6	DIMENZOVÁNÍ POTRUBÍ POŽÁRNÍHO VODOVODU.....	138
B. 2. 5. 7	VÝPOČET TLOUŠTKY TEPELNÉ IZOLACE.....	139
B. 2. 5. 8	VÝPOČET TEPELNÉ ROZTAŽNOSTI POTRUBÍ.....	140
B. 2. 6	DIMENZOVÁNÍ PLYNOVODU	142
B. 2. 6. 1	DIMENZOVÁNÍ STL PLYNOVODNÍ PŘÍPOJKY	143
B. 2. 6. 2	DIMENZOVÁNÍ DOMOVNÍHO PLYNOVODU	144
C.	TECHNICKÁ ZPRÁVA	147
C. 1	ÚVOD.....	147
C. 2	IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE	147
C. 3	SEZNAM VSTUPNÍCH HODNOT	147
C. 4	VÝCHOZÍ TECHNICKÉ ÚDAJE.....	147
C. 4. 1.	POTŘEBA VODY	147
C. 4. 2.	PRODUKCE ODPADNÍCH VOD	148

C. 4. 3.	POTŘEBA TEPLÉ VODY.....	149
C. 4. 4.	BILANCE ODTOKU SRÁŽKOVÝCH VOD.....	149
C. 4. 5.	POTŘEBA PLYNU.....	149
C. 5	KANALIZACE	149
C. 5. 1.	PŘÍPOJKA SPLAŠKOVÉ KANALIZACE	149
C. 5. 2.	VNITŘNÍ KANALIZACE	150
C. 5. 3.	DEŠŤOVÁ KANALIZACE	151
C. 6	VODOVOD	151
C. 6. 1.	VODOVODNÍ PŘÍPOJKA	151
C. 6. 2.	POŽÁRNÍ VODOVOD	152
C. 6. 3.	VNITŘNÍ VODOVOD.....	152
C. 7	PLYNOVOD	153
C. 7. 1.	PLYNOVODNÍ PŘÍPOJKA	153
C. 7. 2.	DOMOVNÍ PLYNOVOD	154
C. 8	ZAŘIZOVACÍ PŘEDMĚTY	155
C. 9	ZEMNÍ PRÁCE	156
	ZÁVĚR.....	158
	SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	159
	NORMY, VYHLÁŠKY A PRAVIDLA	159
	ELEKTRONICKÉ INFORMAČNÍ ZDROJE.....	161
	DOPLŇKOVÉ ELEKTRONICKÉ ZDROJE	163
	SEZNAM PŘÍLOH.....	164

ÚVOD

Úkolem této diplomové práce je navrhnout zdravotně technické instalace v nemocnici. Budova má čtyři nadzemní podlaží a jedno podzemní. Zastřešení objektu je řešeno pomocí plochých vegetačních střech. Nemocnice má tři hlavní vchody, z nichž jeden je určen pro pacienty a návštěvy, a zbylé dva jsou pro zaměstnance. Vstup pro pacienty je umístěn na západní straně budovy, na který je napojena chodba se schodištěm a výtahem. V nemocnici se nacházejí zdravotní ordinace, zákrokové sály ambulance, lékařské pokoje a pokoje pro pacienty a další místnosti s potřebným zdravotnickým vybavením. V každém nadzemním podlaží se nachází hygienické zázemí. Podzemní podlaží je určeno převážně pro technologie. Je zde umístěna například elektrorozvodna, technická místnost, místnost na špinavé prádlo a odpadky.

Diplomová práce je rozdělena do tří hlavních částí. Část A – teoretická část je specializována na množení bakterie legionela ve vodovodním potrubí a jak množení předejít. Součástí je měření a rozbor teplé vody v domově seniorů. Dále tato část obsahuje dvě varianty tras vodovodního potrubí. Část B – výpočty, které souvisí s analýzou zadání a řešením instalací v nemocnici a jejich napojením na sítě pro veřejnou potřebu. Jedná se o výpočty pro návrh rozvodů pitné vody, požárního vodovodu, plynovodu a odvádění dešťových a splaškových odpadních vod z objektu. Část C – projekt, který obsahuje návrh splaškové a dešťové kanalizace, vodovodního potrubí, plynovodu a návrh vsakovacího zařízení.

Podkladem pro vypracování diplomové práce byla projektová dokumentace stavební části.

A. TEORETICKÁ ČÁST

A. 1 PREVENCE A ODSTRANĚNÍ BAKTERIÍ LEGIONELA

Legionela je patogenní bakterie, která způsobuje tzv. nemoc legionářů. Bakterie postihuje především dýchací cesty. Legionela se obvykle vyskytuje a množí v rozvodech teplé vody, ohřívačů vody, klimatizacích a ve vzduchotechnice. K nákaze dochází především vdechnutím infikovaného aerosolu do plic.

Jaká opatření lze udělat proti množení bakterií typu legionela? Jelikož se tyto bakterie dobře rozmnožují v místech s teplotou vody mezi 20 až 45 °C, tak je důležité, aby ochrana proti těmto bakteriím začala již během samotné projekce vodovodních rozvodů, kde se musí dát pozor na správnou funkci cirkulace vody. Dalším způsobem je navržení spirálního rozvodu vody, který neumožňuje stagnaci vody. Dále je zapotřebí udržovat teplotu studené vody pod 20 °C. Při výstavbě vodovodních systémů je zapotřebí dbát na správný výběr materiálu, který nepodporuje množení mikroorganismů. V případech, kde nejsou tyto metody možné, lze používat chemikálie zamezující vzniku biofilmů, usazenin kalu a rzi.

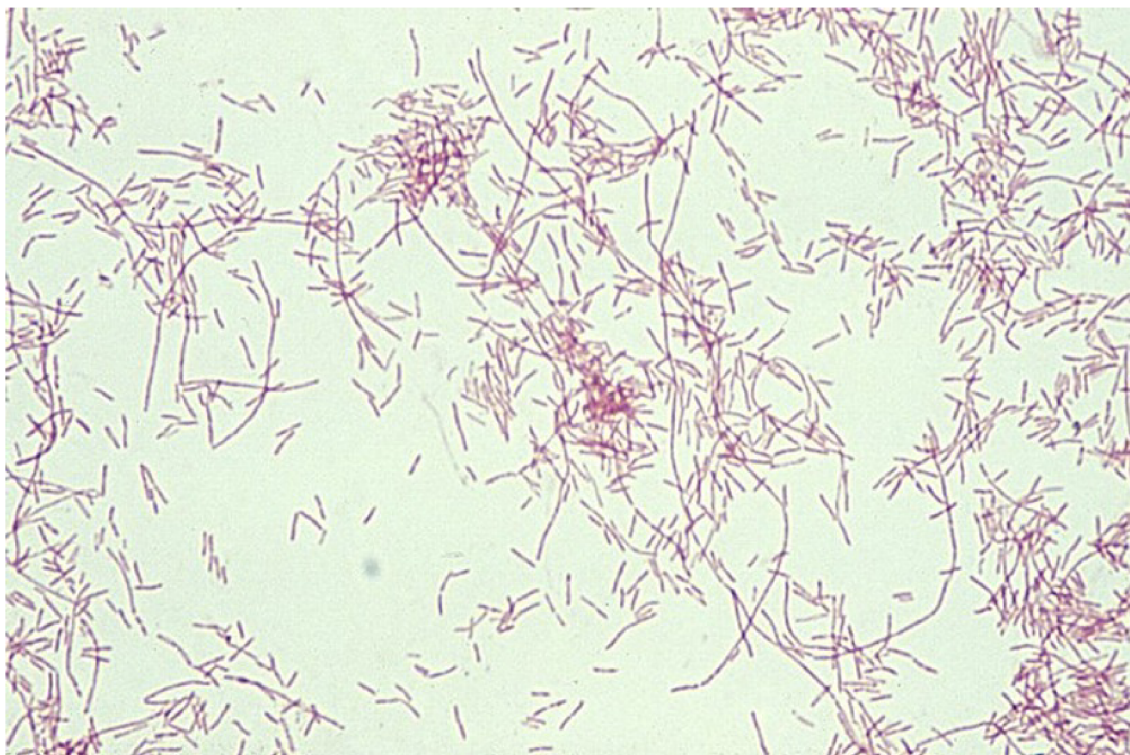
Jak můžeme odstranit legionelu z distribuční sítě pitné vody? Bohužel úplné odstranění této bakterie není z biologických důvodů možné. Můžeme ji pouze eliminovat na přijatelnou hodnotu, která pro člověka není nebezpečná.

A. 1. 1 ODSTRANĚNÍ BAKTERIÍ LEGIONELA Z ROZVODŮ PITNÉ VODY

Jak už bylo řečeno, není možná úplná eliminace bakterií typu legionela, ale lze tyto bakterie redukovat na akceptovatelnou hodnotu, která člověka neohrožuje na životě. Provádí se chemickou nebo termickou dezinfekcí, UV zářením nebo jejich kombinací.

Limity legionel pro pitnou vodu:

- pro zdravotnická pracoviště s pacienty se sníženou imunitou – **0 KTJ (legionel) / 100 ml**,
- pro nemocnice a ubytovací zařízení – **100 KTJ (legionel) / 100 ml**. [2]



Obr. 1 – Legionela pod mikroskopem po Gramově barvení [1]

Vliv materiálu na osídlení potrubí bakterií typu legionela:

MATERIÁL	OSÍDLENÍ (počet kolonií 1×10^3 na cm^2)	
	MIKROFLÓRA CELKOVĚ	LEGIONELA
Etylen-propylen kopolymer	270 000	500
PVC	1 070	11
Polyethylen	960	23
Polybutylen	180	2
Sklo	150	1,5
Měď	70	0,7

Tab. 1 – Porovnání materiálů z hlediska osídlení mikroflórou a legionelou [2]

A. 1. 1. 1 TERMICKÁ DEZINFEKCE

Při termické neboli tepelné dezinfekci se opakovaně zvyšuje teplota vody po určitou dobu v celé síti teplé vody. Doporučená teplota proplachu je 71 °C po dobu 5 minut. Při menších teplotách není termická dezinfekce tak efektivní. Po dodržení opakovanosti této dezinfekce dochází k zamezení množení legionely a voda je hygienicky čistá. Metoda se nazývá „Superheat and flush“. Největší výhodou této metody je, že se nezmění kvality vody, ale bohužel efektivní termodezinfekce nejde využít u všech rozvodů, jelikož současná legislativa uvádí, že teplá voda se má pohybovat v rozmezí 45 až 60 °C. Proto některé stávající rozvody teplé vody nemusí být dimenzovány na teplotu přes 70 °C. Nevýhodou termické dezinfekce je, že ji nelze použít v zařízeních s nepřerušovaným provozem (hotely, nemocnice nebo domovy pro seniory). Termická dezinfekce není schopná zničit biofilmy a nelze ji praktikovat ve studených rozvodech vody. Z ekonomického hlediska je též nevhodná, jelikož finanční náklady jsou vysoké a organizační i technické zajištění této metody je nákladné a obtížné. Při používání této metody také dochází k poškození potrubních rozvodů. U termické dezinfekce nestačí jen přehřát vodu v ohříváči a v cirkulačních okruzích, ale je nutné přehřátou vodu odpustit z potrubí, která nejsou součástí cirkulačních okruhů.

A. 1. 1. 2 CHEMICKÁ DEZINFEKCE

Je to metoda, která se používá u nesprávně navržených systémů, ve kterých jsou slepá ramena. Zde pak dochází ke stagnaci vody a růstu biofilmů. U těchto rozvodů bývá chemická dezinfekce účinnější než přehřívání. Můžeme ji rozdělit na několik typů dle použitého roztoku: chlorace, Ag/Cu ionizace, monochloramin, oxid chloričitý, ozon.

Dezinfekce vody chlorem neboli **chlorace** je nejpoužívanější metodou, protože není tak finančně náročná. Limitní hodnota kontinuálního dávkování volného chloru pro pitnou vodu je až 0,3 mg/l, což je dáno vyhláškou č. 252/2004 Sb. v platném znění, v akutních případech je zapotřebí udělat šokovou dezinfekci o dávce 4 mg/l po dobu několika hodin. K eliminaci legionely tyto dávky bohatě stačí, ale nepatří to pro biofilmy, sedimenty nebo cysty, ve kterých jsou legionely schovány. Mohou odolávat dávkám chloru i nad 50 mg/l. Nevýhodou této metody je, že při ní nastává riziko tvorby toxických látek, jako je Trihalomethan (THM) a halogenoctové kyseliny (HAA). Nejvíce se vyskytuje trichlormethan (chloroform), který spadá pod THM. U těchto nežádoucích

látek byly prokázány mutagenní a karcinogenní vlastnosti, které mohou zavinit rakovinu ledvin, jater, střeva a mají negativní vlivy na reprodukční funkce.

Ve veřejných vodovodních sítích se běžně využívá v nízké koncentraci **monochloramin** pro dezinfekci vody místo chlorace, jelikož je mnohem stabilnější než chlor, má delší účinky a proniká do biofilmů i do špatně přístupných míst sítě, kde je nižší cirkulace vody. Narozdíl od upravených vod chlorací mají vody dezinfikované pomocí chloraminu lepší chuť a nezapáchají.

Chlordioxid (oxid chloričitý) je možné dávkovat do teplé i studené vody. Stejně jako dezinfekce monochloraminem má prodloužený reziduální účinek a proniká do biofilmů a vzdálených částí rozvodu vody. Při jeho použití nevznikají nebezpečné sloučeniny. Lze chlordioxid přidávat do vnitřního vodovodu pomocí generátoru nebo dávkovacím obtokem.

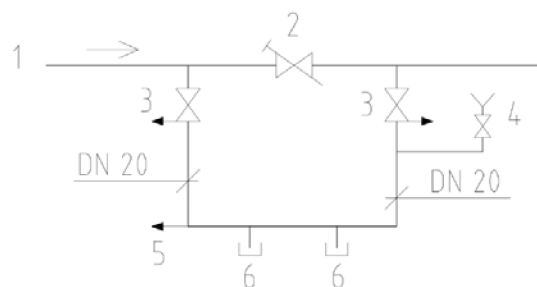


Obr. 2 – Generátor chlordioxidu EuroClean OXCL MINI [3]

Generátor chlordioxidu je ideální zařízení pro dezinfekci vody v objektech s odběrem vody do 3 m³/h. Jedná se o zařízení, které automaticky vyrábí chlordioxid ze vstupních chemikálií. Díky tomu je dezinfekce vždy čerstvá a maximálně účinná, ale je i zároveň velice agresivní na materiály potrubí a armatur.



Obr. 3 – DUOZON 100 L [4]



Obr. 4 – Dávkovacího obtok z ČSN 75 5409

Je možné použít DUOZON 100L, což je nažloutlá kapalina, která je stabilizovaným roztokem oxidu chloričitého se speciální ochranou proti světlu a stabilizátorem tvrdosti. Jedná se o vysoce účinný prostředek dezinfekce vody, který se velmi dobře řízeně dávkuje. Obsahuje 120 g oxidu chloričitého v litru. Spolehlivě eliminuje bakterie, plísně, legionely a viry. Likviduje tvořící se biofilm a ochraňuje potrubí před jeho novým vznikem. Vlastním působením nevytváří žádné nežádoucí látky a nepůsobí agresivně na materiál potrubí.

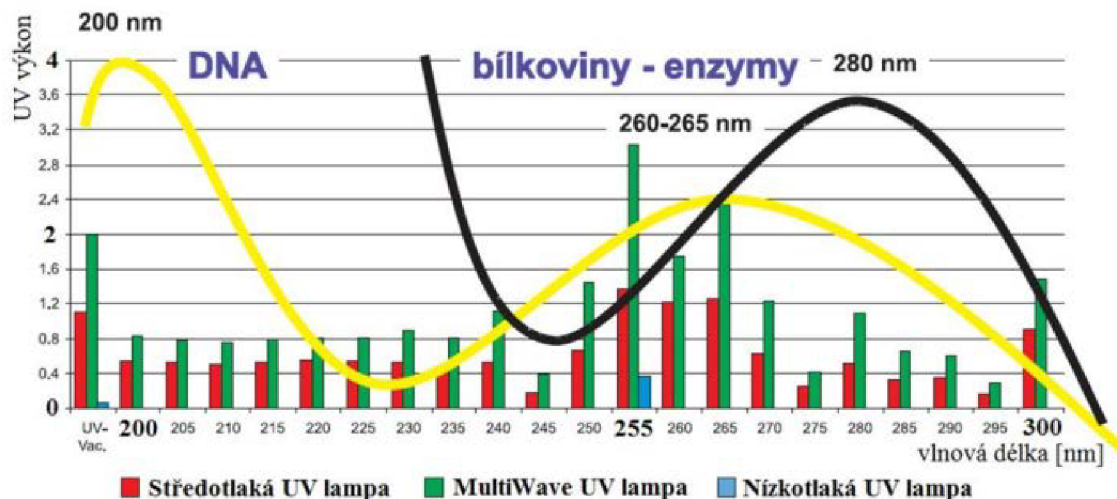
Ag/Cu ionizace používá těžké kovy, které působí na mikroorganismy. Cu ovlivňuje propustnost membrány buňky a Ag spíše působí v buňce na syntézu enzymů a proteinů. Oproti předešlým metodám je ionizace účinnější a její účinek trvá delší dobu, jelikož proniká do biofilmů. Pokud se podává při nižších koncentracích, tak je možné, že se původní zamoření obnoví. **Ozon** je silné oxidační činidlo používané pro dezinfekci vody, ve které účinkuje na bakterie a spory mnohonásobně efektivněji než chlór. Působením ozonu nevznikají vedlejší produkty a nevyužitý ozon se rozloží na kyslík. Většinou se kombinuje s chlorací nebo termodezinfekcí, jelikož nepůsobí na odlehlá místa v rozvodech. Generátor ozonu připravuje ozon pomocí výboje vysokého napětí.



Obr. 5 – Laboratorní generátor ozonu [5]

A. 1. 1. 3 DEZINFIKACE UV ZÁŘENÍM

UV záření se používá pro dezinfekci vody s vlnovou délkou v rozsahu 100–400 nm. Tomu odpovídají polychromatické a vysoce účinné multiwave UV lampy.



Obr. 6 – Graf závislosti vlnové délky UV záření a jeho zásahu do stavby mikroorganismu [6]

Záření působí na bakterie tak, že naruší jejich celkovou strukturu. Výhodou této dezinfekce je, že nevytváří vedlejší produkty, nemění vlastnosti vody, nemá vliv na materiál rozvodů a snadno se instaluje. Bohužel neproniká do biofilmů, proto by UV zařízení mělo svítit neustále a musí být umístěno před odběrným místem



Obr. 7 – UV zařízení typ InLine vybavený středotlakými polychromatickými vysokoučinnými MultiWave UV lampami [7]

A. 1. 1. 4 POROVNÁNÍ DEZINFEKČNÍCH METOD

	Efektivita	Účinnost proti biofilmům	Požizovací náklady
CHLORACE	+	+	\$
CHLORDIOXID	++	++	\$ \$
UV záření	+	-	\$ \$
Cu, Ag	+	+	\$ \$ \$
OZON	++	++	\$ \$

Tab. 2 – Porovnání dezinfekčních metod z hlediska efektivit, účinnosti a nákladů

A. 1. 1. 5 ZÁVĚR

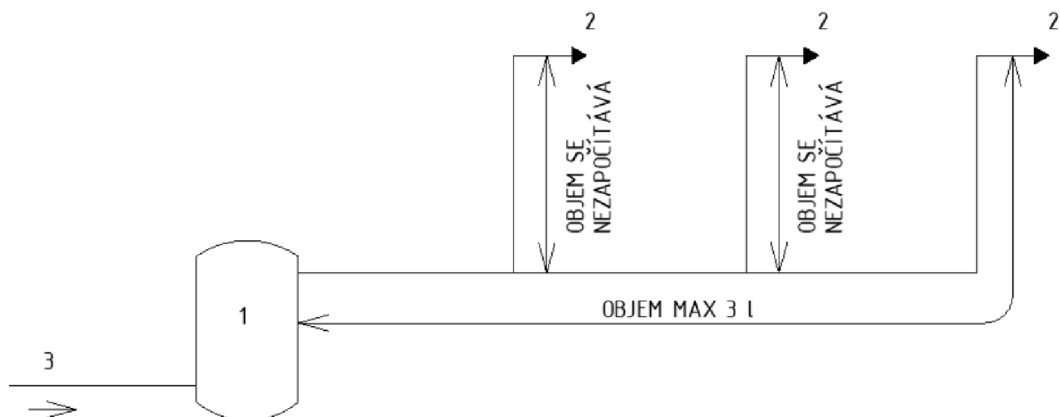
Při návrhu vnitřního vodovodu je důležité dbát na správnou volbu materiálu, ve kterém bude vznikat co nejméně mikroorganismů a snažit se o vyregulování systému tak, aby voda nestagnovala. Dále je nutné dodržovat předepsané teploty pro studenou a teplou vodu a používání dezinfekcí, které zamezují vzniku biofilmů.

Po porovnání dezinfekčních metod můžeme říci, že nejvýhodnějším a nejefektivnějším způsobem eliminace legionel je dezinfekce pomocí stabilizovaného oxidu chloričitého DUOZONU 100L.

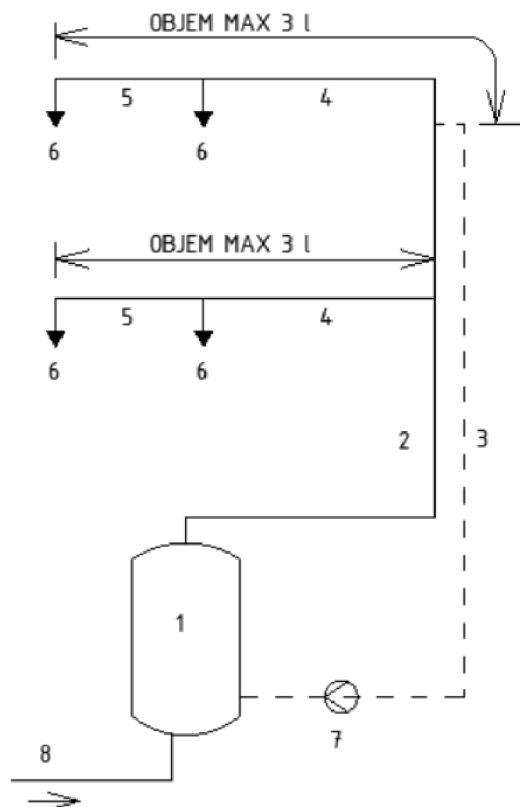
A. 1. 2 POŽADAVKY V OBLASTI PŘÍPRAVY TEPLÉ VODY

Jak je známo, tak vnitřní vodovod teplé vody se skládá z ohřivače vody, zařízení pro bezpečný provoz ohřevu a potrubí s armaturami. Návrh rozvodu je ovlivněn několika požadavky. Hlavními tři jsou uživatelský komfort, hygienické požadavky na kvalitu vody a energetická náročnost. Při návrhu teplé vody by se měla dodržovat určitá kritéria teploty teplé vody, a to z několika důvodů. Různé bakterie, a to především legionely, rostou mezi 20 °C a 45 °C, proto je důležité, aby teplota na výtoku z armatury neklesla pod 45 °C. V tomto případě mluvíme o teplotě v krátkodobé odběrové špičce. Dále rozvod teplé vody musí zajistit, aby při úplném otevření výtokové armatury vytékala do 30 s voda o teplotě 50 °C až 55 °C, nejméně však 45 °C. Pokud je teplá voda hygienicky zabezpečena, tak dle vyjádření Státního zdravotního ústavu může být teplota na výtoku nižší, ale nesmí klesnout pod 42 °C. U dlouhých rozvodů teplé vody, kde není možné dodržet stanovený čas, se navrhuje cirkulační potrubí, které zajišťuje u výtoku z armatury požadovanou

teplotu vody. Odpovídá tomu rozvod potrubí od ohřivače k nejvzdálenější výtokové armatuře, která má v trase objem vody vyšší jak 3 l.



Obr. 8 – Největší objem vody v potrubí teplé vody bez cirkulace mezi ohřivačem vody a nejvzdálenější výtokovou armaturou. 1 – ohřivač, 2 – výtoková armatura, 3 – přívod studené vody [8]



Obr. 9 – Největší objem vody v potrubí teplé vody bez cirkulace (mezi potrubím s cirkulací a nejvzdálenější výtokovou armaturou). 1 – ohřivač, 2 – přívodní potrubí teplé vody s cirkulací, 3 – cirkulační potrubí teplé vody, 4 – podlažní rozvodné potrubí teplé vody bez cirkulace, 5 – připojovací potrubí teplé vody bez cirkulace, 6 – výtoková armatura, 7 – cirkulační čerpadlo, 8 – přívodní potrubí studené vody do ohřivače [8]

Pokud se jedná například o nemocnice, školy nebo domovy pro seniory, tak je potřeba u výtoku osadit termostatické směšovací armatury nebo baterie se zařízením pro omezení nejvyšší teploty z důvodu možnosti opaření. U těchto budov je nejvyšší doporučená teplota u výtoku rovna 43 °C. Dále v mateřských školách a speciálních odděleních pečovatelských domovů by teplota na výtoku ze sprchy neměla překročit hodnotu 38 °C kvůli riziku opaření.

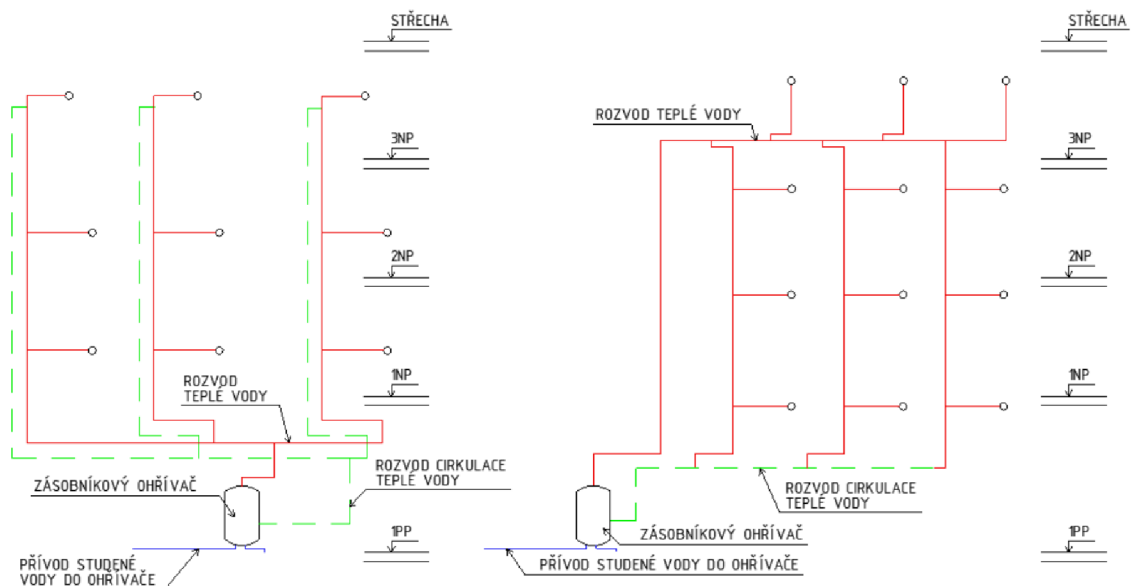
CHARAKTIRISTIKY VÝTOKŮ						
Parametr	Značka	Jednotka	Baterie			
			Umyvadlo	Dřez	Sprcha	vana
Teplota na Výtoku	t_4	°C	40	55–80	40	40
Průtok vody o teplotě t_4 na výtoku	U_v	$\text{dm}^3 \cdot \text{s}^{-1}$	0,06	0,08	0,095	0,2
		$\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$	0,21	0,3	0,34	0,7
Přítok TUV 55 °C do výtoku	U_0	$\text{dm}^3 \cdot \text{s}^{-1}$	0,04	0,08	0,065	0,13
		$\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$	0,14	0,3	0,23	0,47
Tepelný výkon přítoku TUV	q_v	kW	7,3	15,7 – 24,4	12	24,6

Tab. 3 – Charakteristiky výtoků podle ČSN 06 0320 [14]

Pokud budeme mluvit o hygienických požadavcích na vodu, tak je nutné dodržovat určité hygienické limity, které jsou stanovené vyhláškou, jelikož je teplá voda vhodným prostředím pro rozvoj nebezpečných mikroorganismů. Musíme také zohlednit tepelné ztráty během distribuce teplé vody, které můžeme korigovat pomocí optimální tloušťky tepelné izolace, kterou použijeme k zateplení zásobníku a rozvodu teplé vody. Některé legislativní požadavky na přípravu teplé vody se zdají být odlišná někdy se i vylučují. Vzhledem ke snižování energetické náročnosti budov je nutné legislativní požadavky zvažovat a hledat jejich optimální kombinace.

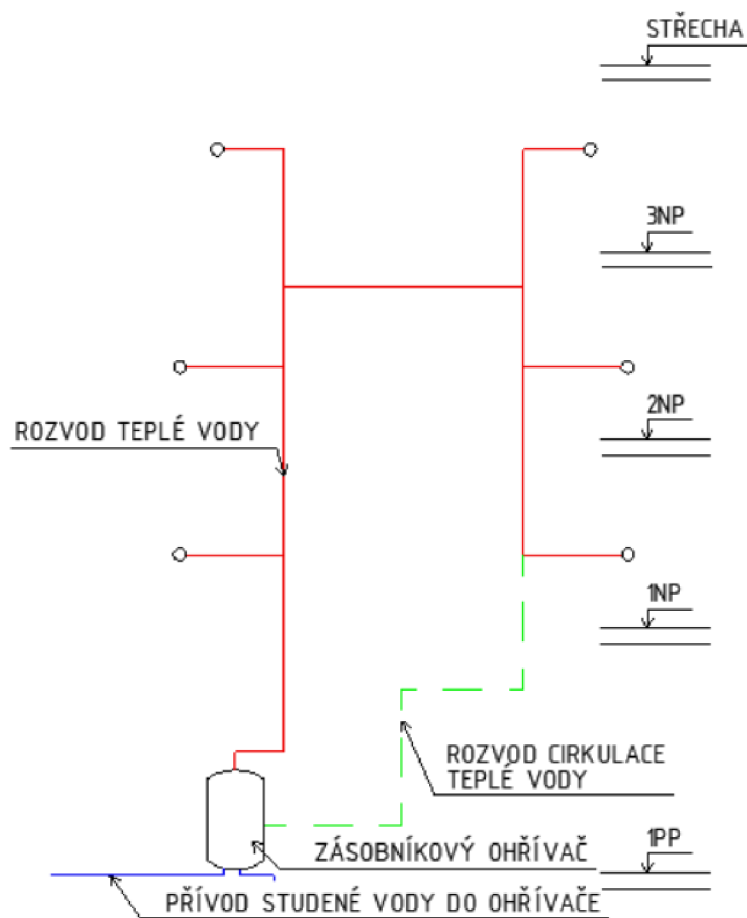
A. 1.3 ŘEŠENÍ ROZVODU TEPLÉ VODY S ÚSTŘEDNÍ PŘÍPRAVOU TEPLÉ VODY

Ústřední příprava teplé vody se navrhuje u větších budov, kde jsou rozvody vody poměrně rozsáhlé. Dle dispozice budovy se zvolí vhodná varianta trasy vodovodního potrubí. Nejvíce rozšířeným systémem je větvený rozvod ležatého a stoupacího potrubí, který může mít spodní nebo horní rozvod potrubí.



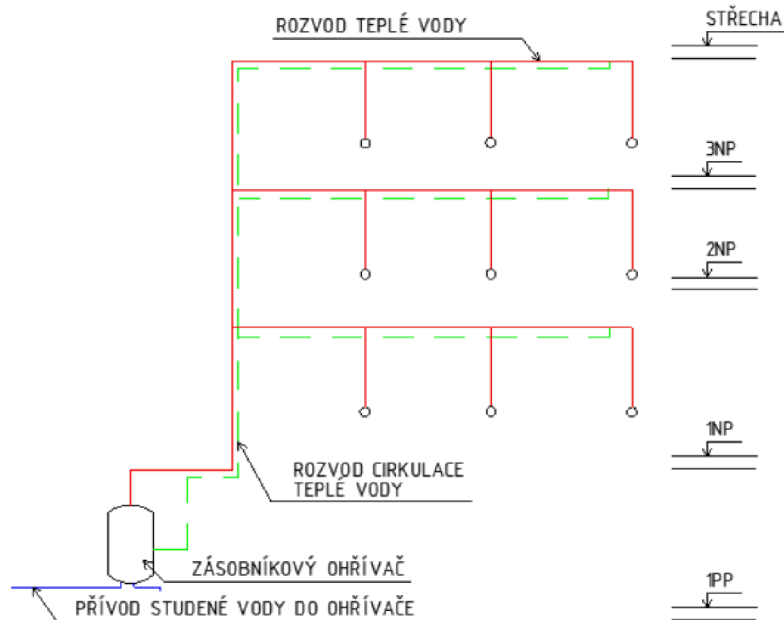
Obr. 10 – Větvený ležatý rozvod spodní a horní s cirkulací (schématický řez) [8]

Neobvyklým případem je cirkulace s horním rozvodem, který se nazývá rámový rozvod teplé vody. Tento systém se používá v bytových domech před druhou světovou válkou.



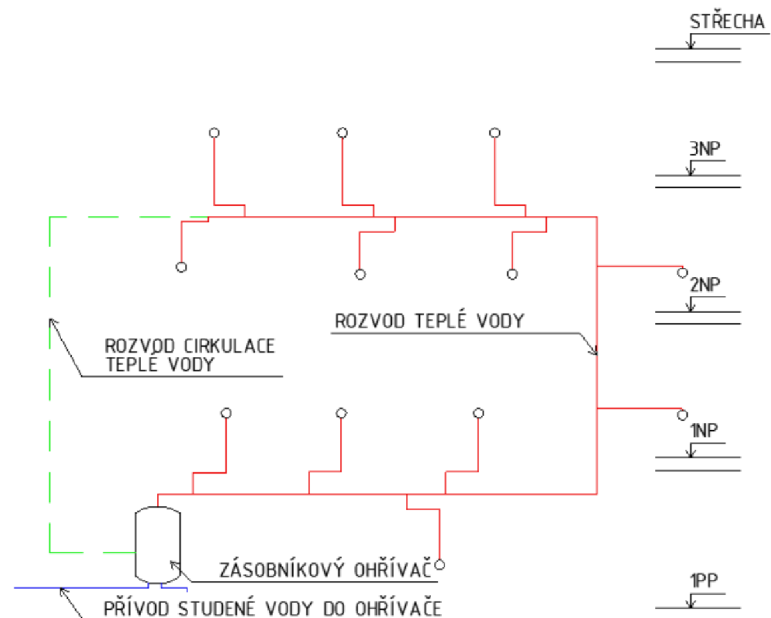
Obr. 11 – Rámový rozvod teplé vody s cirkulací (schématický řez) [8]

Ve zdravotnických stavbách se obvykle navrhuje cirkulace u podlažních rozvodných potrubích pouze s jedním stoupacím potrubím z důvodu velkého počtu výtokových armatur. Velkou předností tohoto řešení je malé množství okruhů cirkulace než u obvyklého spodního rozvodu, kde je potřeba zřídit více stoupacích potrubích. Z toho vyplývá, že nepotřebujeme navrhovat více instalačních šachet.



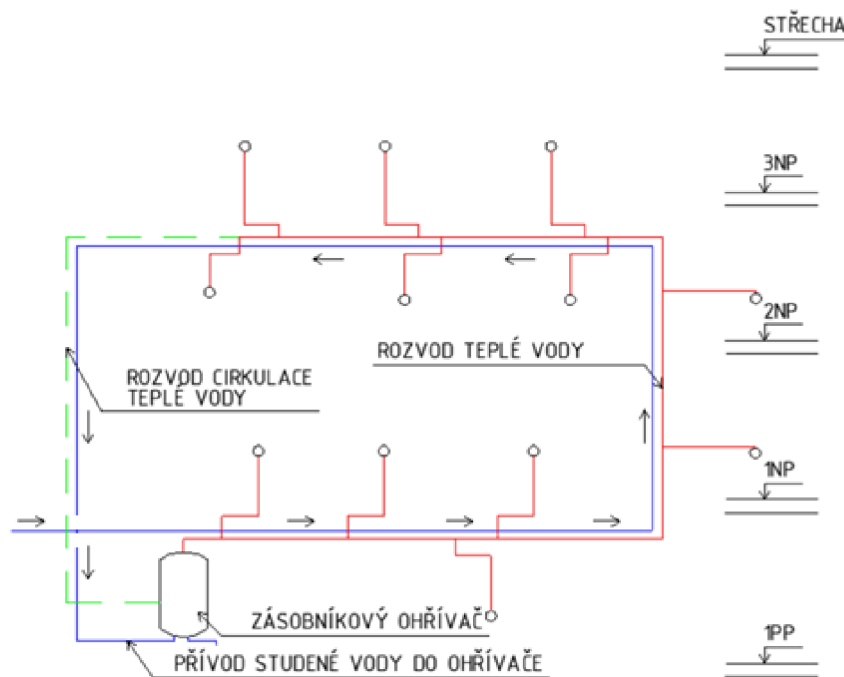
Obr. 12 – Cirkulace u podlažních rozvodných potrubí (schématický řez) [8]

Dalším vhodným způsobem rozvodů teplé vody pro zdravotnická zařízení je cirkulace s jedním cirkulačním okruhem.



Obr. 13 – Cirkulace s jedním cirkulačním okruhem (schématický řez) [8]

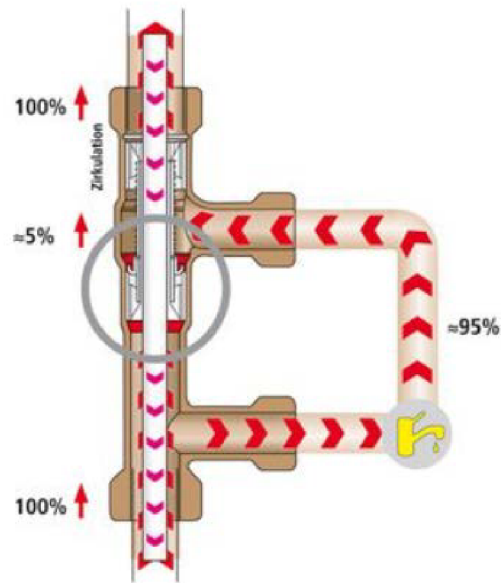
Dalším možným řešením je spirální rozvod vnitřního vodovodu, jehož autorem je doc. Dr. Ing. Zdeněk Pospíchal a Ing. Zdeněk Žabička, který má jeden cirkulační okruh teplé vody a jednookruhový páteří rozvod studené vody. Tento rozvod vody se vyznačuje tím, že hlavní přívodní potrubí studené vody je nejprve vedeno všemi podlažími a následně se vrací k zásobníku teplé vody, do kterého dodává vodu k ohřívání. Tímto způsobem se zabraňuje stagnaci studené vody a omezuje se tvorba nebezpečných bakterií. Tento rozvod byl použit při rekonstrukci všech 22 rozvodů vody v budovách kampusu Masarykovy univerzity v Brně, kde již 10 let bez problémů funguje.



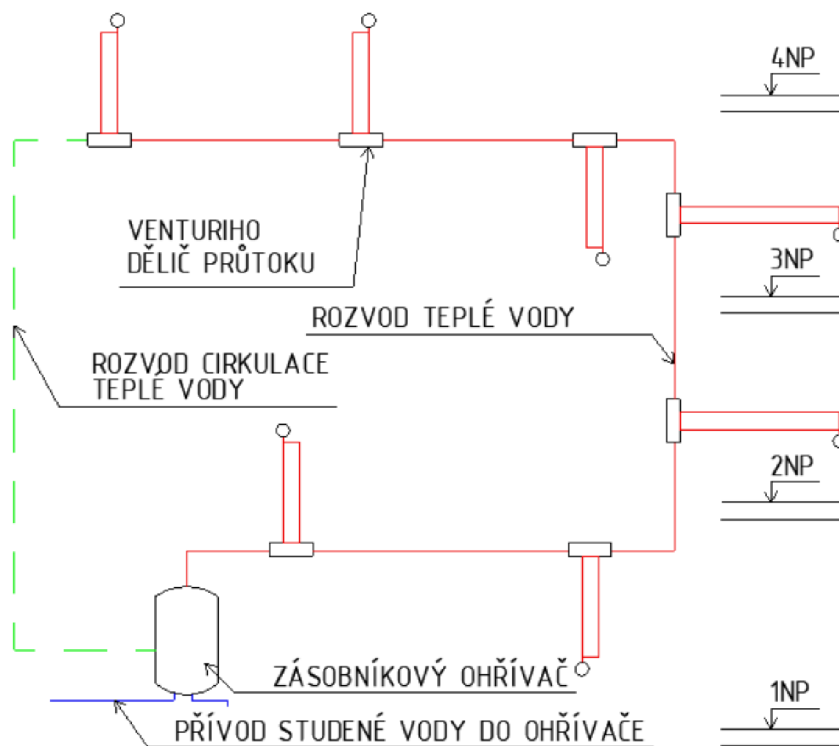
Obr. 14 – Spirální rozvod vnitřního vodovodu (schématický řez) [8]

VENTURIHO DĚLIČE PRŮTOKU

Venturiho děliče průtoku jsou armatury, které fungují na principu zúženého průřezu. Jejich funkcí je znemožnění stagnace vody v potrubí. Rozdělují průtok do hlavního a odbočujícího potrubí bez regulačních armatur. Tyto děliče zajišťují snadnou cirkulaci vody ve všech potrubích. Nejčastěji se navrhuje pro napojení připojovacích potrubí k odběrným místům, které se tak často nepoužívají.



Obr. 15 – Dynamický Venturiho dělič průtoku [8]



Obr. 16 – Cirkulace s jedním cirkulačním okruhem a Venturiho děliči průtoku (schématický řez) [8]

U dlouhých rozvodů je cirkulace nezbytná, pokud není zajištěno přehřívání potrubí samoregulačním topným kabelem. Při návrhu rozvodu vody je nutné zvážit různé způsoby vedení potrubí a posoudit jejich výhody a nevýhody, jak ze strany technické, tak i energetické a následně se rozhodnout, která varianta bude nejvhodnější pro danou budovu.

A. 2 EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST

A. 2.1 REFERENČNÍ BUDOVA

Hodnocenou budovou je domov seniorů, který se nachází na Mikuláškově náměstí v Brně. Je zde 120 ubytovaných osob a 120 zaměstnanců. Domov seniorů má čtyři nadzemní podlaží a v prvním nadzemním podlaží je umístěna výměňková stanice. Budova byla postavena v roce 2003 a mezi roky 2016–2021 byla provedena rekonstrukce ležatého potrubí v přízemí z důvodu jejich popraskání. V budově byly odebrány vzorky pro stanovení mikrobiologie vody a měřeny teploty teplé vody a cirkulace.



Foto. 1 – Domov pro seniory Mikuláškovo náměstí v Brně

A. 2.2 MIKROBIOLOGIE

Pro hygienické zabezpečení vody proti bakterii legionela se zde používá biocid DUOZON 100L, což je stabilizovaný roztok oxidu chloričitého. Jedná se tedy o chemickou dezinfekci vody. DUOZON 100L je vysoce účinný prostředek dezinfekce vody a je třeba jej dávkovat řízeně dle mikrobiologického stavu teplé vody. Dle informací od vedení z domova seniorů DUOZON 100L dávkuje do rozvodů vody jednou za měsíc v předepsaném množství.



Foto. 2 – Dezinfekční přípravek DUOZON 100L (tekutý)

Pravidelný odběr vzorků teplé vody byl dne 15. 9. 2022 v tomto objektu na šesti různých místech dle monitorovacího plánu vypracovaného firmou QZP s.r.o., Brno. Vzorky odebíral pan Ing. Zdeněk Pospíchal jako pracovník firmy QZP s.r.o., která se zabývá monitorováním a řízením mikrobiologické kvality, zejména teplé vody. První vzorek byl odebrán v 10:50 v prvním podzemním podlaží a poslední vzorek v druhém nadzemním podlaží 11:09. Vzorky byly následně převezeny na analýzu do akreditované laboratoře Orlická Laboratoř s.r.o. v České Třebové, která provádí mikrobiologické a fyzikálně-chemické rozborů, a se kterou firma QZP s.r.o. spolupracuje. Rozbor vody probíhal od 15. 9. do 23. 9. 2022.

A. 2.3 VÝSLEDEK CHEMICKÉHO A BAKTERIOLOGICKÉHO ROZBORU VODY

Číslo vzorku: 9502

Místo odběru: -1NP; VS, CÍRKULACE TEPLÉ VODY (DWH-C) – VZORKOVACÍ VENTIL (VV)

Čas odběru: 10:50

Parametr	Jednotka	Akr.	NM	Výsledek	Limit
Kultivované organismy při 36 °C	KTJ/ml	A		0	max. 200 MH
Legionella spp.	KTJ/ml/100ml	A		0	max. 100 MH
teplota	°C	A	0,1	51,9	max. 55 MH
zákal	ZF (n)	A		<1,00	max. 5 MH
pH	[-]	A	0,2	7,56	6,5 – 9,5 MH

Tab. 4 – Příklad výsledku protokolu o vyšetření

Číslo vzorku: 9503

Místo odběru: -1NP; TEPLÁ VODA, umyvadlo pravé, UMYVADLOVÁ BATERIE (UB) s perlátorem

Čas odběru: 10:54

Parametr	Jednotka	Akr.	NM	Výsledek	Limit
Kultivované organismy při 36 °C	KTJ/ml	A		0	max. 200 MH
Legionella spp.	KTJ/ml/100ml	A		0	max. 100 MH
teplota	°C	A	0,1	55,4	max. 55 MH
zákal	ZF (n)	A		<1,00	max. 5 MH
pH	[-]	A	0,2	7,54	6,5 – 9,5 MH

Tab. 5 – Příklad výsledku protokolu o vyšetření

Číslo vzorku: 9504

Místo odběru: 2NP; pokoj 424, sprcha, s růžicí

Čas odběru: 11:00

Parametr	Jednotka	Akr.	NM	Výsledek	Limit
Kultivované organismy při 36 °C	KTJ/ml	A	35 %	14	max. 200 MH
Legionella spp.	KTJ/ml/100ml	A		0	max. 100 MH
teplota	°C	A	0,1	53,0	max. 55 MH
zákal	ZF (n)	A		<1,00	max. 5 MH
pH	[-]	A	0,2	7,57	6,5 – 9,5 MH

Tab. 6 – Příklad výsledku protokolu o vyšetření

Číslo vzorku: 9505

Místo odběru: 2NP; pokoj 424, sprcha, bez růžice

Čas odběru: 11:02

Parametr	Jednotka	Akr.	NM	Výsledek	Limit
Kultivované organismy při 36 °C	KTJ/ml	A		5	max. 200 MH
Legionella spp.	KTJ/ml/100ml	A		0	max. 100 MH
teplota	°C	A	0,1	53,0	max. 55 MH
zákal	ZF (n)	A		<1,00	max. 5 MH
pH	[-]	A	0,2	7,56	6,5 – 9,5 MH

Tab. 7 – Příklad výsledku protokolu o vyšetření

Číslo vzorku: 9506

Místo odběru: 2NP; pokoj 407, UMYVADLOVÁ BATERIE (UB), s perlátorem

Čas odběru: 11:07

Parametr	Jednotka	Akr.	NM	Výsledek	Limit
Kultivované organismy při 36 °C	KTJ/ml	A	35 %	25	max. 200 MH
Legionella spp.	KTJ/ml/100ml	A		0	max. 100 MH
teplota	°C	A	0,1	51,1	max. 55 MH
zákal	ZF (n)	A		<1,00	max. 5 MH
pH	[-]	A	0,2	7,59	6,5 – 9,5 MH

Tab. 8 – Příklad výsledku protokolu o vyšetření

Číslo vzorku: 9507

Místo odběru: 2NP; pokoj 407, UMYVADLOVÁ BATERIE (UB), bez perlátoru

Čas odběru: 11:09

Parametr	Jednotka	Akr.	NM	Výsledek	Limit
Kultivované organismy při 36 °C	KTJ/ml	A	35 %	46	max. 200 MH
Legionella spp.	KTJ/ml/100ml	A		0	max. 100 MH
teplota	°C	A	0,1	51,1	max. 55 MH
zákal	ZF (n)	A		<1,00	max. 5 MH
pH	[-]	A	0,2	7,45	6,5 – 9,5 MH

Tab. 9 – Příklad výsledku protokolu o vyšetření

NM	nejistota měření
MH	mezní hodnota
NMH	nejvyšší mezní hodnota
DH	doporučená hodnota
KTJ	kolonie tvořící jednotku
Akr	akreditace
A	zkouška v rozsahu akreditace

Tab. 10 – Vysvětlení zkratk

Závěr:

Všechny vzorky ve stanovených ukazatelích **vyhovují** požadavkům vyhlášky MZ č. 252/2004, příloha č. 2.

Dle monitorovacího plánu firmy QZP s.r.o. se odebírá v uživatelských bodech vždy první vzorek s perlátorem nebo sprchovou růžicí a hned následně druhý vzorek bez perlátoru či růžice. Rozdíl mezi vzorky ukazuje, zda jsou v perlátoru nebo sprchové růžici mikrobiologické usazeniny, které ovlivňují mikrobiologickou kvalitu vody.

A. 2. 4 EXPERIMENTÁLNÍ MĚŘENÍ TEPLoty TEPLÉ VODY A CÍRKULACE

Měření probíhalo 27. 9. 2022 od 10:00 do 14:00. Ve čtvrtém nadzemním podlaží byly měřeny teploty teplé vody na výtoku směšovací baterie pomocí měřicí sestavy

tvořené měřicí nádobou s teploměrem při pomalém spuštění výtoku teplé vody tak, aby měřicí nádobka odpovídající průtoku 7,5 l/min nepřetékala. Monitoring teplot probíhal 60 s a následně se zaznamenala teplota a zastavil výtok vody. Určili jsme typ baterie a následně se demontovaly perlátory, u kterých jsme posuzovali druh a rozsah jejich znečištění.

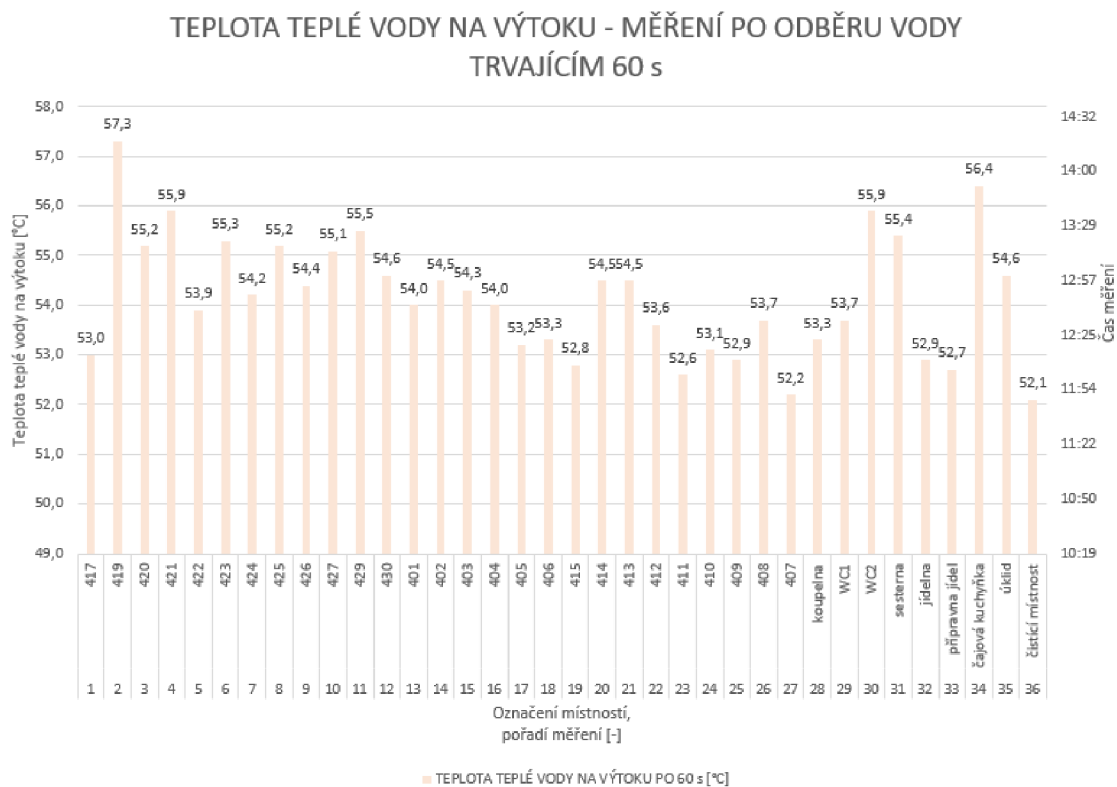


Obr. 17 – Schéma půdorysu 4. NP domova seniorů na Mikuláškově náměstí

PRŮBĚH TEPLŮT V ČASE MĚŘENÍ			
Č. MĚŘENÍ [-]	OZNAČENÍ MÍSTNOSTI	TEPLOTA TEPLÉ VODY NA VÝTOKU PO 60 s [°C]	ČAS MĚŘENÍ
1	417	53,0	10:27
2	419	57,3	10:34
3	420	55,2	10:45
4	421	55,9	10:51
5	422	53,9	10:59
6	423	55,3	11:04
7	424	54,2	11:17
8	425	55,2	11:22
9	426	54,4	11:26
10	427	55,1	11:30
11	429	55,5	11:34
12	430	54,6	11:38
13	401	54,0	11:45
14	402	54,5	11:48

15	403	54,3	11:53
16	404	54,0	11:57
17	405	53,2	12:01
18	406	53,3	12:06
19	415	52,8	12:35
20	414	54,5	12:40
21	413	54,5	12:44
22	412	53,6	12:49
23	411	52,6	12:53
24	410	53,1	12:56
25	409	52,9	13:00
26	408	53,7	13:04
27	407	52,2	13:08
28	koupelna	53,3	13:17
29	WC1	53,7	13:22
30	WC2	55,9	13:26
31	sesterna	55,4	13:29
32	jídelna	52,9	13:35
33	příprava jídel	52,7	13:38
34	čajová kuchyňka	56,4	13:43
35	úklid	54,6	13:50
36	čistící místnost	52,1	13:55

Tab. 11 – Průběh teplot v čase měření



Graf 1 – Průběh teplot v čase měření

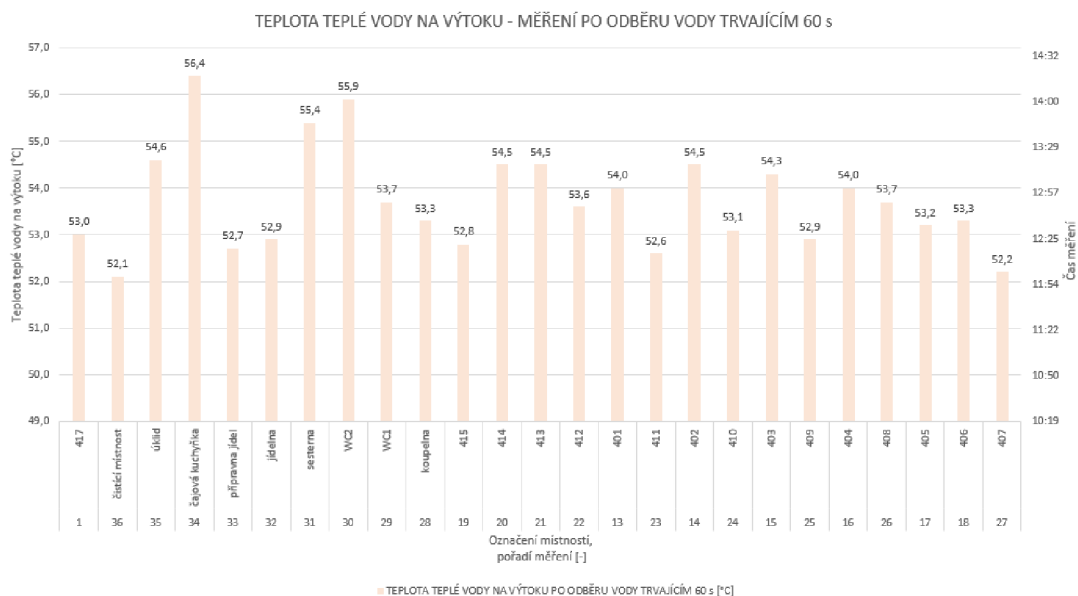


Obr. 18 – Schéma půdorysu 4. NP domova seniorů na Mikuláškově náměstí pro pokoj č. 407

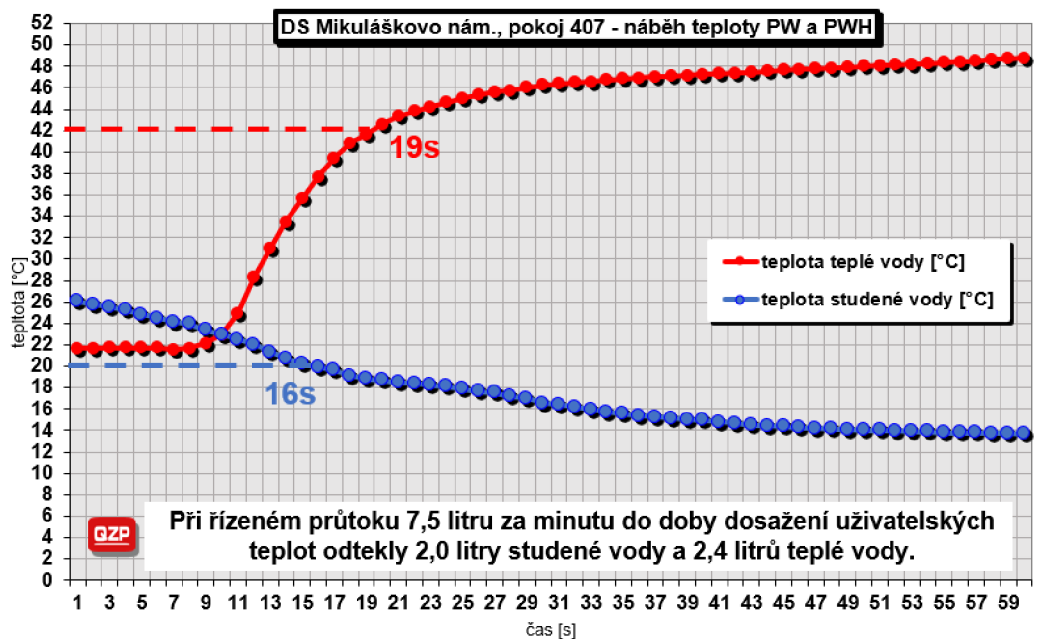
PRŮBĚH TEPLOT A ČASY MĚŘENÍ OD NEJBLIŽŠÍHO MÍSTA MĚŘENÍ K NEJVZDÁLENĚJŠÍMU (m. č. 417 - m. č. 407)			
Č. MĚŘENÍ [-]	OZNAČENÍ MÍSTNOSTI	TEPLOTA TEPLÉ VODY NA VÝTOKU PO ODBĚRU VODY TRVAJÍCÍM 60 s [°C]	ČAS MĚŘENÍ
1	417	53,0	10:27
36	čisticí místnost	52,1	13:55
35	úklid	54,6	13:50
34	čajová kuchyňka	56,4	13:43
33	přípravna jídel	52,7	13:38
32	jídelna	52,9	13:35
31	sesterna	55,4	13:29
30	WC2	55,9	13:26
29	WC1	53,7	13:22
28	koupelna	53,3	13:17
19	415	52,8	12:35
20	414	54,5	12:40
21	413	54,5	12:44
22	412	53,6	12:49
13	401	54,0	11:45
23	411	52,6	12:53

14	402	54,5	11:48
24	410	53,1	12:56
15	403	54,3	11:53
25	409	52,9	13:00
16	404	54,0	11:57
26	408	53,7	13:04
17	405	53,2	12:01
18	406	53,3	12:06
27	407	52,2	13:08

Tab. 12 – Průběh teplot v čase měření m. č. 417–407



Graf 3 – Náběh teploty v pokoji č. 407 – data od firmy QZP s.r.o.



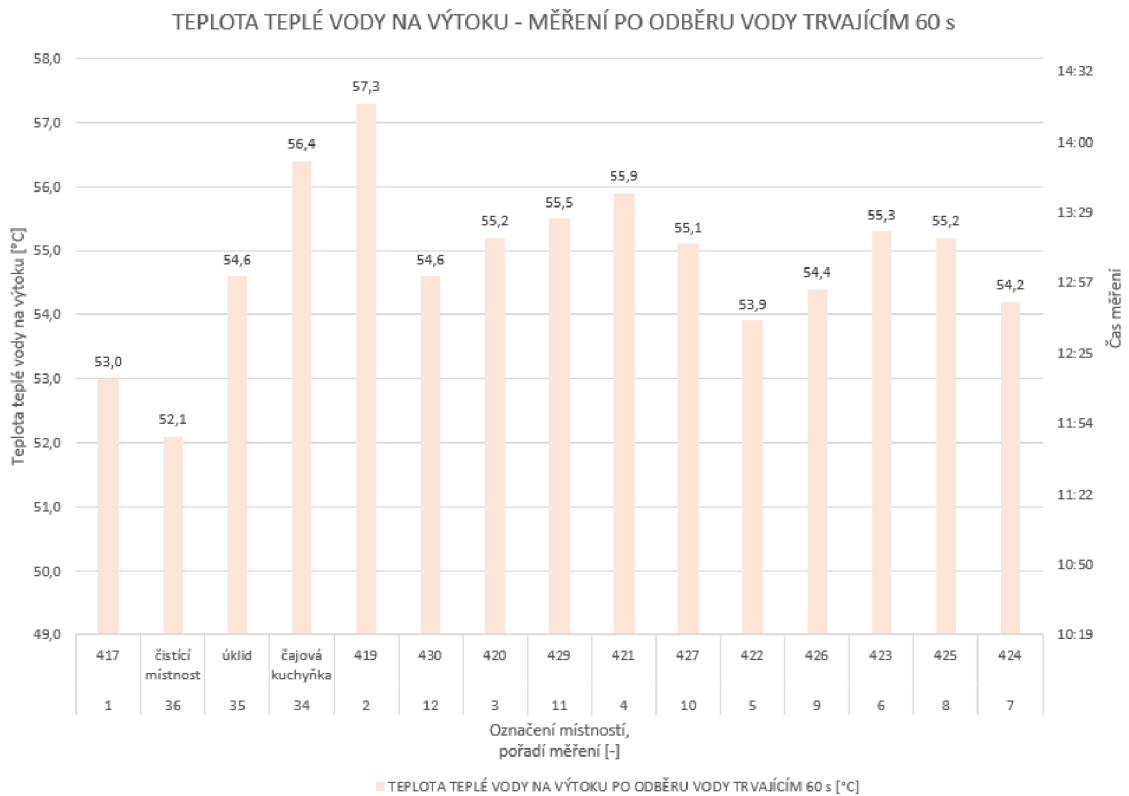
Graf 2 – Průběh teplot v čase měření m. č. 417–407



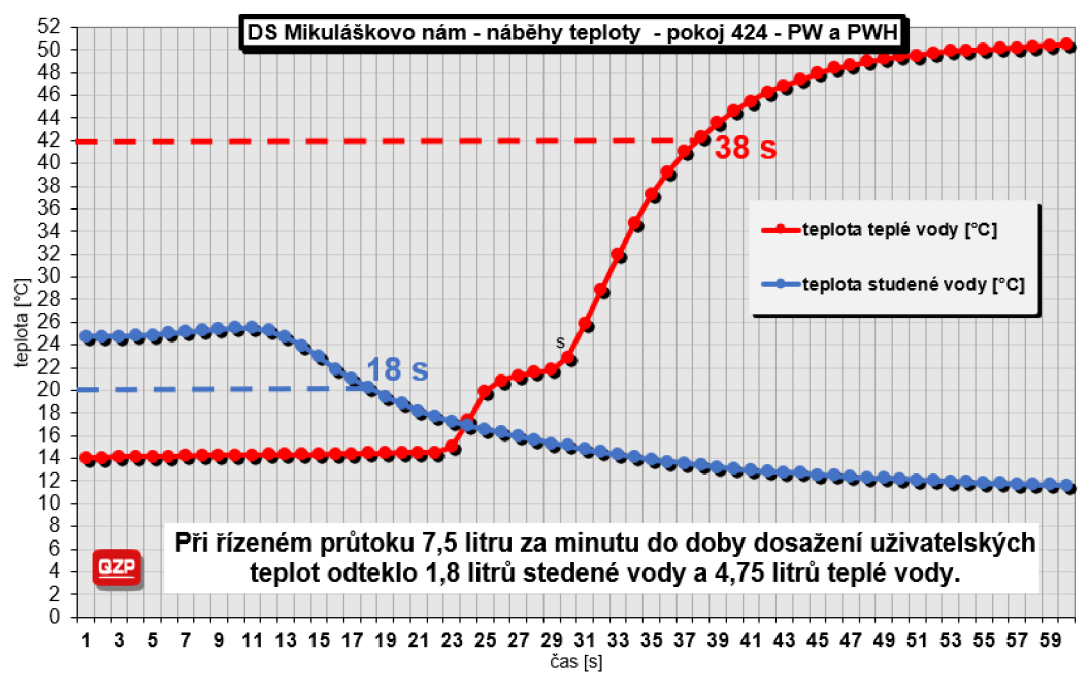
Obr. 19 – Schéma půdorysu 4. NP domova seniorů na Mikuláškově náměstí pro m. č. 424

PRŮBĚH TEPLOT A ČASY MĚŘENÍ OD NEJBLIŽŠÍHO MÍSTA MĚŘENÍ K NEJVZDÁLENĚJŠÍMU (m. č. 417 - m. č. 424)			
Č. MĚŘENÍ [-]	OZN. MÍSTNOSTI	TEPLOTA TEPLÉ VODY NA VÝTOKU PO ODBĚRU VODY TRVAJÍCÍM 60 s [°C]	ČAS MĚŘENÍ
1	417	53,0	10:27
36	čistící místnost	52,1	13:55
35	úklid	54,6	13:50
34	čajová kuchyňka	56,4	13:43
2	419	57,3	10:34
12	430	54,6	11:38
3	420	55,2	10:45
11	429	55,5	11:34
4	421	55,9	10:51
10	427	55,1	11:30
5	422	53,9	10:59
9	426	54,4	11:26
6	423	55,3	11:04
8	425	55,2	11:22
7	424	54,2	11:17

Tab. 13 – Průběh teplot v čase měření m. č. 417–424



Graf 4 – Průběh teplot v čase měření m. č. 417– 424



Graf 5 – Náběh teploty v pokoji č. 424 – data od firmy QZP s.r.o.

PERLÁTORY

Vybrané fotografie perlátorů, jeden nejvíce a nejméně znečištěné.



Foto. 3 – perlátor z m. č. 404, usazeniny nejsou zřetelné.



Foto. 4 – perlátor z m. č. 414, minerální usazeniny dané ohřevem vody a slizu.

ZÁVĚR

Rozdílné teploty teplé vody ze zařízení její výroby je způsobena spínáním čidla přívodu teplé energie do akumulárního ohřevu, který ohřev zapíná při teplotě 47,5 °C a

vypíná při dosažení teploty 55,9 °C, přičemž žádaná teplota je 52 °C. Nemůžeme tedy určit, jaká teploty vody byla v zásobníku teplé vody během měření, ale je možno konstatovat, že monitorované uživatelské teploty teplé vody byly v rozmezí minimální a maximální teploty v místě výroby teplé vody.

Z grafů náběhu teploty teplé a studené vody je patrné, že teplá voda docílila uživatelské teploty 42 °C při řízeném průtoku v pokoji č. 407 za 19 sekund, což odpovídá 2,4 litrům teplé vody. V případě pokoje č. 424 naběhla teplota až za 38 sekund, tedy oteklo 4,75 litrů teplé vody. Na základě změřených hodnot můžeme posoudit, že cirkulační potrubí pro pokoj č. 407 funguje správně, ale u přívodu vody pro pokoj č. 424 není funkce cirkulace správná, protože není splněn požadavek na teplotu vody po 30 sekundách. Připojovací potrubí, která nejsou opatřena cirkulací, jsou krátká, takže předpokládám, že třílitrové kritérium je splněno.

A. 3 VOLBA VARIANTY ŘEŠENÍ

A. 3.1 POPIS

U řešeného objektu nemocnice se snažíme vytvořit co nejoptimálnější návrh zdravotně technických instalací. Jelikož se jedná o nemocnici a je možné ve většině místností vést ležaté potrubí v podhledech, tak jednou z variant je cirkulace u podlažích rozvodných potrubích pouze s jedním stoupacím potrubím. Druhou variantou je spirální rozvod, jehož hlavní předností je zamezení stagnace vody.

Do objektu se studená vody přivádí v 1.PP do kotelny, kde začíná napojením na vodovodní přípojku. V místnosti se nachází zásobník pro přípravu teplé vody a plynové kotle. Z kotelny se rozvádí veškeré studené, teplé, požární a cirkulační potrubí, které jsou vedené v podhledu.

A. 3.2 VARIANTA Č. 1

První návrh rozvodu vodovodního potrubí je řešen pouze s jedním stoupacím potrubím, které je umístěno v pravé části objektu u výtahové šachty. Rozvod vodovodního potrubí studené, teplé a cirkulační vody je veden z kotelny pod stropem a následně do výtahové šachty. Každé podlaží je zásobováno zvlášť pomocí odboček.

V každém patře je páteří rozvod veden v podhledu chodby, která je situována uprostřed podlaží. Potrubí studené a teplé vody je taženo v podhledu z pravé části objektu

k levému a zásobuje vodou postupně všechny zařizovací předměty. U nejbližšího zařizovacího předmětu studená voda končí a teplá voda se za poslední odbočkou převádí na cirkulaci, která se vrací zpět do instalační šachty a kopíruje trasu studené a teplé vody. Páteří rozvod je za odbočkou z hlavního stoupacího potrubí opatřen uzávěrem, který je umístěn v podhledu a pro snadný přístup k uzávěrům jsou navržena dvířka.

Z hlavní trasy se pomocí odbočky rozvádí přípojovací potrubí v podhledu nebo v předstěnách ke skupinám zařizovacích předmětů. Na odbočce přípojovacího potrubí jsou umístěny uzávěry pro teplou a studenou vodu, které mají příslušné dimenze. Uzávěry jsou umístěny na chodbě před místnostmi v podhledu, ve kterém jsou zřízeny dvířka u každé skupiny uzávěrů.

A. 3.3 VARIANTA Č. 2

Druhý návrh je spirální rozvod vody, o kterém jsme se již zmiňovali v teoretické části. Největším rozdílem u této varianty je, že hlavní přívodní potrubí studené vody je nejprve vedeno z kotelny do všech podlaží a následně se vrací zpět do kotelny, kde se napojuje na zásobník teplé vody.

U tohoto případu jsou navržena dvě místa se stoupacím potrubím. V pravé výtahové šachtě vede stoupací potrubí studené a teplé vody do 1.NP, kde vede následně jako ležaté potrubí v podhledu, odkud zásobuje vodou zařizovací předměty v 1.NP a v 2.NP. Na levém konci 2.NP se ležaté potrubí stáčí do výtahové šachty a jako stoupací potrubí pokračuje do 3.NP, kde se opět přetváří na ležaté potrubí vedoucí v podhledu z levé části objektu do pravé. Toho ležaté potrubí zásobuje teplou a studenou vodou zařizovací předměty 3.NP a 4.NP, kde teplá voda končí. Na pravé straně objektu je potrubí studené vody vedeno do výtahové šachty a vrací se ze 4.NP do 1.NP zpět do kotelny, kde se napojuje na zásobník teplé vody.

Opět jsou zde umístěny uzávěry pro teplou a studenou vodu na chodbě před místnostmi v podhledu.

A. 3. 4 VÝHODY A NEVÝHODY VARIANT

A. 3. 4. 1 TRASY PÁTEŘNÍCH ROZVODŮ

A. 3. 4. 1. 1 VARIANTA Č. 1

Velkým přínosem tohoto řešení je malé množství cirkulačních okruhů než u tradiční cirkulace se spodním rozvodem, kde je nutný větší počet šachet pro stoupací potrubí. V tomto případě je navrženo pouze jedno stoupací potrubí, které je umístěno ve výtahové šachtě. Páteřní podlažní rozvody jsou vedeny v podhledu, ve kterém jsou vytvořeny dvířka pro přístup k uzávěrům. Tento způsob vedení rozvodů vody je vcelku přehledný a disponuje dobrou přístupností, protože revizní dvířka jsou umístěna na chodbách a není potřeba vstupovat do místností kvůli opravě nebo pouze údržbě. Místnosti tedy zůstávají v provozu a nejsou nijak ovlivněny.

A. 3. 4. 1. 2 VARIANTA Č. 2

Druhým návrhem je spirální rozvod vody, který se vyznačuje jednookruhovým páteřním rozvodem studené vody, který vede od vstupu do objektu všemi podlažními a končí v ohřívači vody. Jeho největší výhodou je, že zamezuje stagnaci studené vody. Nevýhodou tohoto rozvodu je větší tlaková ztráta, která je způsobená dlouhou trasou potrubí k některým odběrným místům teplé vody.

A. 3. 4. 2 CIRKULACE TEPLÉ VODY

A. 3. 4. 2. 1 VARIANTA Č. 1

Trasa rozvodů je vedena tak, aby zajistila přijatelnou cirkulaci teplé vody a aby byla celkově co nejúčinnější. To je zajištěno návrhem hlavní trasy, která vede ve všech podlažích v prostorách hlavní chodby uprostřed objektu a tím je zajištěno, že přípojovací potrubí budou ke všem zařizovacím předmětům poměrně stejně dlouhá. Zároveň je tím zaručena vyšší frekvence odběru vody a díky tomu dochází k menší stagnaci vody v hlavním rozvodu potrubí.

Tento způsob rozvodu snižuje velký počet větví cirkulačního potrubí, který by se objevil například u spodního rozvodu vody. V tomto případě se jedná pouze o pět větví cirkulace, a proto je celý rozvod spolehlivější, efektivnější a hlavně jednodušší.

A. 3. 4. 2. 2 VARIANTA Č. 2

Tato varianta je nevhodná, jelikož dlouhé trasy potrubí k některým odběrným místům způsobují větší tlakové ztráty, které musím omezovat navrhováním větších průměrů potrubí páteřního rozvodu.

A. 3. 4. 3 SPOTŘEBA MATERIÁLU

A. 3. 4. 3. 1 VARIANTA Č. 1

Celková potřeba materiálu na hlavní rozvod studené, teplé a cirkulační vody je přibližně 954 m.

A. 3. 4. 3. 2 VARIANTA Č. 2

V tomto případě je celková potřeba materiálu na hlavní rozvod studené, teplé a cirkulační vody přibližně 1065 m.

A. 3. 4. 4 VÝSLEDNÝ SOUHRN VÝHOD A NEVÝHOD

	VARIANTA Č. 1	VARIANTA Č. 2
Trasy páteřních rozvodů	VÝHODA	VÝHODA I NEVÝHODA
Cirkulace teplé vod	VÝHODA	NEVÝHODA
Spotřeba materiálu	VÝHODA	NEVÝHODA

Tab. 14 – Výsledný souhrn výhod a nevýhod

A. 3. 5 VÝBĚR VARIANTY

Když porovnáme obě varianty návrhu tras vodovodního potrubí ve zvolených kritériích, je jasné, že varianta č. 1 se zdá přijatelnější, a to hned z několika důvodů. V případě zvolení druhé varianty by se muselo navrhnout mnoho prostupů stropy a případné opravy by ovlivnily provoz místností ve více podlaží. Pro případné opravy nelze uzavřít rozvod potrubí jednotlivých pater. Dále bychom museli navrhnout větší dimenze vodovodního potrubí kvůli velkým tlakovým ztrátám, což je v dnešní šetřící době velice neekonomické.

Kvůli velkému a složitému větvení studené a teplé vody se zde nachází mnohem více uzávěrů než u první varianty, a proto je navržen větší počet revizních dvířek, které jsou umístěné jak v podhledech, tak i ve stěnách instalačních šachet, což může vyvolat dojem nepřehlednosti.

Při srovnání spotřeby materiálu vodovodního potrubí bylo zjištěno, že varianta č. 1 má trasu potrubí o zhruba 111 m kratší.

Jelikož varianta č. 2 by měla spoustu negativních vlivů na celkový provoz vodovodu, tak pro zpracování diplomové práce byla vybrána varianta č. 1, která je mnohem jednodušší a přehlednější. Při tomto návrhu vodovodu se spotřebuje méně materiálu a uzávěry jsou snadno dostupné na chodbě v podhledu, kde jsou umístěna dvířka.

B. VÝPOČTOVÁ ČÁST

B. 1 VÝPOČTY SOUVISEJÍCÍ S ANALÝZOU ZADÁNÍ A KONCEPČNÍM ŘEŠENÍM INSTALACÍ V CELÉ BUDOVĚ A JEJICH NAPOJENÍM NA SÍŤ PRO VEŘEJNOU POTŘEBU

B. 1. 1 ANALÝZA ZADÁNÍ

Řešeným objektem této diplomové práce je nemocnice. Projekt řeší rozvody vody, kanalizace, plynovod a objekty s nimi souvisejícími.

B. 1. 2 BILANCE POTŘEBY VODY

V budově se uvažuje s osobami:

Lékařské pokoje (1 osoby/pokoj): 5 osob (68,5 l/lůžko.den, 25 m³/lůžko.rok)

Pacienti v nemocničních pokojích: 22 osob (137 l/lůžko.den, 50 m³/lůžko.rok)

Počet ošetřovaných osob za den: 90 osob (8 l/os.den), 2 m³/ ošetřovaná osoba.rok)

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

$$Q_{dp} = q_s \times n$$

kde q_s je specifická denní potřeba vody na měrnou jednotku [l/mj.den];

n je počet měrných jednotek.

$$Q_{dp} = 5 \times 68,5 + 22 \times 137 + 90 \times 8 = 4\,076,5 \text{ l/den}$$

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

$$Q_{dmax} = Q_{dp} \times k_d$$

kde Q_{dp} je průměrná denní potřeba vody [l/den];

k_d je součinitel denní nerovnoměrnosti (pro jednotlivé budovy $k_d = 1,5$).

$$Q_{dmax} = 4\,076,5 \times 1,5 = 6\,114,75 \text{ l/den}$$

Maximální hodinová potřeba vody Q_{hmax} [l/h]

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

kde Q_{dmax} je maximální denní potřeba vody [l/den];

t je doba provozu budovy během dne [h], pro zdravotní zařízení 24 h, u bytových jednotek 24 h;

k_h je součinitel hodinové nerovnoměrnosti do 500 zásobovaných obyvatel,
 $k_h = 2,6$;

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

$$Q_{hmax} = \frac{1}{24} \times 6\,117,75 \times 2,6 = 662,76 \text{ l/h}$$

Roční potřeba vody Q_{rok} [m^3 /rok]

$$Q_{rok} = q_{rok} \times n$$

kde q_{rok} je směrné číslo roční potřeby vody na měrnou jednotku (obyvatele, zaměstnance, lůžko);

n počet měrných jednotek (obyvatel, zaměstnanců, lůžek).

$$Q_{rok} = 5 \times 25 + 22 \times 50 + 90 \times 2 = 1405 \text{ m}^3/\text{rok}$$

B. 1.3 BILANCE POTŘEBY TEPLÉ VODY

Potřeba teplé vody bude stanovena na základě ČSN EN 12831-3 a ČSN 73 0331 - 1.

Potřeba teplé vody Q_{TVdp} [l/den]

Bilance potřeby teplé vody a tepla pro dimenzování ohříváčů vody:

V provozní budově se uvažuje s osobami:

Lékařské pokoje: 5 osob (60 l/osoba.perioda) = 5 × 60 = 300 l/den

(uvažujeme je jako dočasné ubytování)

Nemocnice – umývání + sprcha: 22 osob (50 l/lůžko.perioda) = 22 × 50 = 1 100 l/den

Vyšetřený vč. personálu: 90 osob (20 l/vyšetřeny) = 90 × 20 = 1800 l/den

Úklid: 1750 m² (0,02 m³ na 100 m²) = 17,50 × 20 = 350 l/den

$$Q_{TVdp} = 3\,550 \text{ l/den}$$

B. 1.4 BILANCE ODTOKU SPLAŠKOVÝCH VOD

Odtok splaškových vod nepřevyší hodnotu potřeby vody v objektu. Průměrná denní potřeba vody Q_{dp} je 4 076,5 l/den.

Průměrný denní odtok splaškových vod Q_{ds} [l/den]

Lékařské pokoje: 5 osob (68,5 l/osoba.perioda) = $5 \times 68,5 = 342,5$ l/den

Pacienti v pokojích: 22 osob (137 l/lůžko.perioda) = $22 \times 137 = 3\,014$ l/den

Počet ošetřovaných osob za den: 90 osob (8 l/vyšetřeny) = $90 \times 8 = 720$ l/den

$$Q_{ds} = 4\,076,5 \text{ l/den}$$

Maximální denní odtok splaškových vod Q_{ms} [l/den]

$$Q_{ms} = Q_{ds} \times k_d$$

kde k_d je součinitel denní nerovnoměrnosti.

$$Q_{ms} = 4\,076,5 \times 1,5 = 6\,114,75 \text{ l/den}$$

Maximální hodinový odtok splaškových vod Q_{hs} [l/hod]

$$Q_{hs} = \left(\frac{Q_{ms}}{t} \right) \times k_h$$

kde t je doba provozu budovy během dne [h];

k_h je součinitel maximální hodinové nerovnoměrnosti podle počtu obyvatel.

$$Q_{hs} = \left(\frac{6\,114,75}{24} \right) \times 4,4 = 1\,121,04 \text{ l/hod}$$

Roční odtok splaškových vod Q_{rs} [m³/rok]

$$Q_{rs} = q_{rok} \times n$$

kde q_{rok} je směrné číslo roční spotřeby vody na měrnou jednotku [m³/obyvatel.rok];

Lékařské pokoje (1 osoby/pokoj): 5 osob (25 m³/lůžko.rok)

Pacienti v nemocničních pokojích: 22 osob (50 m³/lůžko.rok)

Počet ošetřovaných osob za den: 90 osob (2 m³/ ošetřovaná osoba.rok)

n je počet měrných jednotek.

$$Q_{rs} = 5 \times 25 + 22 \times 50 + 90 \times 2 = 1\,405 \text{ m}^3/\text{rok}$$

B. 1.5 BILANCE ODTOKU SRÁŽKOVÝCH VOD

Střecha budovy je dvouplášťová plochá s propustnou krytinou. Půdorysný průmět odvodňované plochy je 662 m^2 . Dále je třeba odvodnit zpevněné plochy (parkoviště) o půdorysném průmětu odvodňované plochy 615 m^2 .

Redukovaný půdorysný průmět odvodněné plochy A_{red} [m^2]

$$A_{red} = \sum A \times C$$

kde A je půdorysný průmět odvodňované plochy [m^2];

C je součinitel odtoku srážkových vod ($C = 0,55$ pro střechu plochou s propustnou krytinou, $C = 0,2$ pro komunikace ze zatravněvacích tvárníc, $C = 0,7$ pro asfaltové a betonové plochy)

$$A_{red, \text{střecha}} = \sum 662 \times 0,55 = 364,1 \text{ m}^2$$

$$A_{red, \text{parkoviště1}} = \sum 345 \times 0,2 = 69 \text{ m}^2$$

$$A_{red, \text{parkoviště2}} = \sum 270 \times 0,7 = 189 \text{ m}^2$$

Roční množství odváděných srážkových vod Q_s [m^3/rok]

$$Q_s = A_{red} \times h;$$

kde h je dlouhodobý srážkový úhrn pro kraj Vysočina je $587 \text{ mm}/\text{rok}$.

$$Q_s = 364,1 \times 0,587 + 69 \times 0,587 + 189 \times 0,587 = 365,17 \text{ m}^3/\text{rok}$$

B. 1.6 BILANCE POTŘEBY PLYNU

B. 1.6.1 VÝPOČET TEPELNÝCH ZTRÁT OBÁLKOVOU METODOU

V budově budou osazeny plynové kondenzační kotle, které budou zajišťovat teplo pro ohřev teplé vody a vytápění. Potřebný výkon kotle pro vytápění zjistíme výpočtem tepelných ztrát obálkovou metodou.

Objem budovy V_b (vnější objem vytápěné zóny budovy)	10 018 m ³
Celková plocha A obálky budovy (součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy)	3103,51 m ²
Objemový faktor tvaru budovy A/V	0,31 m ² /m ³
Venkovní návrhová teplota v zimním období t_e	- 12 °C

Tab. 15 – Charakteristika budovy

Použité konstrukce:

Součinitelé prostupu tepla uvažují jako normované požadované hodnoty prostupu tepla $U_{N,20}$ [W/m².K] dle ČSN 73 0540-2:2011 Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky.

Stěna vnější	$U = 0,30$ W/m ² .K
Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně, těžká	$U = 0,30$ W/m ² .K
Výplň otvoru ve vnější stěně, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí	$U = 1,50$ W/m ² .K
Dveřní výplň otvoru z vytápěného prostoru do venkovního prostředí (včetně rámu)	$U = 1,70$ W/m ² .K
Podlaha a stěna temperovaného prostoru přilehlá k zemině	$U = 0,85$ W/m ² .K

Tab. 16 – Normované požadované hodnoty součinitele prostupu tepla $U_{N,20}$ [W/m².K]

Činitelé teplotní redukce b [-] dle vyhlášky č. 291/2001 Sb.:

Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně, těžká	b = 1,00
Stěna venkovní	b = 1,00
Okno a jiná výplň otvoru podle 4.6, z vytápěného prostoru	b = 1,00
Podlaha a stěna přilehlá k zemině Strop a stěna vnitřní z vytápěného k nevytápěnému prostoru	b = 0,66

Tab. 17 – Činitelé teplotní redukce b [-] dle vyhlášky č. 291/2001 Sb.

Vnitřní výpočtové teploty t_i [°C] dle ČSN EN 12831:

Druh vytápěné místnosti	Výpočtová vnitřní teplota t_i [°C]
Zdravotnická zařízení: střediska, polikliniky, ordinace	24
Čekárny, chodby, WC	20
Pokoje pro nemocné	22
Vyšetřovny, přípravny	24
Koupelny	24
Operační sály	25
Předsíně, chodby, WC, schodiště	20
Obytné budovy: obývací místnosti, tj. obývací pokoje, ložnice, jídelny, jídelny s kuchyňským koutem, pracovny, dětské pokoje	20

Tab. 18 – Vnitřní výpočtové teploty t_i [°C] dle ČSN EN 12831

Celková měrná ztráta prostupem H_T [W/K]:

Použit zjednodušený vztah:

$$H_T = \sum H_{Ti} + A \times U_{tbn}$$

kde ΔU_{tbn} průměrný vliv tepelných vazeb na hranici budovy. Hodnota ΔU_{tbn} se odhaduje na základě kvality navržených detailů.

Uvažuje se $\Delta U_{tbn} = 0,02 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$.

A je celková plocha konstrukcí ohraničující vytápěný objem budovy;

Ochlazovaná konstrukce	A [m ²]	U _{N,20} [W/m ² .K]	b [-]	H _{Ti} [W/K]
Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně, těžká	662	0,30	1,00	184,5
Stěna vnější	1521,6	0,30	1,00	456,48
Okna	216,4	1,50	1,00	324,6
Dveře vnější	58,86	1,70	1,00	100,062
Podlaha a stěna přilehlá k zemině Strop a stěna vnitřní z vytápěného k nevytápěnému prostoru	691,65	0,85	0,66	388,02

Tab. 19 – Výpočet měrné ztráty prostupem jednotlivými konstrukcemi H_{Ti} [W/K]

$$H_T = 184,5 + 456,48 + 324,6 + 100,062 + 388,02 + 3103,51 \times 0,02$$

$$H_T = 1515,74 \text{ W/K}$$

Celková ztráta prostupem Q_{Ti} [kW]:

$$Q_{Ti} = H_T \times (t_{im} - t_e)$$

kde t_e je venkovní návrhová teplota v zimním období;

t_{im} 20 až 25 °C.

$$Q_{Ti} = 1515,74 \times (20 - (-12)) = 48\,503,7\,W = \mathbf{48,504\,kW}$$

Ztráta přirozeným větráním Q_{Vi} [kW]:

$$Q_{Vi} = 1\,300 \times V_{ih} \times (t_{im} - t_e)$$

kde V_{ih} je objemový tok větracího vzduchu z hygienických požadavků [m^3/s];

$$V_{ih} = \frac{n \times V_a}{3\,600} = \frac{1,5 \times 5\,009}{3\,600} = 2,09\,m^3/s$$

kde n je číslo výměny vzduchu $n = 1,5$;

V_a je zjednodušený vzduchový objem budovy;

$$V_a = 0,5 \times V_b = 0,5 \times 10\,018 = 5\,009\,m^3$$

kde V_b je vnější objem budovy $V_b = 10\,018\,m^3$.

$$Q_{Vi} = 1\,300 \times 2,09 \times (20 - (-12)) = 86\,944\,W = \mathbf{86,944\,kW}$$

Celková předběžná tepelná ztráta budovy Q_i [kW]:

$$Q_i = Q_{Ti} + Q_{Vi} = 48,504 + 86,944 = 135,448\,kW$$

Návrh kotle na pokrytí tepelné ztráty budovy:

Na základě výpočtu jsou navrženy dva kondenzační plynové kotle VISSMANN VITODENS 200-W (12,0 – 60,0 kW) o celkovém výkonu 120 kW a VZT jednotka s tepelným výkonem ohřivačů $Q_{VZT} = 35\,kW$ na pokrytí tepelné ztráty budovy vypočtenou zjednodušenou obálkovou metodou. Hodnota tepelné ztráty prostupem a infiltrací vyšla 135,448 kW.

B. 1. 6. 2 NÁVRH PŘÍPRAVY TEPLÉ VODY

Objekt bude zásobován teplou vodou pomocí jednoho centrálního ohřevu umístěného v 1.PP. Výpočet bude proveden dle ČSN 06 0320 – Tepelné soustavy v budovách, příprava teplé vody, navrhování, projektování a podle odběrové špičky. Jedná se o metodu dimenzování ohřivačů vody podle dodatku k technickým pravidlům H – 132 98. Potřeba teplé vody bude stanovena na základě ČSN EN 06 0320.

Bilance potřeby teplé vody a tepla pro dimenzování ohřivačů vody:

V provozní budově se uvažuje s osobami:

Lékařské pokoje: 5 osob (60 l/osoba.perioda) $= 5 \times 60 = 300 \text{ l/den}$

(uvažujeme je jako dočasné ubytování)

Nemocnice – umývání + sprcha: 22 osob (50 l/lůžko.perioda) $= 22 \times 50 = 1\,100 \text{ l/den}$

Vyšetřený vč. personálu: 90 osob (20 l/vyšetřeny) $= 90 \times 20 = 1\,800 \text{ l/den}$

Úklid: 1750 m^2 ($0,02 \text{ m}^3$ na 100 m^2) $= 17,50 \times 20 = 350 \text{ l/den}$

$$Q_{TVdp} = 3\,550 \text{ l/den}$$

Návrh zařízení pro přípravu teplé vody:

Maximální specifická potřeba teplé vody na spotřební jednotku a den

$$q_{TV, max} = 3\,550 \text{ l/den}$$

1) DLE ODBĚROVÉ ŠPIČKY

Objem zásobníkového ohřivače:

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

Nejmenší potřebný výkon topné vložky ohřivače:

$$P_z = (V_z \cdot c \cdot \Delta t) / (z \cdot 3600) + q_c$$

VSTUPNÍ HODNOTY:

Měrná tepelná kapacita vody	c	4,2	kJ/(kg·K)
Teplá voda	t ₂	55	°C
Studená voda	t ₁	10	°C
Tepelné ztráty potrubí při cirkulaci teplé vody	q _c	0,5	kW
Součinitel mrtvého prostoru	ψ	1,15	-

Tab. 20 – Vstupní hodnoty pro výpočet objemu zásobníkového ohřivače dle odběrové špičky

VÝPOČET:

z	q _{TV,max}	k _{TV}	V _z	P _z
[h]	[l/(s·den)]	[-]	[l]	[kW]
0,5	3550	0,13	530,73	55,71
1	3550	0,14	571,55	30,00
2	3550	0,28	1143,1	30,00
3	3550	0,38	1551,35	27,15

Tab. 21 – Výpočet objemu zásobníkového ohřivače dle odběrové špičky

2) DLE KŘIVKY DODÁVKY A ODBĚRU TEPLA

Návrh zařízení pro přípravu teplé vody:

Celková denní potřeba teplé vody

$$V_{pz} = 3\,550 \text{ l/den}$$

Teplo odebrané při ohřevu vody Q_{2t} [kWh]:

$$Q_{2t} = c \times V_{pz} \times (\theta_2 - \theta_1)$$

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

V_{pz} je celková denní potřeba teplé vody;

θ_2 je teplota ohřáté vody;

θ_1 je teplota studené vody.

$$Q_{2t} = 1,163 \times 3\,550 \times (55 - 10) = 185,79 \text{ kWh}$$

Teplo ztracené při ohřevu vody Q_{2z} [kWh]:

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

kde Q_{2t} je potřeba tepla pro ohřev vody;

z je součinitel poměrné ztráty.

$$Q_{2z} = 185,79 \times 0,5 = 92,895 \text{ kWh}$$

Teplo dodané ohřivačem během periody Q_{2p} [kWh]:

$$Q_{2p} = Q_{2t} + Q_{2z} = 185,79 + 92,895 = 278,685 \text{ kWh}$$

	%	Teplo odebrané [kWh]	Teplo celkové [kWh]
05:00 → 9:00	32,5	60,382	90,573
9:00 → 13:00	34,5	64,098	96,146
13:00 → 17:00	9,5	17,650	26,475
17:00 → 21:00	18,5	34,371	51,557
21:00 → 24:00	3,0	5,574	8,361
00:00 → 05:00	2,0	3,712	5,574

Tab. 22 – Předpoklad provozu budovy

Určení velikosti zásobníku V_z [kWh]:

$$V_z = \frac{\Delta Q_{max}}{c \times (\vartheta_2 - \vartheta_1)}$$

kde ΔQ_{max} je určeno z grafu křivky dodávky a odběru tepla;

c je měrná kapacity vody;

ϑ_2 je teplota teplé vody (55 °C);

ϑ_1 je teplota studené vody (10 °C).

$$V_z = \frac{62,65}{1,163 \times (55 - 10)} = 1,197 \text{ m}^3 = 1\,197 \text{ l}$$

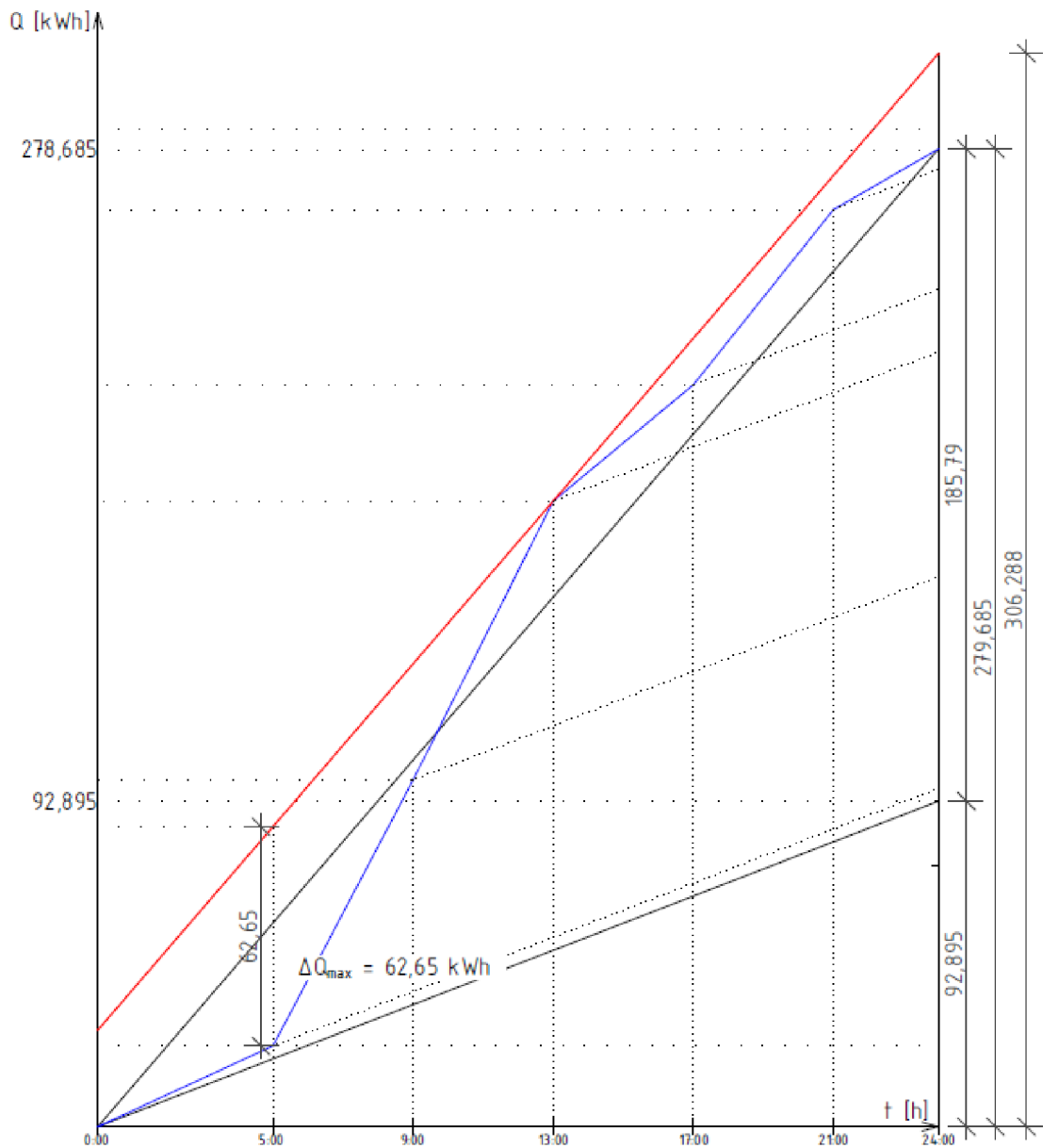
Jmenovitý výkon ohřevu Q_{1n} [kW]:

$$Q_{1n} = \frac{Q_{1max}}{t}$$

kde Q_{1max} je maximum křivky odběru;

t je počet provozních hodin.

$$Q_{1n} = \frac{306,288}{24} = 12,76 \text{ kW}$$



Graf 6 – Křivka odběru a dodávky tepla

Potřebná teplosměnná plocha A (m²):

$$A = \frac{Q_{1n} \times 10^3}{U \times \Delta t}$$

kde Q_{1n} je jmenovitý výkon ohřevu (12,76 kW);

U součinitel prostupu tepla teplosměnné plochy (420 W/m²K);

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

kde T_1 je vstupní teploty topné vody (80 °C);

T_2 je výstupní teplota topné vody (60 °C);

t_1 je teplota studené vody (10 °C);

t_2 teplota teplé vody (55 °C).

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

$$A = \frac{12,76 \times 10^3}{420 \times 36,1} = 0,842 \text{ m}^2$$

Návrh zásobníku a kotle na ohřev vody:

Na základě výpočtů navrhuji stacionární nepřímotopný zásobník THERM OKC 1000 NTRR/BP o objemu 930 l a výkonu výměníku 76 kW. Dále navrhuji kondenzační plynový kotel VIESSMANN VITODENS 200–W (12,0 – 60,0 kW) pro ohřev vody.

Celkem jsou navrženy tři kondenzační plynové kotle VIESSMANN VITODENS 200–W (12,0 – 60,0 kW) o maximálním výkonu 180 kW a VZT jednotka s tepelným výkonem ohřivačů $Q_{VZT} = 35 \text{ kW}$ na pokrytí tepelné ztráty budovy vypočtenou zjednodušenou obálkovou metodou a ohřev TV. Hodnota tepelné ztráty prostupem a infiltrací vyšla 135,448 kW. Zapojení bude v kaskádě.

B. 1. 6. 3 VÝPOČTY SOUVISEJÍCÍ S ANALÝZOU ZADÁNÍ B. 1. 6. BILANCE POTŘEBY PLYNU

Potřeba plynu pro ohřev teplé vody:

Potřeba teplé vody pro ohřev teplé vody

Potřeba teplé vody V : $V = 3\,550 \text{ l/den}$;

Teploty studené vody t_{sv} : $t_{svl} = 15^\circ\text{C}$ (v létě); $t_{svz} = 10^\circ\text{C}$ (v zimě);

Teplota teplé vody t_{tv} : $t_{tv} = 55^{\circ}C$;

Počet dnů otopného období d : $d = 225$ ($t_{em} = 13^{\circ}C$);

Výhřevnost zemního plynu H : $H = 34 \text{ MJ}/m_3$.

Korekce proměnlivé vstupní teploty k :

$$k = \frac{(t_{tv} - t_{svl})}{(t_{tv} - t_{svz})} = \frac{(55 - 15)}{(55 - 10)} = 0,89$$

Teplota pro ohřev vody $E_{TV,d}$ [kWh/den]:

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

kde c měrná tepelná kapacita vody.

$$E_{TV,d} = 3\,550 \times 1,163 \times (55 - 10) = 185\,789 \text{ Wh/den} = 185,80 \text{ kWh/den}$$

Roční potřeba tepla E_{TV} [MWh/rok]:

$$E_{TV} = E_{TV,d} \times d + k \times E_{TV,d} \times (350 - d)$$

$$E_{TV} = 185,80 \times 225 + 0,89 \times 185,80 \times (350 - 225) = 62,475 \text{ kWh/rok}$$

$$E_{TV} = 62,475 \text{ MWh/rok}$$

Spotřeba energie $E_{TV,SK}$ [MWh]:

$$E_{TV,SK} = \frac{E_{TV}}{n_{zdroj}} \times n_{distr}$$

kde n_{zdroj} účinnost výroby (0,9);

n_{distr} ztráta v distribuční síti (0,6).

$$E_{TV,SK} = \frac{62,475}{0,9 \times 0,6} = 115,694 \text{ MW/h}$$

Spotřeba zemního plynu E_{SP1} [m^3 /rok]:

$$E_{SP1} = 3\,600 \times \frac{E_{TV,SK}}{H}$$

$$E_{SP1} = 3\,600 \times \frac{115,70}{34} = 12\,250,6 \text{ m}^3/\text{rok}$$

Potřebné teplo na vytápění:

Výpočtová tepelná ztráty prostupem a přirozeným větráním Q_T [kW]:

$$Q_T = 48,504 + 86,944 = 135,448 \text{ kW}$$

Teplota v interiéru: $t_i = 20^\circ C$

Teploty v exteriéru: $t_e = -12^\circ C$

Měrná tepelná ztráta prostupem a infiltrací H_{T+I} [W/K]:

$$H_{T+I} = \frac{Q_T}{t_i - t_e}$$

$$H_{T+I} = \frac{135\,448}{20 - (-12)} = 4\,232,75 \text{ W/K}$$

Požadovaná využitelná energie E [MWh/rok]:

$$E = 24 \times \varepsilon \times e \times D \times H_{T+I}$$

kde ε součinitel vyjadřující nesoučasnost infiltrace během roku, $\varepsilon = 0,8$ až $0,9$;

e součinitel vyjadřující snížení vliv přerušovaného vytápění v noci nebo o sobotách a nedělích;

$$e = e_t \times e_d$$

$$e_t = 1,0 \quad \text{pro nepřetržitý provoz;}$$

$$e_d = 0,8 \quad \text{pro přerušované vytápění v noci;}$$

$$e = 1,0 \times 0,8 = 0,8$$

D počet denostupňů, závisí na teplotě t_{em} ;

$$D = d \times (t_{is} - t_{es})$$

$$t_{is} = 18 \text{ až } 19^\circ C \quad \text{průměrná teplota vytápěných místností;}$$

$$t_{es} = 3 \text{ až } 5^\circ C \quad \text{průměrná venkovní teplota otopného období, přesné údaje viz tabulka: „Klimatická data pro vybraná města“.$$

$$D = 225 \times (19 - 4,3) = 3\,307,5$$

$$E = 24 \times 0,9 \times 0,8 \times 3\,307,5 \times 4\,232,75 = 241,917 \text{ MWh/rok}$$

Spotřebovaná energie = spotřeba E_{UT} [MWh/rok]:

U navržených kotlů se účinnost výroby pohybuje v intervalu od 0,95 do 0,99. Účinnost distribuce závisí na tepelné izolaci rozvodů a regulaci soustavy.

$$E_{UT} = \frac{E}{n_{zdroj} \times n_{distr}}$$

kde n_{zdroj} účinnost zdroje (0,98);

n_{distr} ztráta v distribuční síti (0,95).

$$E_{UT} = \frac{241,917}{0,98 \times 0,95} = 259,85 \text{ MWh/rok}$$

Spotřeba zemního plynu E_{SP2} [m³/rok]:

$$E_{SP2} = 3\,600 \times \frac{E_{UT}}{H}$$

$$E_{SP2} = 3\,600 \times \frac{259,85}{34} = 27\,513,5 \text{ m}^3/\text{rok}$$

Krytí tepelné ztráty nuceným větráním:

Tepelný výkon ohřivačů VZT jednotek $Q_{VZT} = 35 \text{ kW}$.

VZT zařízení zajišťuje nucené větrání, ohřev vzduchu otopnou vodou z kotelny, provoz celoročně 5 dní v týdnu, 9 hodin denně.

Měrná tepelná ztráty větráním H_V [W/K]:

$$H_V = \frac{Q_{VZT}}{t_i - t_e}$$

$$H_V = \frac{35\,000}{20 - (-12)} = 1\,094 \text{ W/K}$$

Požadovaná (využitelná) energie = potřeba E [MWh/rok]:

$$E = e \times h \times D_V \times H_V$$

kde e součinitel vyjadřující vliv přerušovaného provozu jen několik dní v týdnu;

$$e = \frac{\text{počet provozních dnů v týdnu}}{\text{počet dní v týdnu}} = \frac{5}{7} = 0,7$$

h počet provozních hodin, $h = 9 \text{ h}$;

D_V počet větracích denostupňů, závislá na teplotě t_{em} ;

$$D_V = Z \times (t_{iv} - t_{es})$$

Z počet dnů s teplotou nižší než ve větraném prostoru
($d = 220$ až 270 dní);

t_{iv} průměrná teplota větraných místností ($t_{iv} = 19$ až $20 \text{ }^\circ\text{C}$);

t_{es} průměrná venkovní teplota období s ohřevem vzduchu
($t_{es} = 4$ až $7 \text{ }^\circ\text{C}$).

$$D_V = 270 \times (20 - 5) = 4\,050$$

$$E = 0,7 \times 9 \times 4\,050 \times 1\,094 = 28 \text{ MWh/rok}$$

Spotřebovaná energie = spotřeba E_{VZT} [MWh/rok]:

$$E_{VZT} = \frac{E}{n_{zdroj} \times n_{distr}}$$

$$E_{VZT} = \frac{28}{0,98 \times 0,95} = 30,1 \text{ MWh/rok}$$

Spotřeba zemního plynu E_{SP3} [m^3 /rok]:

$$E_{SP3} = 3\,600 \times \frac{E_{VZT}}{H}$$

$$E_{SP3} = 3\,600 \times \frac{30,1}{34} = 3\,187,1 \text{ m}^3/\text{rok}$$

Celková roční spotřeba paliva E_{SP} [m^3 /rok]:

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

$$E_{SP} = 12\,250,6 + 27\,513,5 + 3\,187,1 = 42\,951,2 \text{ m}^3/\text{rok}$$

B. 2 VÝPOČTY SOUVISEJÍCÍ S NÁSLEDNÝM ZPRACOVÁNÍM DÍLČÍCH INSTALACÍ

B. 2.1 DIMENZOVÁNÍ KANALIZAČNÍHO POTRUBÍ

Postup výpočtu bude proveden dle normy ČSN 75 6760 – Vnitřní kanalizace.

Průtok splaškových vod Q_{ww} [l/s]:

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

kde K je součinitel odtoku [$l^{0,5}/s^{0,5}$];

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

Jednotlivé výpočtové odtoky DU použitých zařizovacích předmětů:

Zařizovací předmět	Ozn.	DU [l/s]	DN/OD
Záchodová mísa závěsná, zvýšená	WC1	2,0	110
Záchodová mísa závěsná	WC2	2,0	110
Umyvadlo	U1	0,5	50
Umyvadlo	U2	0,5	50
Umyvadlo	U3	0,5	50
Dřez jednoduchý	D	0,8	50
Sprcha s podlahovým žlábkem	S	0,6	50
Sprchová vanička	SM	0,8	50
Výlevka závěsná	VL	2,5	110
Vyplachovací a dezinfekční automat	VDA	0,8	110
Sprchový panel (koupací vana)	SP	0,8	75
Vpust podlahová	VP	1,5	75

Tab. 23 – Jednotlivé výpočtové odtoky DU použitých zařizovacích předmětů

B. 2. 1. 1 DIMENZOVÁNÍ PŘIPOJOVACÍHO A ODPADNÍHO POTRUBÍ

Dimenzování přípojovacího a odpadního potrubí S1:

S1-4NP	Zařizovací předmět	DU [l/s]	K	Σ DU [l/s]	Q_{ww} [l/s]	DN/OD	Q_{max} [l/s]
ZPRAVA							
1	U2	0,50	0,70	0,50	0,49	50	0,80
2	WC2	2,00	0,70	2,00	0,99	110	4,00
3	WC2	2,00	0,70	4,00	1,40	110	4,00
4	U2	0,50	0,70	4,50	1,48	50	0,80
ZLEVA							
1	S	0,60	0,70	0,60	0,54	75	1,50
2	S	0,60	0,70	1,20	0,77	75	1,50
ODPADNÍ POTRUBÍ			0,70	6,20	1,74	110	4,00

S1-3NP	Zařizovací předmět	DU [l/s]	K	Σ DU [l/s]	Q_{ww} [l/s]	DN/OD	Q_{max} [l/s]
1	U3	0,50	0,70	0,50	0,49	50	0,80
2	D	0,80	0,70	1,30	0,80	50	0,80
ODPADNÍ POTRUBÍ			0,70	7,50	1,92	110	4,00

S1-2NP	Zařizovací předmět	DU [l/s]	K	Σ DU [l/s]	Q_{ww} [l/s]	DN/OD	Q_{max} [l/s]
ZPRAVA							
1	U2	0,50	0,70	0,50	0,49	50	0,80
ZLEVA							
1	WC2	2,00	0,70	2,00	0,99	110	4,00
ODPADNÍ POTRUBÍ			0,70	10,00	2,21	125	5,80

S1-1NP	Zařizovací předmět	DU [l/s]	K	Σ DU [l/s]	Q_{ww} [l/s]	DN/OD	Q_{max} [l/s]
ZPRAVA							
1	U3	0,50	0,70	0,50	0,49	50	0,80
2	D	0,80	0,70	1,30	0,80	50	0,80
ODPADNÍ POTRUBÍ			0,70	11,30	2,35	125	5,80

S1					
ODPADNÍ POTRUBÍ	0,70	11,30	2,35	125	5,80

Tab. 24 – Dimenzování přípojovacího a odpadního potrubí S1

Dimenzování přípojovacího a odpadního potrubí S2:

S2-2NP	Zařizovací předmět	DU [l/s]	K	Σ DU [l/s]	Q_{ww} [l/s]	DN/OD	Q_{max} [l/s]
ZPRAVA_1							
1	WC1	2,00	0,70	2,00	0,99	110	4,00
ZPRAVA_2							
1	S	0,60	0,70	0,60	0,54	75	1,50
ZLEVA							
1	U1	0,50	0,70	0,50	0,49	50	0,80
ODPADNÍ POTRUBÍ			0,70	3,10	1,23	110	4,00

S2-1NP	Zařizovací předmět	DU [l/s]	K	Σ DU [l/s]	Q_{ww} [l/s]	DN/OD	Q_{max} [l/s]
ZPRAVA_1							
1	WC1	2,00	0,70	2,00	0,99	110	4,00
ZPRAVA_2							
1	S	0,60	0,70	0,60	0,54	75	1,50
ZLEVA							
1	U1	0,50	0,70	0,50	0,49	50	0,80
ODPADNÍ POTRUBÍ			0,70	6,20	1,74	110	4,00

S2					
ODPADNÍ POTRUBÍ	0,70	6,20	1,74	110	4,00

Tab. 25 – Dimenzování přípojovacího a odpadního potrubí S2

Dimenzování přípojovacího a odpadního potrubí S3:

S3-2NP	Zařizovací předmět	DU [l/s]	K	Σ DU [l/s]	Q_{ww} [l/s]	DN/OD	Q_{max} [l/s]
ZPRAVA_1							
1	WC1	2,00	0,70	2,00	0,99	110	4,00
ZPRAVA_2							
1	S	0,60	0,70	0,60	0,54	75	1,50
ZLEVA							

1	U1	0,50	0,70	0,50	0,49	50	0,80
ODPADNÍ POTRUBÍ			0,70	3,10	1,23	110	4,00

S3-1NP	Zařizovací předmět	DU [l/s]	K	ΣDU [l/s]	Q _{ww} [l/s]	DN/OD	Q _{max} [l/s]
ZPRAVA_1							
1	WC1	2,00	0,70	2,00	0,99	110	4,00
ZPRAVA_2							
1	S	0,60	0,70	0,60	0,54	75	1,50
ZLEVA							
1	U1	0,50	0,70	0,50	0,49	50	0,80
ODPADNÍ POTRUBÍ			0,70	6,20	1,74	110	4,00

S3							
ODPADNÍ POTRUBÍ			0,70	6,20	1,74	110	4,00

Tab. 26 – Dimenzování přípojovacího a odpadního potrubí S3

Dimenzování přípojovacího a odpadního potrubí S4:

S4C-3NP	Zařizovací předmět	DU [l/s]	K	ΣDU [l/s]	Q _{ww} [l/s]	DN/OD	Q _{max} [l/s]
1	U3	0,50	0,70	0,50	0,49	50	0,80
2	D	0,80	0,70	1,30	0,80	50	0,80
SPOL. PŘIPOJOVACÍ POTRUBÍ			0,70	1,30	0,80	75	1,50

S4C-2NP	Zařizovací předmět	DU [l/s]	K	ΣDU [l/s]	Q _{ww} [l/s]	DN/OD	Q _{max} [l/s]
ZPRAVA_1							
1	WC1	2,00	0,70	2,00	0,99	110	4,00
ZPRAVA_2							
1	S	0,60	0,70	0,60	0,54	75	1,50
ZLEVA_1							
1	U1	0,50	0,70	0,50	0,49	50	0,80
ZLEVA_2							
1	U2	0,50	0,70	0,50	0,49	50	0,80
2	WC2	2,00	0,70	2,50	1,11	110	4,00
3	D	0,80	0,70	3,30	1,27	110	4,00

ODPADNÍ POTRUBÍ						0,70	6,40	1,77	110	4,00
-----------------	--	--	--	--	--	------	------	------	------------	------

S4C-1NP	Zařizovací předmět	DU [l/s]	K	ΣDU [l/s]	Q _{ww} [l/s]	DN/OD	Q _{max} [l/s]			
ZPRAVA_1										
1	WC1	2,00	0,70	2,00	0,99	110	4,00			
ZPRAVA_2										
1	S	0,60	0,70	0,60	0,54	75	1,50			
ZLEVA_1										
1	U1	0,50	0,70	0,50	0,49	50	0,80			
ODPADNÍ POTRUBÍ						0,70	10,80	2,30	110	4,00

S4A-4NP	Zařizovací předmět	DU [l/s]	K	ΣDU [l/s]	Q _{ww} [l/s]	DN/OD	Q _{max} [l/s]			
ZPRAVA_1										
1	WC2	2,00	0,70	2,00	0,99	110	4,00			
2	U2	0,50	0,70	2,50	1,11	110	4,00			
ZLEVA_1										
1	WC2	2,00	0,70	2,00	0,99	110	4,00			
2	U2	0,50	0,70	2,50	1,11	110	4,00			
ODPADNÍ POTRUBÍ						0,70	5,00	1,57	110	4,00

S4A-3NP	Zařizovací předmět	DU [l/s]	K	ΣDU [l/s]	Q _{ww} [l/s]	DN/OD	Q _{max} [l/s]			
ZPRAVA_1										
1	WC2	2,00	0,70	2,00	0,99	110	4,00			
2	U2	0,50	0,70	2,50	1,11	110	4,00			
ZLEVA_1										
1	U2	0,50	0,70	0,80	0,63	50	0,80			
ODPADNÍ POTRUBÍ						0,70	8,00	1,98	125	5,80

S4A-2NP	Zařizovací předmět	DU [l/s]	K	ΣDU [l/s]	Q _{ww} [l/s]	DN/OD	Q _{max} [l/s]
ZPRAVA_1							
1	WC1	2,00	0,70	2,00	0,99	110	4,00
ZPRAVA_2							

1	S	0,60	0,70	0,60	0,54	75	1,50
ZLEVA_1							
1	U1	0,50	0,70	0,50	0,49	50	0,80
ODPADNÍ POTRUBÍ							
			0,70	11,10	2,33	125	5,80

S4A-1NP	Zařizovací předmět	DU [l/s]	K	ΣDU [l/s]	Q _{ww} [l/s]	DN/OD	Q _{max} [l/s]
ZPRAVA_1							
1	WC1	2,00	0,70	2,00	0,99	110	4,00
ZPRAVA_2							
1	S	0,60	0,70	0,60	0,54	75	1,50
ZLEVA_1							
1	U1	0,50	0,70	0,50	0,49	50	0,80
ODPADNÍ POTRUBÍ							
			0,70	14,20	2,64	125	5,80

S4E-4NP	Zařizovací předmět	DU [l/s]	K	ΣDU [l/s]	Q _{ww} [l/s]	DN/OD	Q _{max} [l/s]
ZLEVA							
1	U2	0,50	0,70	0,50	0,49	50	0,80
2	SM	0,60	0,70	1,10	0,73	50	0,80
3	WC2	2,00	0,70	3,10	1,23	110	4,00
ODPADNÍ POTRUBÍ							
			0,70	3,10	1,23	110	4,00

S4E-2NP	Zařizovací předmět	DU [l/s]	K	ΣDU [l/s]	Q _{ww} [l/s]	DN/OD	Q _{max} [l/s]
ZPRAVA_1							
1	WC1	2,00	0,70	2,00	0,99	110	4,00
ZPRAVA_2							
1	S	0,60	0,70	0,60	0,54	75	1,50
ZLEVA_1							
1	U1	0,50	0,70	0,50	0,49	50	0,80
ODPADNÍ POTRUBÍ							
			0,70	6,20	1,74	125	5,80

S4E-1NP	Zařizovací předmět	DU [l/s]	K	ΣDU [l/s]	Q _{ww} [l/s]	DN/OD	Q _{max} [l/s]
ZPRAVA_1							

1	WC1	2,00	0,70	2,00	0,99	110	4,00
ZPRAVA_2							
1	S	0,60	0,70	0,60	0,54	75	1,50
ZLEVA_1							
1	U1	0,50	0,70	0,50	0,49	50	0,80
ODPADNÍ POTRUBÍ			0,70	9,30	2,13	125	5,80

S4							
ODPADNÍ POTRUBÍ			0,70	34,30	4,10	125	5,80

Tab. 27 – Dimenzování přípojovacího a odpadního potrubí S4

Dimenzování přípojovacího a odpadního potrubí S5:

S5-3NP	Zařizovací předmět	DU [l/s]	K	Σ DU [l/s]	Q_{ww} [l/s]	DN/OD	Q_{max} [l/s]
ZLEVA							
1	U3	0,50	0,70	0,50	0,49	50	0,80
2	D	0,80	0,70	1,30	0,80	50	0,80
ZPRAVA							
1	U2	0,50	0,70	0,50	0,49	50	0,80
PŘIPOJOVACÍ POTRUBÍ			0,70	1,80	0,94	75	1,50

S5-2NP	Zařizovací předmět	DU [l/s]	K	Σ DU [l/s]	Q_{ww} [l/s]	DN/OD	Q_{max} [l/s]
ZLEVA							
1	U3	0,50	0,70	0,50	0,49	50	0,80
2	D	0,80	0,70	1,30	0,80	50	0,80
3	VDA	0,80	0,70	2,10	1,01	110	4,00
ZPRAVA							
1	VL	2,50	0,70	2,50	1,11	110	4,00
ODPADNÍ POTRUBÍ			0,70	6,40	1,77	110	4,00

S5-1NP	Zařizovací předmět	DU [l/s]	K	Σ DU [l/s]	Q_{ww} [l/s]	DN/OD	Q_{max} [l/s]
ZLEVA							
1	D	0,80	0,70	0,80	0,63	50	0,80
2	U2	0,50	0,70	1,30	0,80	50	0,80
ZPRAVA							

1	WC2	2,00	0,70	2,00	0,99	110	4,00
ODPADNÍ POTRUBÍ			0,70	9,70	2,18	125	5,80

S5A''-4NP	Zařizovací předmět	DU [l/s]	K	ΣDU [l/s]	Q _{ww} [l/s]	DN/OD	Q _{max} [l/s]
1	VL	2,50	0,70	2,50	1,11	110	4,00
ODPADNÍ POTRUBÍ			0,70	2,50	1,11	110	4,00

S5A''-3NP	Zařizovací předmět	DU [l/s]	K	ΣDU [l/s]	Q _{ww} [l/s]	DN/OD	Q _{max} [l/s]
ZLEVA							
1	WC2	2,00	0,70	2,00	0,99	110	4,00
ZPRAVA							
1	VL	2,50	0,70	2,50	1,11	110	4,00
ODPADNÍ POTRUBÍ			0,70	7,00	1,85	125	5,80

S5A''-2NP	Zařizovací předmět	DU [l/s]	K	ΣDU [l/s]	Q _{ww} [l/s]	DN/OD	Q _{max} [l/s]
1	VL	2,50	0,70	2,50	1,11	110	4,00
ODPADNÍ POTRUBÍ			0,70	9,50	2,16	125	5,80

S5A''-1NP	Zařizovací předmět	DU [l/s]	K	ΣDU [l/s]	Q _{ww} [l/s]	DN/OD	Q _{max} [l/s]
1	VL	2,50	0,70	2,50	1,11	110	4,00
ODPADNÍ POTRUBÍ			0,70	12,00	2,42	125	5,80

S5A-2NP	Zařizovací předmět	DU [l/s]	K	ΣDU [l/s]	Q _{ww} [l/s]	DN/OD	Q _{max} [l/s]
ZLEVA							
1	U3	0,50	0,70	0,50	0,49	50	0,80
ZPRAVA							
1	D	0,80	0,70	0,80	0,63	50	0,80

ODPADNÍ POTRUBÍ		0,70	1,30	0,80	75	1,75	
S5A-1NP	Zařizovací předmět	DU [l/s]	K	ΣDU [l/s]	Q _{ww} [l/s]	DN/OD	Q _{max} [l/s]
ZLEVA							
1	WC2	2,00	0,70	2,00	0,99	110	4,00
ZPRAVA							
1	U2	0,50	0,70	0,50	0,49	50	0,80
ODPADNÍ POTRUBÍ		0,70	3,80	1,36	110	4,00	
S5B-4NP	Zařizovací předmět	DU [l/s]	K	ΣDU [l/s]	Q _{ww} [l/s]	DN/OD	Q _{max} [l/s]
1	U2	0,50	0,70	0,50	0,49	50	0,80
2	SM	0,60	0,70	1,10	0,73	50	0,80
3	WC2	2,00	0,70	3,10	1,23	110	4,00
ODPADNÍ POTRUBÍ		0,70	3,10	1,23	110	4,00	
S5B-3NP	Zařizovací předmět	DU [l/s]	K	ΣDU [l/s]	Q _{ww} [l/s]	DN/OD	Q _{max} [l/s]
ZLEVA							
1	U1	0,50	0,70	0,50	0,49	50	0,80
ZPRAVA							
1	WC1	2,00	0,70	2,00	0,99	110	4,00
ODPADNÍ POTRUBÍ		0,70	5,60	1,66	110	4,00	
S5B-1NP	Zařizovací předmět	DU [l/s]	K	ΣDU [l/s]	Q _{ww} [l/s]	DN/OD	Q _{max} [l/s]
1	U2	0,50	0,70	0,50	0,49	50	0,80
2	D	0,80	0,70	1,30	0,80	50	0,80
3	VDA	0,80	0,70	2,10	1,01	110	4,00
4	VL	2,50	0,70	4,60	1,50	110	4,00
ODPADNÍ POTRUBÍ		0,70	10,20	2,24	125	5,80	

S5						
	ODPADNÍ POTRUBÍ	0,70	35,70	4,18	125	5,80

Tab. 28 – Dimenzování přípojovacího a odpadního potrubí S5

Dimenzování přípojovacího a odpadního potrubí S6:

S6A-2NP	Zařizovací předmět	DU [l/s]	K	Σ DU [l/s]	Q_{ww} [l/s]	DN/OD	Q_{max} [l/s]
ZLEVA							
1	U1	0,50	0,70	0,50	0,49	50	0,80
ZPRAVA_1							
1	WC1	2,00	0,70	2,00	0,99	110	4,00
ZPRAVA_2							
1	S	0,60	0,70	0,60	0,54	75	1,50
ODPADNÍ POTRUBÍ							
		0,70	3,10	1,23	110	4,00	

S6A-1NP	Zařizovací předmět	DU [l/s]	K	Σ DU [l/s]	Q_{ww} [l/s]	DN/OD	Q_{max} [l/s]
ZLEVA							
1	U1	0,50	0,70	0,50	0,49	50	0,80
ZPRAVA							
1	WC1	2,00	0,70	2,00	0,99	110	4,00
ODPADNÍ POTRUBÍ							
		0,70	5,60	1,66	110	4,00	

S6B-2NP	Zařizovací předmět	DU [l/s]	K	Σ DU [l/s]	Q_{ww} [l/s]	DN/OD	Q_{max} [l/s]
ZLEVA							
1	U1	0,50	0,70	0,50	0,49	50	0,80
ZPRAVA_1							
1	WC1	2,00	0,70	2,00	0,99	110	4,00
ZPRAVA_2							
1	S	0,60	0,70	0,60	0,54	75	1,50
ODPADNÍ POTRUBÍ							
		0,70	3,10	1,23	110	4,00	

S6B-1NP	Zařizovací předmět	DU [l/s]	K	Σ DU [l/s]	Q_{ww} [l/s]	DN/OD	Q_{max} [l/s]
ZLEVA							

1	U1	0,50	0,70	0,50	0,49	50	0,80
ZPRAVA							
1	WC1	2,00	0,70	2,00	0,99	110	4,00
ODPADNÍ POTRUBÍ							
			0,70	5,60	1,66	110	4,00

S6A''-1NP	Zařizovací předmět	DU [l/s]	K	ΣDU [l/s]	Q _{ww} [l/s]	DN/OD	Q _{max} [l/s]
1	S	0,60	0,70	0,60	0,54	75	1,50

S6D-1NP	Zařizovací předmět	DU [l/s]	K	ΣDU [l/s]	Q _{ww} [l/s]	DN/OD	Q _{max} [l/s]
1	S	0,60	0,70	0,60	0,54	50	0,80

S6C-4NP	Zařizovací předmět	DU [l/s]	K	ΣDU [l/s]	Q _{ww} [l/s]	DN/OD	Q _{max} [l/s]
ZLEVA							
1	U2	0,50	0,70	0,50	0,49	50	0,80
2	U2	0,50	0,70	1,00	0,70	50	0,80
3	WC2	2,00	0,70	3,00	1,21	110	4,00
4	SM	0,60	0,70	3,60	1,33	110	4,00
ZPRAVA							
1	SM	0,60	0,70	0,60	0,54	50	0,80
ODPADNÍ POTRUBÍ							
			0,70	4,20	1,43	110	4,00

S6C-4NP	Zařizovací předmět	DU [l/s]	K	ΣDU [l/s]	Q _{ww} [l/s]	DN/OD	Q _{max} [l/s]
ZPRAVA							
1	WC2	2,00	0,70	2,00	0,99	110	4,00
ODPADNÍ POTRUBÍ							
			0,70	6,20	1,74	110	4,00

S6C-3NP	Zařizovací předmět	DU [l/s]	K	ΣDU [l/s]	Q _{ww} [l/s]	DN/OD	Q _{max} [l/s]
ZLEVA							
1	WC2	2,00	0,70	2,00	0,99	110	4,00
ZPRAVA							

1	SM	0,60	0,70	0,60	0,54	50	0,80
ODPADNÍ POTRUBÍ			0,70	8,80	2,08	125	5,80

S6E-4NP	Zařizovací předmět	DU [l/s]	K	ΣDU [l/s]	Q _{ww} [l/s]	DN/OD	Q _{max} [l/s]
ZLEVA							
1	U2	0,50	0,70	0,50	0,49	50	0,80
2	SM	0,60	0,70	1,10	0,73	50	0,80
3	WC2	2,00	0,70	3,10	1,23	110	4,00
ZPRAVA							
1	D	0,80	0,70	0,80	0,63	50	0,80
2	D	0,80	0,70	1,60	0,89	75	1,50
ODPADNÍ POTRUBÍ			0,70	3,90	1,38	110	4,00

S6E-3NP	Zařizovací předmět	DU [l/s]	K	ΣDU [l/s]	Q _{ww} [l/s]	DN/OD	Q _{max} [l/s]
ZLEVA							
1	U1	0,50	0,70	0,50	0,49	50	0,80
ZPRAVA							
1	WC1	2,00	0,70	2,00	0,99	110	4,00
ODPADNÍ POTRUBÍ			0,70	6,40	1,77	125	5,80

S6E-2NP	Zařizovací předmět	DU [l/s]	K	ΣDU [l/s]	Q _{ww} [l/s]	DN/OD	Q _{max} [l/s]
1	D	0,80	0,70	0,80	0,63	50	0,80
PŘIPOJOVACÍ POTRUBÍ			0,70	7,20	1,88	75	1,50

S6F-2NP	Zařizovací předmět	DU [l/s]	K	ΣDU [l/s]	Q _{ww} [l/s]	DN/OD	Q _{max} [l/s]
ZPRAVA_1							
1	WC1	2,00	0,70	2,00	0,99	110	4,00
ZPRAVA_2							
1	SP	0,80	0,70	0,80	0,63	75	1,50
ODPADNÍ POTRUBÍ			0,70	2,80	1,17	110	4,00

S6F-1NP	Zařizovací předmět	DU [l/s]	K	Σ DU [l/s]	Q_{ww} [l/s]	DN/OD	Q_{max} [l/s]
ZPRAVA							
1	D	0,80	0,70	0,80	0,63	50	0,80
ZLEVA							
1	U2	0,50	0,70	0,50	0,49	50	0,80
ODPADNÍ POTRUBÍ			0,70	4,10	1,42	110	4,00

S6-1PP	Zařizovací předmět	DU [l/s]	K	Σ DU [l/s]	Q_{ww} [l/s]	DN/OD	Q_{max} [l/s]
1	U2	0,50	0,70	0,50	0,49	50	0,80
ODPADNÍ POTRUBÍ			0,70	33,00	4,02	125	5,80

S6							
ODPADNÍ POTRUBÍ			0,70	33,00	4,02	125	5,80

Tab. 29 – Dimenzování přípojovacího a odpadního potrubí S6

Dimenzování přípojovacího a odpadního potrubí S7:

S7A-2NP	Zařizovací předmět	DU [l/s]	K	Σ DU [l/s]	Q_{ww} [l/s]	DN/OD	Q_{max} [l/s]
ZLEVA_1							
1	U1	0,50	0,70	0,50	0,49	50	0,80
ZPRAVA							
1	WC1	2,00	0,70	2,00	0,99	110	4,00
ZLEVA_2							
1	S	0,60	0,70	0,60	0,54	75	1,50
ODPADNÍ POTRUBÍ			0,70	3,10	1,23	110	4,00

S7A-1NP	Zařizovací předmět	DU [l/s]	K	Σ DU [l/s]	Q_{ww} [l/s]	DN/OD	Q_{max} [l/s]
ZLEVA_1							
1	U1	0,50	0,70	0,50	0,49	50	0,80
ZPRAVA							
1	WC1	2,00	0,70	2,00	0,99	110	4,00
ZLEVA_2							

1	S	0,60	0,70	0,60	0,54	75	1,50
ODPADNÍ POTRUBÍ			0,70	6,20	1,74	110	4,00

S7C-3NP	Zařizovací předmět	DU [l/s]	K	Σ DU [l/s]	Q_{ww} [l/s]	DN/OD	Q_{max} [l/s]
ZLEVA							
1	U3	0,50	0,70	0,50	0,49	50	0,80
ZPRAVA							
1	D	0,80	0,70	0,80	0,63	50	0,80
PŘIPOJOVACÍ POTRUBÍ			0,70	1,30	0,80	75	1,50

S7C-2NP	Zařizovací předmět	DU [l/s]	K	Σ DU [l/s]	Q_{ww} [l/s]	DN/OD	Q_{max} [l/s]
ZLEVA_1							
1	U1	0,50	0,70	0,50	0,49	50	0,80
ZPRAVA							
1	WC1	2,00	0,70	2,00	0,99	110	4,00
ZLEVA_2							
1	S	0,60	0,70	0,60	0,54	75	1,50
ODPADNÍ POTRUBÍ			0,70	4,40	1,47	110	4,00

S7C-1NP	Zařizovací předmět	DU [l/s]	K	Σ DU [l/s]	Q_{ww} [l/s]	DN/OD	Q_{max} [l/s]
ZLEVA_1							
1	U1	0,50	0,70	0,50	0,49	50	0,80
ZPRAVA							
1	WC1	2,00	0,70	2,00	0,99	110	4,00
ZLEVA_2							
1	S	0,60	0,70	0,60	0,54	75	1,50
ODPADNÍ POTRUBÍ			0,70	7,50	1,92	110	4,00

S7D-2NP	Zařizovací předmět	DU [l/s]	K	Σ DU [l/s]	Q_{ww} [l/s]	DN/OD	Q_{max} [l/s]
ZLEVA_1							
1	U1	0,50	0,70	0,50	0,49	50	0,80
ZPRAVA_1							

1	WC1	2,00	0,70	2,00	0,99	110	4,00
ZLEVA_2							
1	S	0,60	0,70	0,60	0,54	75	1,50
ZPRAVA_2							
1	D	0,50	0,70	0,50	0,49	50	0,80
2	VL	2,50	0,70	3,00	1,21	110	4,00
ODPADNÍ POTRUBÍ			0,70	6,10	1,73	110	4,00

S7D-1NP	Zařizovací předmět	DU [l/s]	K	Σ DU [l/s]	Q_{ww} [l/s]	DN/OD	Q_{max} [l/s]
ZLEVA_1							
1	U1	0,50	0,70	0,50	0,49	50	0,80
ZPRAVA							
1	WC1	2,00	0,70	2,00	0,99	110	4,00
ZLEVA_2							
1	S	0,60	0,70	0,60	0,54	75	1,50
ODPADNÍ POTRUBÍ			0,70	9,20	2,12	110	4,00

S7							
ODPADNÍ POTRUBÍ			0,70	22,90	3,35	125	5,80

Tab. 30 – Dimenzování přípojovacího a odpadního potrubí S7

Dimenzování přípojovacího a odpadního potrubí S8:

S8	Zařizovací předmět	DU [l/s]	K	Σ DU [l/s]	Q_{ww} [l/s]	DN/OD	Q_{max} [l/s]
1	SP	0,80	0,70	0,80	0,63	75	1,50
ODPADNÍ POTRUBÍ			0,70	0,80	0,63	75	1,50

Tab. 31 – Dimenzování přípojovacího a odpadního potrubí S8

Dimenzování přípojovacího a odpadního potrubí S9:

S9-3NP	Zařizovací předmět	DU [l/s]	K	Σ DU [l/s]	Q_{ww} [l/s]	DN/OD	Q_{max} [l/s]
ZLEVA							
1	U3	0,50	0,70	0,50	0,49	50	0,80
ZPRAVA							
1	D	0,80	0,70	0,80	0,63	50	0,80

ODPADNÍ POTRUBÍ						0,70	1,30	0,80	110	4,00
-----------------	--	--	--	--	--	------	------	------	------------	------

S9-1NP	Zařizovací předmět	DU [l/s]	K	ΣDU [l/s]	Q _{ww} [l/s]	DN/OD	Q _{max} [l/s]			
ZPRAVA										
1	U2	0,50	0,70	0,50	0,49	50	0,80			
2	WC1	2,00	0,70	2,50	1,11	110	4,00			
ODPADNÍ POTRUBÍ						0,70	3,80	1,36	110	4,00

S10-1NP	Zařizovací předmět	DU [l/s]	K	ΣDU [l/s]	Q _{ww} [l/s]	DN/OD	Q _{max} [l/s]			
ZPRAVA										
1	VP	1,50	0,70	1,50	0,86	110	4,00			
ODPADNÍ POTRUBÍ						0,70	3,80	1,36	110	4,00

Tab. 32 – Dimenzování přípojovacího a odpadního potrubí S9

B. 2. 1. 2 DIMENZOVÁNÍ VĚTRACÍHO POTRUBÍ

Hlavní větrací potrubí musí mít minimálně stejnou velkou jmenovitou světlost jako splaškové odpadní potrubí, na které je napojeno.

Společné větrací potrubí se dimenzuje dle tabulky č. 33, přičemž nesmí mít menší jmenovitou světlost než větrací potrubí, které jsou na něj připojena.

Jmenovitá světlost společného větracího potrubí [DN]	Nejvyšší hodnota součtu celkových průtoků odpadních vod (Q _{tot}) v připojených splaškových odpadních potrubích [l/s]
70	2,6
90	4,0
100	5,5

Tab. 33 – Stanovení jmenovité světlosti (DN) společného větracího potrubí

Větrací potrubí	Q _{ww} [l/s]	DN/OD	Větrací potrubí	Q _{ww} [l/s]	DN/OD
S1	2,35	110	S6A,S6B	2,34	110
S2,S3	2,46	110	S6C	2,08	110
S4A	2,64	110	S6E	1,52	110
S4C	2,30	110	S6E'	1,27	125
S4E	2,13	110	S7A	1,74	110

S5,S6F	2,60	110	S7C,S7D	2,86	110
S5A''	2,42	110	S9	1,36	110
S5B	2,24	110			

Tab. 34 – Dimenzování větracího potrubí

B. 2. 1. 3 DIMENZOVÁNÍ SVODNÉHO ZAVĚŠENÉHO POTRUBÍ

S4					
PŘIBÝVÁ	$\sum DU$ [l/s]	Q_{ww} [l/s]	Sklon [%]	Q_{wwmax} [l/s]	DN/OD
S4C-S4C'	10,20	2,24	2,00	9,60	125
S4C'-S4B'	10,80	2,30	2,00	9,60	125
S4B'-S4A'	11,40	2,36	2,00	9,60	125
S4A-S4E'	13,60	2,58	2,00	9,60	125
S4E'-S4D'	22,30	3,31	2,00	9,60	125
S4D'-S4A'	22,90	3,35	2,00	9,60	125
S4A'-S4	34,30	4,10	2,00	9,60	125

Tab. 35 – Dimenzování svodného potrubí se sklonem 2 % a $K = 0,7$ [$l^{0,5}/s^{0,5}$] pro odpadní potrubí S4

S5					
PŘIBÝVÁ	$\sum DU$ [l/s]	Q_{ww} [l/s]	Sklon [%]	Q_{wwmax} [l/s]	DN/OD
S5A''-S5A'	12,00	2,42	2,00	9,60	125
S5A'-S5	26,00	3,57	2,00	9,60	125
S5-S5	35,70	4,18	2,00	9,60	125
S5B-S5B'	10,20	2,24	2,00	9,60	125
S5B'-S5A'	14,00	2,62	2,00	9,60	125
S5A'-S5	26,00	3,57	2,00	9,60	125
S5-S5	35,70	4,18	2,00	9,60	125

Tab. 36 – Dimenzování svodného potrubí se sklonem 2 % a $K = 0,7$ [$l^{0,5}/s^{0,5}$] pro odpadní potrubí S5

S6					
PŘIBÝVÁ	$\sum DU$ [l/s]	Q_{ww} [l/s]	Sklon [%]	Q_{wwmax} [l/s]	DN/OD
S6F-S6F'	4,10	1,42	2,00	9,60	125
S6F'-S6E'	11,30	2,35	2,00	9,60	125
S6E'-S6C'	20,10	3,14	2,00	9,60	125
S6C'-S6B'	26,30	3,59	2,00	9,60	125
S6B'-S6A'	31,90	3,95	2,00	9,60	125
S6A'-S6	32,50	3,99	2,00	9,60	125
S6-S6	33,00	4,02	2,00	9,60	125

Tab. 37 – Dimenzování svodného potrubí se sklonem 2 % a $K = 0,7$ [$l^{0,5}/s^{0,5}$] pro odpadní potrubí S6

S7					
PŘIBÝVÁ	$\sum DU$ [l/s]	Q_{ww} [l/s]	Sklon [%]	Q_{wwmax} [l/s]	DN/OD
S7D''-S7D'	0,60	0,54	2,00	9,60	125
S7D'-S7C'	9,20	2,12	2,00	9,60	125
S7C'-S7B'	16,10	2,81	2,00	9,60	125
S7B'-S7	16,70	2,86	2,00	9,60	125
S7A-S7A'	5,60	1,66	2,00	9,60	125
S7A'-S7	6,20	1,74	2,00	9,60	125
S7	22,90	3,35	2,00	9,60	125

Tab. 38 – Dimenzování svodného potrubí se sklonem 2 % a $K = 0,7$ [$l^{0,5}/s^{0,5}$] pro odpadní potrubí S7

B. 2. 1. 4 DIMENZO VÁNÍ SVODNÉHO POTRUBÍ V ZÁKLADECH

PŘIBÝVÁ	$\sum DU$ [l/s]	Q_{ww} [l/s]	Sklon [%]	Q_{wwmax} [l/s]	DN/OD
S4-S6'	34,30	4,10	2,00	9,60	125
S6'-S5'	67,30	5,74	2,00	9,60	125
S5'-S4'	103,00	7,10	2,00	9,60	125
S4'-S2'	143,30	8,38	2,00	9,60	125
S2'-S1'	155,70	8,73	2,00	9,60	125
S1-S10'	11,30	2,35	2,00	9,60	125
S10'-S9'	12,80	2,50	2,00	9,60	125
S9'-S8'	16,60	2,85	2,00	9,60	125
S8'-S7'	17,40	2,92	2,00	9,60	125
S7'-S4'	40,30	4,44	2,00	9,60	125
S3-S3'	6,20	1,74	2,00	9,60	125
S3'-S2'	12,40	2,46	2,00	9,60	125

Tab. 39 – Dimenzování svodného potrubí v základech se sklonem 2 %

Vnitřní splašková kanalizace je navržena z kombinace materiálů PP-HT a POLOKAL 3S. Potrubí vedené v zemi je navrženo z materiálu PVC – KG SN 8.

Návrh kanalizační přípojky:

$Q_{ww} = Q_{ww(S1')} = 8,70$ l/s, sklon potrubí dle rozvinutého řezu je 7 % → DN 150

Dle technické normy je nejmenší dimenze kanalizační přípojky DN/OD 160. Navrhují přípojku splaškové kanalizace DN/OD 160 PVC – KG SN 8.

B. 2. 2 DIMENZOVÁNÍ DEŠŤOVÉ KANALIZACE

Srážková voda bude svedena vnitřním dešťovým odpadním potrubím a dále svodným potrubím v základech ven z budovy do vsakovacího zařízení.

Výpočet odtoku srážkových vod Q_r [l/s] – dešťová kanalizace:

$$Q_r = i \times A \times C$$

kde i je intenzita deště [$l/s.m^2$], pro střechy a plochy ohrožující budovu zaplavením $i = 0,03 l/s.m^2$;

A je půdorysný průmět odvodňované plochy střechy [m^2];

C je součinitel odtoku srážkových vod [–], pro střechy s propustnou horní vrstvou o tloušťce nad 100 mm do 250 mm se sklonem povrchu nad 5 % $C = 0,5$.

Pro dešťové odpadní potrubí vnitřní:

$$Q_{r1} = 0,03 \times 190 \times 0,5 = 2,85 l/s$$

D*	PLOCHA STŘECHY	Q_r [l/s]	DN/OD	Q_{max} [l/s]
D3	190,0	2,850	110	8,10
D6	144,0	2,160	75	3,20
D8	197,0	2,955	110	8,10
D4	17,0	0,255	75	3,20
D4'	26,5	0,795	75	3,20
D5	12,0	0,180	75	3,20
D5'	17,0	0,510	75	3,20
D7	12,0	0,180	75	3,20
D7'	17,0	0,510	75	3,20
D1	12,0	0,180	75	3,20
D1'	17,5	0,525	75	3,20
D2	29,0	0,870	75	3,20

Tab. 40 – Dimenzování vnitřního dešťového odpadního potrubí

D*	PLOCHA STŘECHY	Q_r [l/s]	DN/OD	Q_{max} [l/s]
D4+D4'	43,5	0,979	75	3,20
D5+D5'	29,0	0,653	75	3,20
D7+D7'	29,0	0,653	75	3,20
D1+D1'	29,5	0,664	75	3,20

Tab. 41 – Dimenzování vnitřního dešťového odpadního potrubí

ÚSEK	SKLON [%]	Q _r [l/s]	DN/OD	Q _{max} [l/s]
D1 – D8'	1,00	0,664	110	4,2
D8' – D7'	1,00	3,619	110	4,2
D7' – D5'	1,00	4,271	125	6,8
D5' – D4'	1,00	7,084	160	12,8
D4' – D3'	1,00	8,063	160	12,8
D3' – D2'	1,00	10,913	160	12,8
D2' – D1'	1,00	11,783	160	12,8

Tab. 42 – Dimenzování vnitřního dešťového svodného potrubí

Dle tabulky z technické normy ČSN 75 6760 Vnitřní kanalizace jsou navrženy vnitřní dešťové odpadní potrubí DN70, DN100 z materiálu POLO-KAL NG ASV. Dešťové odpadní potrubí bude opatřeno střešními vtoky VT110. Dešťové svodné potrubí je navrženo DN/OD 110, 125 a 160 PVC – KG SN 8 dle sklonu potrubí.

B. 2. 3 NÁVRH VSAKOVACÍHO ZAŘÍZENÍ

Retenční objem vsakovacího zařízení V_{vz} [m²]:

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

kde h_d je návrhový úhrn srážek [mm] podle hydrologických údajů pro stanovenou periodicitu p a dobu trvání srážek t_c ;

A_{red} je redukovaný půdorysný průmět odvodňované plochy [m²];

A_{vz} je plocha hladiny vsakovacího zařízení [m²];

f je součinitel bezpečnosti vsaku [$f \geq 2$];

k_v je koeficient vsaku [m/s] (jemný písek a kyprý hlinitý písek)

$k_v = 1 \times 10^{-5}$ až 5×10^{-5} [m/s] v praxi stanoví geolog;

A_{vsak} je vsakovací plocha vsakovacího zařízení [m²];

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

p stanovená návrhová periodicitu $p = 0,2 \text{ rok}^{-1}$.

Plocha hladiny vsakovacího zařízení A_{vsak} [m²]:

$$A_{red} = A \times C = 0,55 \times 662 = 364,1 \text{ m}^2$$

$$A_{vsak} = 0,01 \sim 0,03 \times A_{red}$$

$$A_{vsak} = 0,01 \times 364,1 = 3,641 \text{ m}^2$$

$$A_{vsak} = 0,03 \times 364,1 = 10,923 \text{ m}^2 \quad \text{volím } 8 \text{ m}^2$$

$$V_{vz} = 0,001 \times 12 \times (364,1 + 0) - \frac{1}{2} \times 5 \times 10^{-5} \times 8 \times 5 \times 60 = 4,81 \text{ m}^3$$

t _c	5	10	15	20	30	40	60	120	240	360	480
h _d	12	18	21	23	25	27	29	35	39	44	49
V _{vz}	4,31	6,43	7,47	8,13	8,74	9,35	9,84	11,30	11,32	11,70	12,08

t _c	600	720	1080	1440	2880	4320
h _d	50	51	54	55	73	85
V _{vz}	11,01	9,93	6,70	2,75	-7,98	-20,89

Tab. 43 – Výpočet retenčního objemu vsakovacího zařízení

Objem vsakovacího zařízení V_{vz} je dle tabulky stanoven na 12,08 m³. Navrženo vsakovací zařízení 8 × VSAKOVACÍ TUNEL AS-KRECHT, objem jednoho zařízení je 1 600 l. Akumulační schopnost celého zařízení je 12 800 l.

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

Doba prázdnění vsakovacího zařízení nemá překročit 72 h.

$$T_{pr} = \frac{V_{vz}}{Q_{vsak}}$$

kde V_{vz} je největší vypočtený retenční objem (návrhový objem) vsakovacího zařízení [m³],

Q_{vsak} je vsakovaný odtok [m³/s].

$$Q_{vsak} = \frac{1}{f} \times k_v \times A_{vsak}$$

$$Q_{vsak} = \frac{1}{2} \times 5 \times 10^{-5} \times 8,0 = 0,20 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$$

$$T_{pr} = \frac{12,08}{0,20 \times 10^{-4}} = 60\,405 \text{ s} = 1\,006,74 \text{ min.} = 16,8 \text{ h.}$$

Doba prázdnění vsakovacího zařízení je stanovená na 16,8 h.

B. 2. 4 NÁVRH VSAKOVACÍHO PRŮLEHU

Odvodnění plochy parkoviště č.1 bude zajištěno zatravnňovacími tvárnici, které částečně napomáhají vsakování srážkové vody. Srážková voda bude z povrchu parkoviště odváděna vypádováním povrchu parkoviště k okolnímu travnatému povrchu a dále do zatravněného průlehu. Retenční objem vsakovacího průlehu a doba prázdnění se stanoví stejně jako u vsakovacího zařízení. Odvodnění plochy parkoviště č.2 a zpevněných ploch bude řešeno také vsakovacími průlehy.

$$k_v = 5 \times 10^{-5}$$

$$A_1 = 345 \text{ m}^2$$

$$A_2 = 270 \text{ m}^2$$

$C = 0,2$ pro komunikace ze zatravnňovacích tvárníc

$C = 0,7$ pro asfaltové a betonové plochy

$$A_{red1} = A_1 \times C = 345 \times 0,2 = 69 \text{ m}^2$$

$$A_{red2} = A_2 \times C = 270 \times 0,7 = 189 \text{ m}^2$$

$$A_{vsak1} = (0,01 \sim 0,03) \times A_{red1} = (0,01 \sim 0,03) \times 69 = 0,69 \sim 2,07 \text{ m}^2$$

volím $2,07 \text{ m}^2$

$$A_{vsak2} = (0,01 \sim 0,03) \times A_{red2} = (0,01 \sim 0,03) \times 189 = 1,89 \sim 5,67 \text{ m}^2$$

volím $5,67 \text{ m}^2$

Retenční objem vsakovacího průlehu č. 1:

t_c	5	10	15	20	30	40	60	120	240	360	480
h_d	12	18	21	23	25	27	29	35	39	44	49
V_{vz}	0,84	1,25	1,45	1,57	1,68	1,79	1,87	2,11	2,03	2,01	1,99

t_c	600	720	1080	1440	2880	4320
h_d	50	51	54	55	73	85
V_{vz}	1,69	1,39	0,48	-0,56	-3,75	-7,37

Tab. 44 – Výpočet retenčního objemu vsakovacího průlehu č. 1

Retenční objem vsakovacího průlehu č. 2:

tc	5	10	15	20	30	40	60	120	240	360	480
hd	12	18	21	23	25	27	29	35	39	44	49
Vvz	2,29	3,42	3,96	4,31	4,61	4,92	5,14	5,79	5,55	5,50	5,46

tc	600	720	1080	1440	2880	4320
hd	50	51	54	55	73	85
Vvz	4,63	3,80	1,33	-1,54	-10,28	-20,19

Tab. 45 – Výpočet retenčního objemu vsakovacího průlehu č. 1

Vsakovací odtok Q_{vsak} [m^3/s]:

$$Q_{vsak1} = \frac{1}{f} \times k_v \times A_{vsak1} = \frac{1}{2} \times 5 \times 10^{-5} \times 2,07 = 5,175 \times 10^{-5} m^3/s$$

$$Q_{vsak2} = \frac{1}{f} \times k_v \times A_{vsak2} = \frac{1}{2} \times 5 \times 10^{-5} \times 5,67 = 14,175 \times 10^{-5} m^3/s$$

Doba prázdnění vsakovacího průlehu T_{pr} [s]:

$$T_{pr1} = \frac{V_{vz1}}{Q_{vsak1}} = \frac{2,11}{5,175 \times 10^{-5}} = 40\,770 s = 679,5 min. \cong 11,30 h.$$

$$T_{pr2} = \frac{V_{vz2}}{Q_{vsak2}} = \frac{5,79}{14,175 \times 10^{-5}} = 40\,847 s = 680,8 min. \cong 11,30 h.$$

Odstupová vzdálenost vsakovacího zařízení od budovy X [m]:

$$X = X_1 + X_2$$

pro vzdálenost X_1 [m] platí vztah:

$$X_1 = \frac{h + 0,5}{15 \times k_v^{0,25}} + 2$$

kde h je rozdíl výšek mezi maximální hladinou vody ve vsakovacím zařízení a úrovní podzemního podlaží [m];

X_2 je rozšíření dna výkopu [m], $X_2 = 2 m$.

$$X_1 = \frac{0,5 + 0,5}{15 \times 0,00005^{0,25}} + 2 = 2,79 m$$

$$X = 2,79 + 2 = 4,79 m$$

B. 2. 5 DIMENZOVÁNÍ VODOVODNÍHO POTRUBÍ

Návrh vodovodního potrubí je proveden podrobnou metodou dle ČSN 75 5455
Výpočet vnitřních vodovodů.

Vnitřní vodovod je navržen z vícevrstvého potrubí RADOPRESS PE-Xb/AL/PE-Xb.

Hydraulické posouzení navrženého přívodního potrubí:

$p_{dis} = 500 \text{ kPa}$ je nejmenší přetlak v místě napojení vodovodní přípojky na vodovodní řad pro veřejnou potřebu;

$p_{minF1} = 100 \text{ kPa}$ je minimální požadovaný hydrodynamický přetlak před nejnepříznivější výtokovou armaturou.

Hydraulické posouzení navrženého přívodního potrubí spočívá v ověření nerovnosti:

$$p_{dis} \geq p_{minF1} + \Delta p_e + \sum \Delta p_{WM} + \sum \Delta p_{Ap} + \Delta p_{RF}$$

kde p_{dis} je dispoziční přetlak v místě napojení vodovodní přípojky na vodovodní řad pro veřejnou potřebu [kPa];

p_{minF1} je minimální požadovaný hydrodynamický přetlak u nejvyšší výtokové armatury [kPa];

Δp_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] (hydrostatický tlak);

$\sum \Delta p_{WM}$ je součet tlakových ztrát vodoměrů [kPa] na trase od napojení vodovodní přípojky na vodovodní řad po nejvzdálenější a nejvyšší odběrné místo (stanoví se v závislosti na průtoku vodoměrem);

$\sum \Delta p_{Ap}$ je součet tlakových ztrát napojených zařízení [kPa] (stanoví se v závislosti na průtoku vodoměrem);

Δp_{RF} jsou tlakové ztráty v potrubí [kPa] v trase od napojení na vodovodní řad k nejvzdálenějšímu a nejvyššímu odběrnému místu.

Tlaková ztráta výškovým rozdílem Δp_e [kPa]:

$$\Delta p_e = \frac{h \times \rho \times g}{1\,000}$$

kde h je rozdíl výškových úrovní [m], $h = 15,5$ m;

ρ je hustota vody [kg/m^3], $\rho = 1\,000$ kg/m^3 ;

g je tíhové zrychlení [m/s^2], $g = 9,81$ m/s^2 .

$$\Delta p_e = \frac{15,5 \times 1\,000 \times 9,81}{1\,000} = 152,055 \text{ kPa}$$

Tlaková ztráta vodoměrů Δp_{wm} [kPa]:

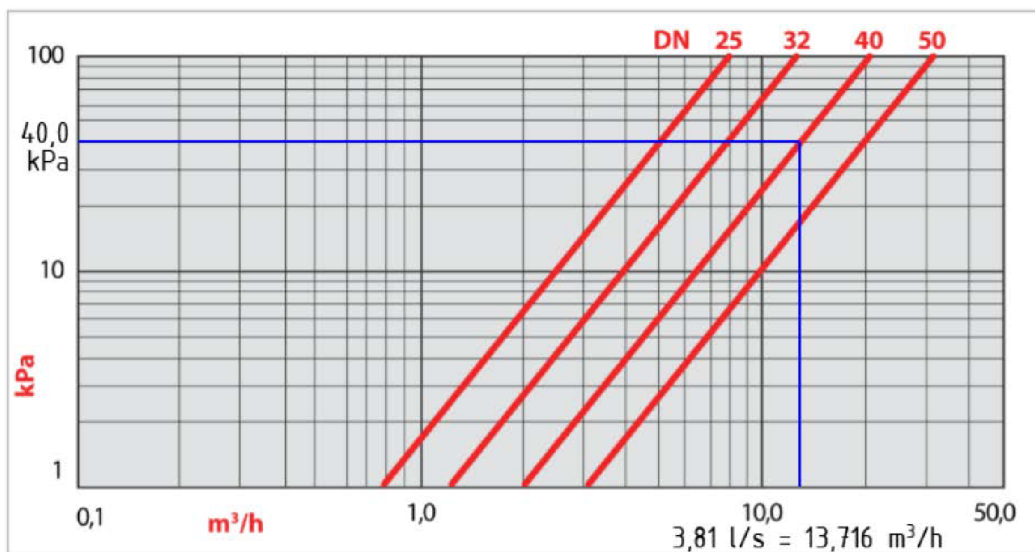
Je navržen domovní vodoměr DALC, $Q_{N1} = 16,0$ m^3/h , DN40:

$$Q_{max1} = 20,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{min1} = 0,20 \text{ m}^3/\text{h}$$

Největší možný průtok domovním vodoměrem $Q_{max} = 3,81$ $\text{l}/\text{s} = 13,716$ m^3/h .

Křivka tlakových ztrát



Průtok vodoměrem vyhovuje.

Tlaková ztráta domovního vodoměru $p_{WM,1} = 40$ kPa

Stanovení výpočtového průtoku v přívodním potrubí Q_D [l/s]:

Pro část s bytovými jednotkami:

$$Q_D = \sqrt{\sum (Q_A^2 \times n)}$$

Pro část zdravotní:

$$Q_D = \sum (Q_A \times \sqrt{n})$$

kde Q_A je jmenovitý výtok jednotlivými druhy odběrných míst [l/s];

n je počet odběrných míst stejného druhu.

Stanovení výpočtového průtoku v cirkulačním potrubí Q_c [l/s]:

$$Q_c = \frac{q_c}{4\,127 \times \Delta t}$$

kde q_c je tepelná ztráta celého přívodního potrubí [W];

Δt je rozdíl teplot mezi výstupem přívodního potrubí z ohřivače teplé vody a jeho spojením s cirkulačním potrubím [K].

Tepelné ztráty všech úseků přívodního potrubí q_c [W]:

$$q_c = \sum q$$

Tepelné ztráty jednotlivých úseků přívodního potrubí q [W]:

$$q = l \times q_t$$

kde l je délka úseku přívodního potrubí [m] včetně délkových přírážek na neizolované armatury (1,6 m na každou neizolovanou armaturu) a upevnění potrubí (10 až 20 % délky tepelně izolovaného potrubí na upevnění potrubí, u kterého je izolace přerušena);

q_t je délková tepelná ztráta úseku přívodního potrubí q_t [W/m].

Rozdělení cirkulační průtoků Q_a , Q_b [l/s]:

$$Q_a = Q \times \frac{q_a}{q_a + q_b}$$

$$Q_b = Q - Q_a$$

kde q_a a q_b jsou tepelné ztráty jednotlivých úseků přívodního potrubí [W];

Q_a a Q_b jsou výpočtové průtoky cirkulace teplé vody v jednotlivých úsecích přívodního a jemu odpovídajícího cirkulačního potrubí [l/s] vzniklé rozdělením výpočtového průtoku cirkulace teplé vody Q z předchozího úseku potrubí;

Q je výpočtový průtok cirkulace teplé vody [l/s] v přívodním nebo cirkulačním potrubí do nebo z dvou úseků, který se do těchto úseků rozdělí.

Stanovení výpočtového průtoku v požárním potrubí $Q_{\text{pož}}$ [l/s]:

V nemocnici se budou nacházet dvě stoupací potrubí, na které budou v jednotlivých podlažích napojeny hadicové systémy o jmenovité světlosti 19 mm s průtokem $Q_A = 0,52$ l/s. Výpočtový průtok pro hašení požárů $Q_{\text{pož}}$ se uvažuje při současném použití všech hadicových systémů.

B. 2. 5. 1 DIMENZOVÁNÍ STUDENÉ VODY

HYDRAULICKÉ POSOUZENÍ POTRUBÍ VNITŘNÍHO VODOVODU – STUDENÁ VODA																					
VĚTEV 1																					
ÚSEK			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]										Q _v	l	Da x s	R	v	R.l	Σξ	Z	R.l + Z
			0,1		0,2		0,1		0,2		0,33										
č.	od	do	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	l/s	m	-	kPa/m	m/s	kPa	-	kPa	kPa
1	1.00	1.01		0		0		0	1	1		0	0,20	6,85	20 x 2,0	0,92	1,1	6,31	7	4,24	10,54
2	1.01	1.02		0	1	1		0		1		0	0,40	1,65	26 x 3,0	0,84	1,267	1,38	1,5	1,20	2,58
3	1.02	1.03	1	1	1	2		0		1		0	0,50	3,05	26 x 3,0	1,26	1,6	3,84	3,7	4,74	8,58
4	1.03	1.04	1	2	2	4		0		1		0	0,62	1,1	26 x 3,0	2,29	1,967	2,52	2,5	4,83	7,35
5	1.04	1.05		2		4	2	2	2	3		0	0,91	8,70	32 x 3,0	1,03	1,817	8,92	7,5	12,38	21,30
6	1.05	1.06	1	3	2	6		2		3		0	1,01	2	32 x 3,0	1,23	1,9	2,45	1,5	2,71	5,16
7	1.06	1.07	1	4	2	8		2		3		0	1,09	1,9	32 x 3,0	1,41	2,06	2,68	2,5	5,30	7,99
8	1.07	1.08		4		8		2	1	4		0	1,14	0,6	40 x 3,5	0,49	1,333	0,29	1,5	1,33	1,63
9	1.08	1.09		4		8		2	1	5		0	1,19	1,8	40 x 3,5	0,53	1,389	0,95	1,5	1,45	2,39
10	1.09	1.10	1	5	2	10		2		5		0	1,26	1,7	40 x 3,5	0,58	1,475	0,99	1,5	1,63	2,62
11	1.10	1.11		5		10	1	3	2	7		0	1,37	4,4	40 x 3,5	0,67	1,6	2,96	7,5	9,60	12,56
12	1.11	1.12		5		10	1	4	2	9		0	1,47	8,35	40 x 3,5	0,77	1,722	6,40	6,3	9,34	15,74
13	1.12	1.13		5		10	5	9	19	28		0	2,03	3,3	50 x 4,0	0,43	1,529	1,41	2,5	2,92	4,33
14	1.13	1.14	10	15	20	30	3	12	11	39	1	1	3,09	3,3	63 x 4,5	0,42	1,348	1,40	1,5	1,36	2,76
15	1.14	1.15	10	25	20	50	3	15	13	52	1	2	3,80	11	63 x 4,5	0,64	1,661	7,06	5,1	7,03	14,09
16	1.15	1.16		25		50		15	1	53		2	3,81	10,5	63 x 4,5	0,65	1,665	6,77	4,5	6,24	13,01
17	1.16	1.17		25		50		15		53		2	3,81	0,2	63 x 4,5	0,65	1,665	0,13	1,5	2,08	2,21
18	1.17	1.18		25		50		15		53		2	3,81	3,6	63 x 4,5	0,65	1,665	2,32	2	2,77	5,10
19	1.18	1.19		25		50		15		53		2	3,81	2,6	63 x 5,8	0,68	1,835	1,76	7,2	12,12	13,88
																				153,84	

Tab. 46 – Hydraulické posouzení potrubí vnitřního vodovodu studené vody

Hydraulické posouzení navrženého přívodního potrubí:

$$p_{dis} \geq p_{minF1} + \Delta p_e + \sum \Delta p_{WM} + \sum \Delta p_{Ap} + \Delta p_{RF}$$

$$500 \geq 100 + 152,06 + 40 + 0 + 153,84 = 445,9 \text{ kPa}$$

$$500 \geq 445,9 \text{ kPa} \quad \text{VYHOVUJE}$$

4.NP

ÚSEK (napojení k 1.03)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]									Qv	l	Da x s	R	v	R.l	$\sum \xi$	Z	R.l + Z	
			0,1		0,2		0,1		0,2		0,33										l/s
č.	od	do	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ									
1	3A	3B	1	1		0		0		0		0	0,10	1,40	20 x 2,0	0,27	0,55	0,38	3	0,45	0,84
2	3B	3C		0	1	1		0		0		0	0,20	3,60	20 x 2,0	0,92	1,1	3,32	4,5	2,72	6,04
3	3C	1.03		0	1	2		0		0		0	0,28	4,60	20 x 2,0	1,68	1,55	7,73	4,5	5,41	13,13

Tab. 47 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu studené vody napojení k 1.03

ÚSEK (napojení k 1.04)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]									Qv	l	Da x s	R	v	R.l	$\sum \xi$	Z	R.l + Z	
			0,1		0,2		0,1		0,2		0,33										l/s
č.	od	do	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ									
1	4A	4B		0		0	1	1		0		0	0,10	0,50	20 x 2,0	0,27	0,55	0,14	1,5	0,23	0,36
2	4B	4C		0		0	1	2		0		0	0,14	3,4	20 x 2,0	0,47	0,75	1,60	5,5	1,55	3,15
3	4C	1.04		0		0		2	2	2		0	0,42	1,30	26 x 3,0	0,92	1,33	1,19	5,2	4,62	5,81

Tab. 48 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu studené vody napojení k 1.04

ÚSEK (napojení k 4C)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]					Qv	l	Da x s	R	v	R.1	$\sum \xi$	Z	R.1 + Z			
			0,1		0,2		0,33												
č.	od	do	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	l/s	m	-	kPa/m	m/s	kPa	-	kPa	kPa
1	4C0	4C1		0		0		0	1	1	0,20	0,40	20 x 2,0	0,92	1,1	0,37	1,5	0,91	1,28
2	4C1	4C		0		0		0	1	2	0,28	2,1	20 x 2,0	1,68	1,55	3,53	5,5	6,61	10,13

Tab. 49 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu studené vody napojení k 4C

ÚSEK (napojení k 1.05)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]					Qv	l	Da x s	R	v	R.1	$\sum \xi$	Z	R.1 + Z			
			0,1		0,2		0,33												
č.	od	do	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	l/s	m	-	kPa/m	m/s	kPa	-	kPa	kPa
1	5A	5B		0	1	1		0		0	0,20	4,80	20 x 2,0	0,92	1,1	4,42	4,5	2,72	7,14
2	5B	1.05	1	1	1	2		0		0	0,30	0,5	20 x 2,0	1,87	1,65	0,94	3	4,08	5,02

Tab. 50 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu studené vody napojení k 1.05

ÚSEK (napojení k 5B)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]					Qv	l	Da x s	R	v	R.1	$\sum \xi$	Z	R.1 + Z			
			0,1		0,2		0,33												
č.	od	do	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	l/s	m	-	kPa/m	m/s	kPa	-	kPa	kPa
1	5B0	5B1	1	1		0		0		0	0,10	1,00	20 x 2,0	0,27	0,55	0,27	3	0,45	0,72
2	5B1	5B		1	1	1		0		0	0,22	1,8	20 x 2,0	1,07	1,2	1,93	1,5	1,08	3,01

Tab. 51 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu studené vody napojení k 5B

ÚSEK (napojení k 1.06)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]									Qv	l	Da x s	R	v	R.1	$\sum \xi$	Z	R.1 + Z	
			0,1		0,2		0,1		0,2		0,33										l/s
č.	od	do	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ									
1	6A	6B		0	1	1		0		0		0	0,20	4,75	20 x 2,0	0,92	1,1	4,37	4,5	2,72	7,09
2	6B	1.06	1	1	1	2		0		0		0	0,30	0,4	20 x 2,0	1,87	1,65	0,75	4	5,45	6,19

Tab. 52 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu studené vody napojení k 1.06

ÚSEK (napojení k 6B)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]									Qv	l	Da x s	R	v	R.1	$\sum \xi$	Z	R.1 + Z	
			0,1		0,2		0,1		0,2		0,33										l/s
č.	od	do	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ									
1	6B0	6B1	1	1		0		0		0		0	0,10	1,25	20 x 2,0	0,27	0,55	0,34	3	0,45	0,79
2	6B1	6B		1	1	1		0		0		0	0,22	1,75	20 x 2,0	1,07	1,2	1,87	1,5	1,08	2,95

Tab. 53 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu studené vody napojení k 6B

ÚSEK (napojení k 1.07)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]									Qv	l	Da x s	R	v	R.1	$\sum \xi$	Z	R.1 + Z	
			0,1		0,2		0,1		0,2		0,33										l/s
č.	od	do	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ									
1	7A	1.07		0		0		0	1	1		0	0,20	5,10	20 x 2,0	0,92	1,1	4,69	7	4,24	8,93

Tab. 54 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu studené vody napojení k 1.07

ÚSEK (napojení k 1.08)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]						Qv	l	Da x s	R	v	R.1	$\sum \xi$	Z	R.1 + Z				
			0,1		0,2		0,1											0,2		0,33	
č.	od	do	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	l/s	m	-	kPa/m	m/s	kPa	-	kPa	kPa
1	8A	1.08		0		0		0	1	1		0	0,20	4,70	20 x 2,0	0,92	1,1	4,33	7	4,24	8,56

Tab. 55 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu studené vody napojení k 1.08

ÚSEK (napojení k 1.09)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]						Qv	l	Da x s	R	v	R.1	$\sum \xi$	Z	R.1 + Z				
			0,1		0,2		0,1											0,2		0,33	
č.	od	do	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	l/s	m	-	kPa/m	m/s	kPa	-	kPa	kPa
1	9A	9B		0	1	1		0		0		0	0,20	4,80	20 x 2,0	0,92	1,1	4,42	4,5	2,72	7,14
2	9B	1.09	1	1	1	2		0		0		0	0,30	0,5	20 x 2,0	1,87	1,65	0,94	4	5,45	6,38

Tab. 56 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu studené vody napojení k 1.09

ÚSEK (napojení k 9B)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]						Qv	l	Da x s	R	v	R.1	$\sum \xi$	Z	R.1 + Z				
			0,1		0,2		0,1											0,2		0,33	
č.	od	do	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	l/s	m	-	kPa/m	m/s	kPa	-	kPa	kPa
1	9B0	9B1	1	1		0		0		0		0	0,10	0,95	20 x 2,0	0,27	0,55	0,26	3	0,45	0,71
2	9B1	9B		1	1	1		0		0		0	0,22	1,85	20 x 2,0	1,07	1,2	1,98	1,5	1,08	3,06

Tab. 57 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu studené vody napojení k 9.B

ÚSEK (napojení k 1.10)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]									Qv	l	Da x s	R	v	R.1	$\sum \xi$	Z	R.1 + Z	
			0,1		0,2		0,1		0,2		0,33										l/s
č.	od	do	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ									
1	10A	10B		0		0	1	1		0		0	0,10	1,15	20 x 2,0	0,27	0,55	0,32	1,5	0,23	0,54
2	10B	10C		0		0		1	1	1		0	0,30	3,05	20 x 2,0	1,87	1,65	5,71	4,5	6,13	11,84
3	10C	1.10		0		0		1	1	2		0	0,38	3,80	20 x 2,0	2,86	2,10	10,85	1,5	3,31	14,16

Tab. 58 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu studené vody napojení k 1.10

ÚSEK (napojení k 1.11)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]									Qv	l	Da x s	R	v	R.1	$\sum \xi$	Z	R.1 + Z	
			0,1		0,2		0,1		0,2		0,33										l/s
č.	od	do	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ									
1	11A	11B		0		0	1	1		0		0	0,10	1,40	20 x 2,0	0,27	0,55	0,38	1,5	0,23	0,61
2	11B	11C		0		0		1	1	1		0	0,30	3	20 x 2,0	1,87	1,65	5,62	4,5	6,13	11,75
3	11C	1.11		0		0		1	1	2		0	0,38	3,50	20 x 2,0	2,86	2,10	9,99	4	8,82	18,81

Tab. 59 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu studené vody napojení k 1.11

3.NP

ÚSEK (napojení k 1.12)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]										Qv	l	Da x s	R	v	R.1	$\sum \xi$	Z	R.1 + Z
			0,1		0,2		0,1		0,2		0,33										
č.	od	do	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ									
1	2.00	2.01		0		0		0	1	1		0	0,20	0,80	20 x 2,0	0,92	1,1	0,74	1,5	0,91	1,64
2	2.01	2.02		0		0		0	1	2		0	0,28	18,6	20 x 2,0	1,68	1,55	31,25	13	15,62	46,86
3	2.02	2.03		0		0	2	2	2	4		0	0,54	1,65	26 x 3,0	1,44	1,73	2,37	1,5	2,23	4,60
4	2.03	2.04		0		0	1	3	2	6		0	0,66	3,65	26 x 3,0	2,03	2,1	7,39	2,5	5,51	12,91
5	2.04	2.05		0		0	1	4	4	10		0	0,83	9,50	32 x 3,0	0,87	1,56	8,25	7,5	9,13	17,37
6	2.05	2.06		0		0	1	5	5	15		0	1,00	8,80	32 x 3,0	1,21	1,88	10,65	1,5	2,65	13,30
7	2.06	2.07		0		0		5	2	17		0	1,05	0,80	32 x 3,0	1,32	1,98	1,05	3	5,88	6,93
8	2.07	1.12		0		0		5	2	19		0	1,10	1,50	32 x 3,0	1,44	2,08	2,15	3,5	7,57	9,73

Tab. 60 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu studené vody napojení k 1.12

ÚSEK (napojení k 2.02)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]										Qv	l	Da x s	R	v	R.1	$\sum \xi$	Z	R.1 + Z
			0,1		0,2		0,1		0,2		0,33										
č.	od	do	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ									
1	2A	2B		0		0	1	1		0		0	0,10	2,50	20 x 2,0	0,27	0,55	0,69	3	0,45	1,14
2	2B	2C		0		0		1	1	1		0	0,30	2,8	20 x 2,0	1,87	1,65	5,25	4,5	6,13	11,37
3	2C	2D		0		0	1	2		1		0	0,34	1,10	20 x 2,0	2,40	1,90	2,64	2,5	4,51	7,15
4	2D	2.02		0		0		2	1	2		0	0,42	1,70	26 x 3,0	0,92	1,333	1,56	2,7	2,40	3,96

Tab. 61 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu studené vody napojení k 2.02

ÚSEK (napojení k 2.03)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]										Qv	l	Da x s	R	v	R.1	$\sum \xi$	Z	R.1 + Z
			0,1		0,2		0,1		0,2		0,33										
č.	od	do	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum									
1	3A	3B		0		0		0	1	1		0	0,20	5,10	20 x 2,0	0,92	1,1	4,70	3	1,82	6,51
2	3B	3C		0		0	1	1		1		0	0,30	0,88	20 x 2,0	1,87	1,65	1,65	1,5	2,04	3,69
3	3C	2.03		0		0		1	1	2		0	0,38	1,60	20 x 2,0	2,86	2,10	4,57	4	8,82	13,39

Tab. 62 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu studené vody napojení k 2.03

ÚSEK (napojení k 2.04)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]										Qv	l	Da x s	R	v	R.1	$\sum \xi$	Z	R.1 + Z
			0,1		0,2		0,1		0,2		0,33										
č.	od	do	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum									
1	4A	4B		0		0		0	1	1		0	0,20	0,75	20 x 2,0	0,92	1,1	0,69	1,5	0,91	1,60
2	4B	4C		0		0		0	1	2		0	0,28	2,8	20 x 2,0	1,68	1,55	4,70	6	7,21	11,91
3	4C	4D		0		0		0	1	3		0	0,35	0,90	20 x 2,0	2,51	1,95	2,26	2,5	4,75	7,01
4	4D	4E		0		0	1	1		3		0	0,45	0,95	26 x 3,0	1,04	1,43	0,99	1,5	1,54	2,53
5	4E	2.04		0		0		1	1	4		0	0,50	0,95	26 x 3,0	1,26	1,6	1,20	3,7	4,74	5,93

Tab. 63 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu studené vody napojení k 2.04

ÚSEK (napojení k 2.05)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]										Qv	l	Da x s	R	v	R.l	$\sum \xi$	Z	R.l + Z
			0,1		0,2		0,1		0,2		0,33										
č.	od	do	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ									
1	5A	5B		0		0		0	1	1		0	0,20	0,65	20 x 2,0	0,92	1,1	0,60	1,5	0,91	1,51
2	5B	5C		0		0		0	1	2		0	0,28	4,4	20 x 2,0	1,68	1,55	7,39	5,5	6,61	14,00
3	5C	5D		0		0		0	2	4		0	0,40	0,55	26 x 3,0	0,84	1,27	0,46	3	2,41	2,87
4	5D	5E		0		0	1	1		4		0	0,50	1,30	26 x 3,0	1,26	1,6	1,64	1,5	1,92	3,56
5	5E	2.05		0		0		1	1	5		0	0,55	1,50	26 x 3,0	1,47	1,65	2,21	3,7	5,04	7,25

Tab. 64 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu studené vody napojení k 2.05

ÚSEK (napojení k 2.06)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]										Qv	l	Da x s	R	v	R.l	$\sum \xi$	Z	R.l + Z
			0,1		0,2		0,1		0,2		0,33										
č.	od	do	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ									
1	6A	6B		0		0		0	1	1		0	0,20	0,75	20 x 2,0	0,92	1,1	0,69	1,5	0,91	1,60
2	6B	2.06		0		0		0	1	2		0	0,28	7,3	20 x 2,0	1,68	1,55	12,26	8,5	10,21	22,47

Tab. 65 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu studené vody napojení k 2.06

ÚSEK (napojení k 2.07)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]										Qv	l	Da x s	R	v	R.l	$\sum \xi$	Z	R.l + Z
			0,1		0,2		0,1		0,2		0,33										
č.	od	do	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ									
1	7A	7B		0		0		0	1	1		0	0,20	8,00	20 x 2,0	0,92	1,1	7,37	7,5	4,54	11,91
2	7B	2.07		0		0		0	1	2		0	0,28	2,5	20 x 2,0	1,68	1,55	4,20	2,5	3,00	7,20

Tab. 66 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu studené vody napojení k 2.07

2.NP

ÚSEK (napojení k 1.13)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]										Qv	l	Da x s	R	v	R.l	$\sum \xi$	Z	R.l + Z
			0,1		0,2		0,1		0,2		0,33										
č.	od	do	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ									
1	3.00	3.01		0		0	1	1		0		0	0,10	1,60	20 x 2,0	0,27	0,55	0,44	1,5	0,23	0,67
2	3.01	3.02		0		0		1	1	1		0	0,30	4,8	20 x 2,0	1,87	1,65	8,99	3	4,08	13,08
3	3.02	3.03		0		0		1	1	2		0	0,38	1,90	20 x 2,0	2,86	2,10	5,42	4	8,82	14,24
4	3.03	3.04	1	1	2	2		1		2		0	0,68	6,95	26 x 3,0	2,14	2,167	14,88	4	9,39	24,27
5	3.04	3.05	1	2	2	4		1		2		0	0,81	0,65	32 x 3,0	0,83	1,52	0,54	1,5	1,73	2,27
6	3.05	3.06	1	3	2	6		1		2		0	0,90	6,00	32 x 3,0	1,01	1,7	6,05	8,5	12,28	18,33
7	3.06	3.07		3		6		1	3	5	1	1	1,40	2,05	40 x 3,5	0,70	1,638	1,44	1,5	2,01	3,45
8	3.07	3.08		3		6	1	2	5	10		1	1,63	0,85	40 x 3,5	0,91	1,9	0,77	1,5	2,71	3,48
9	3.08	3.09	1	4	2	8		2		10		1	1,71	0,65	40 x 3,5	1,00	2	0,65	1,5	3,00	3,65
10	3.09	3.10	1	5	2	10		2		10		1	1,78	5,85	40 x 3,5	1,06	2,078	6,22	2,5	5,40	11,62
11	3.10	3.11		5		10	1	3	2	12		1	1,87	1,30	50 x 4,0	0,37	1,35	0,48	1,5	1,37	1,85
12	3.11	3.12	1	6	2	12		3		12		1	1,93	0,35	50 x 4,0	0,39	1,393	0,14	1,5	1,46	1,59
13	3.12	3.13	1	7	2	14		3		12		1	1,99	0,65	50 x 4,0	0,41	1,436	0,27	1,5	1,55	1,81
14	3.13	3.14	1	8	2	16		3		12		1	2,05	6,80	50 x 4,0	0,43	1,479	2,95	1,5	1,64	4,59
15	3.14	1.13	2	10	4	20		3		12		1	2,15	2,50	50 x 4,0	0,47	1,55	1,18	3,2	3,84	5,02

Tab. 67 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu studené vody napojení k 1.13

ÚSEK (napojení k 3.03)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]									Qv	l	Da x s	R	v	R.1	$\sum \xi$	Z	R.1 + Z	
			0,1		0,2		0,1		0,2		0,33										l/s
č.	od	do	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ									
1	3A	3B		0	1	1		0		0		0	0,20	2,70	20 x 2,0	0,92	1,1	2,49	4,5	2,72	5,21
2	3B	3C	1	1		1		0		0		0	0,22	0,3	20 x 2,0	1,07	1,2	0,32	1,5	1,08	1,40
3	3C	3.03		1	1	2		0		0		0	0,30	3,70	20 x 2,0	1,87	1,65	6,93	7	9,53	16,46

Tab. 68 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu studené vody napojení k 3.03

ÚSEK (napojení k 3.04)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]									Qv	l	Da x s	R	v	R.1	$\sum \xi$	Z	R.1 + Z	
			0,1		0,2		0,1		0,2		0,33										l/s
č.	od	do	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ									
1	4A	4B		0	1	1		0		0		0	0,20	1,55	20 x 2,0	0,92	1,1	1,43	1,5	0,91	2,34
2	4B	4C	1	1		1		0		0		0	0,22	0,45	20 x 2,0	1,07	1,2	0,48	1,5	1,08	1,56
3	4C	3.04		1	1	2		0		0		0	0,30	3,35	20 x 2,0	1,87	1,65	6,28	5,5	7,49	13,76

Tab. 69 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu studené vody napojení k 3.04

ÚSEK (napojení k 3.05)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]									Qv	l	Da x s	R	v	R.1	$\sum \xi$	Z	R.1 + Z	
			0,1		0,2		0,1		0,2		0,33										l/s
č.	od	do	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ									
1	5A	5B		0	1	1		0		0		0	0,20	1,50	20 x 2,0	0,92	1,1	1,38	1,5	0,91	2,29
2	5B	5C	1	1		1		0		0		0	0,22	0,45	20 x 2,0	1,07	1,2	0,48	1,5	1,08	1,56
3	5C	3.05		1	1	2		0		0		0	0,30	3,35	20 x 2,0	1,87	1,65	6,28	5,5	7,49	13,76

Tab. 70 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu studené vody napojení k 3.05

ÚSEK (napojení k 3.06)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]									Qv	l	Da x s	R	v	R.1	$\sum \xi$	Z	R.1 + Z	
			0,1		0,2		0,1		0,2		0,33										l/s
č.	od	do	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ									
1	6A	6B		0		0		0	1	1		0	0,20	0,95	20 x 2,0	0,92	1,1	0,87	2,5	1,51	2,39
2	6B	6C		0		0		0		1	1	1	0,53	0,65	26 x 3,0	1,40	1,7	0,91	1,5	2,17	3,08
3	6C	6D		0		0		0	1	2		1	0,62	0,65	26 x 3,0	1,81	2,07	1,17	1,5	3,20	4,38
4	6D	3.06		0		0		0	1	3		1	0,68	3,90	26 x 3,0	2,14	2,17	8,35	5,7	13,38	21,73

Tab. 71 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu studené vody napojení k 3.06

ÚSEK (napojení k 3.07)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]									Qv	l	Da x s	R	v	R.1	$\sum \xi$	Z	R.1 + Z	
			0,1		0,2		0,1		0,2		0,33										l/s
č.	od	do	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ									
1	7A	7B		0		0		0	1	1		0	0,20	7,70	20 x 2,0	0,92	1,1	7,09	6	3,63	10,72
2	7B	7C		0		0		0	2	3		0	0,35	2,9	20 x 2,0	2,51	1,95	7,27	4	7,61	14,87
3	7C	3.07		0		0	1	1	1	4		0	0,50	4,55	26 x 3,0	1,26	1,6	5,73	3,7	4,74	10,46

Tab. 72 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu studené vody napojení k 3.07

ÚSEK (napojení k 7B)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]									Qv	l	Da x s	R	v	R.1	$\sum \xi$	Z	R.1 + Z	
			0,1		0,2		0,1		0,2		0,33										l/s
č.	od	do	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ									
1	7B0	7B1		0		0		0	1	1		0	0,20	0,50	20 x 2,0	0,92	1,1	0,46	1,5	0,91	1,37
2	7B1	7B		0		0		0	1	2		0	0,28	2,2	20 x 2,0	1,68	1,55	3,70	3	3,60	7,30

Tab. 73 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu studené vody napojení k 7B

ÚSEK (napojení k 7C)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]										Qv	l	Da x s	R	v	R.1	$\sum \xi$	Z	R.1 + Z
			0,1		0,2		0,1		0,2		0,33										
č.	od	do	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum									
1	7C0	7C1		0		0	1	1		0		0	0,10	1,00	20 x 2,0	0,27	0,55	0,27	1,5	0,23	0,50
2	7C1	7C		0		0		1	1	1		0	0,30	4	20 x 2,0	1,87	1,65	7,49	4	5,45	12,94

Tab. 74 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu studené vody napojení k 7C

ÚSEK (napojení k 3.08)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]										Qv	l	Da x s	R	v	R.1	$\sum \xi$	Z	R.1 + Z
			0,1		0,2		0,1		0,2		0,33										
č.	od	do	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum									
1	8A	8B		0	1	1		0		0		0	0,20	1,55	20 x 2,0	0,92	1,1	1,43	1,5	0,91	2,34
2	8B	8C	1	1		1		0		0		0	0,22	0,45	20 x 2,0	1,07	1,2	0,48	1,5	1,08	1,56
3	8C	3.08		1	1	2		0		0		0	0,30	3,35	20 x 2,0	1,87	1,65	6,28	5,5	7,49	13,76

Tab. 75 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu studené vody napojení k 3.08

ÚSEK (napojení k 3.09)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]										Qv	l	Da x s	R	v	R.1	$\sum \xi$	Z	R.1 + Z
			0,1		0,2		0,1		0,2		0,33										
č.	od	do	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum									
1	9A	9B		0	1	1		0		0		0	0,20	1,50	20 x 2,0	0,92	1,1	1,38	1,5	0,91	2,29
2	9B	9C	1	1		1		0		0		0	0,22	0,45	20 x 2,0	1,07	1,2	0,48	1,5	1,08	1,56
3	9C	3.09		1	1	2		0		0		0	0,30	3,35	20 x 2,0	1,87	1,65	6,28	5,5	7,49	13,76

Tab. 76 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu studené vody napojení k 3.09

ÚSEK (napojení k 3.10)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]									Qv	l	Da x s	R	v	R.l	$\sum \xi$	Z	R.l + Z	
			0,1		0,2		0,1		0,2		0,33										l/s
č.	od	do	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum									
1	10A	10B		0		0	1	1		0		0	0,10	0,95	20 x 2,0	0,27	0,55	0,26	1,5	0,23	0,49
2	10B	10C		0		0		1	1	1		0	0,30	7,15	20 x 2,0	1,87	1,65	13,40	7,5	10,21	23,60
3	10C	3.10		0		0		1	1	2		0	0,38	2,50	20 x 2,0	2,86	2,10	7,14	4	8,82	15,96

Tab. 77 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu studené vody napojení k 3.10

ÚSEK (napojení k 3.11)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]									Qv	l	Da x s	R	v	R.l	$\sum \xi$	Z	R.l + Z	
			0,1		0,2		0,1		0,2		0,33										l/s
č.	od	do	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum									
1	11A	11B		0	1	1		0		0		0	0,20	1,55	20 x 2,0	0,92	1,1	1,43	1,5	0,91	2,34
2	11B	11C	1	1		1		0		0		0	0,22	0,45	20 x 2,0	1,07	1,2	0,48	1,5	1,08	1,56
3	11C	3.11		1	1	2		0		0		0	0,30	3,35	20 x 2,0	1,87	1,65	6,28	5,5	7,49	13,76

Tab. 78 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu studené vody napojení k 3.11

ÚSEK (napojení k 3.12)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]									Qv	l	Da x s	R	v	R.l	$\sum \xi$	Z	R.l + Z	
			0,1		0,2		0,1		0,2		0,33										l/s
č.	od	do	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum									
1	12A	12B		0	1	1		0		0		0	0,20	1,50	20 x 2,0	0,92	1,1	1,38	1,5	0,91	2,29
2	12B	12C	1	1		1		0		0		0	0,22	0,45	20 x 2,0	1,07	1,2	0,48	1,5	1,08	1,56
3	12C	3.12		1	1	2		0		0		0	0,30	3,35	20 x 2,0	1,87	1,65	6,28	5,5	7,49	13,76

Tab. 79 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu studené vody napojení k 3.12

ÚSEK (napojení k 3.13)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]									Qv	l	Da x s	R	v	R.1	$\sum \xi$	Z	R.1 + Z	
			0,1		0,2		0,1		0,2		0,33										
č.	od	do	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	l/s	m	-	kPa/m	m/s	kPa	-	kPa	kPa
1	13A	13B		0	1	1		0		0		0	0,20	5,55	20 x 2,0	0,92	1,1	5,11	6	3,63	8,74
2	13B	3.13	1	1	1	2		0		0		0	0,30	1,35	20 x 2,0	1,87	1,65	2,53	4	5,45	7,97

Tab. 80 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu studené vody napojení k 3.13

ÚSEK (napojení k 13B)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]									Qv	l	Da x s	R	v	R.1	$\sum \xi$	Z	R.1 + Z	
			0,1		0,2		0,1		0,2		0,33										
č.	od	do	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	l/s	m	-	kPa/m	m/s	kPa	-	kPa	kPa
1	13B0	13B1	1	1		0		0		0		0	0,10	1,45	20 x 2,0	0,27	0,55	0,40	1,5	0,23	0,62
2	13B1	13B		1	1	1		0		0		0	0,22	1,85	20 x 2,0	1,07	1,2	1,98	3	2,16	4,14

Tab. 81 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu studené vody napojení k 13B

ÚSEK (napojení k 3.14)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]									Qv	l	Da x s	R	v	R.1	$\sum \xi$	Z	R.1 + Z	
			0,1		0,2		0,1		0,2		0,33										
č.	od	do	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	l/s	m	-	kPa/m	m/s	kPa	-	kPa	kPa
1	14A	14B		0	1	1		0		0		0	0,20	1,50	20 x 2,0	0,92	1,1	1,38	1,5	0,91	2,29
2	14B	14C	1	1		1		0		0		0	0,22	0,45	20 x 2,0	1,07	1,2	0,48	1,5	1,08	1,56
3	14C	14D		1	1	2		0		0		0	0,30	3,95	20 x 2,0	1,87	1,65	7,40	7	9,53	16,93
4	14D	3.14	1	2	2	4		0		0		0	0,42	0,65	26 x 3,0	0,92	1,333	0,60	1,5	1,33	1,93

Tab. 82 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu studené vody napojení k 3.14

ÚSEK (napojení k 14D)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]										Qv l/s	l m	Da x s -	R kPa/m	v m/s	R.l kPa	$\sum \xi$ -	Z kPa	R.l + Z kPa
			0,1		0,2		0,1		0,2		0,33										
č.	od	do	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum									
1	14D0	14D1		0	1	1		0		0		0	0,20	1,55	20 x 2,0	0,92	1,1	1,43	1,5	0,91	2,34
2	14D1	14D2	1	1		1		0		0		0	0,22	0,45	20 x 2,0	1,07	1,2	0,48	1,5	1,08	1,56
3	14D2	14D		1	1	2		0		0		0	0,30	3,35	20 x 2,0	1,87	1,65	6,28	5,5	7,49	13,76

Tab. 83 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu studené vody napojení k 14D

1.NP

ÚSEK (napojení k 1.13)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]									Qv l/s	l m	Da x s -	R kPa/m	v m/s	R.l kPa	$\Sigma \xi$ -	Z kPa	R.l + Z kPa	
			0,1		0,2		0,1		0,2		0,33										
č.	od	do	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ									
1	4.00	4.01		0		0		0	1	1		0	0,20	5,20	20 x 2,0	0,92	1,1	4,79	4,5	2,72	7,51
2	4.01	4.02		0		0		0	1	2		0	0,28	0,2	20 x 2,0	1,68	1,55	0,34	1,5	1,80	2,14
3	4.02	4.03		0		0	1	1		2		0	0,38	1,30	20 x 2,0	2,86	2,10	3,71	2,5	5,51	9,22
4	4.03	4.04		0		0		1	1	3	1	1	0,78	0,40	32 x 3,0	0,78	1,467	0,31	1,5	1,61	1,93
5	4.04	4.05		0		0	1	2	1	4		1	0,87	2,70	32 x 3,0	0,95	1,64	2,56	1,5	2,02	4,58
6	4.05	4.06		0		0		2	1	5		1	0,92	0,20	32 x 3,0	1,04	1,733	0,21	1,5	2,25	2,46
7	4.06	4.07		0		0		2	2	7		1	1,00	2,00	32 x 3,0	1,20	1,88	2,41	3,5	6,19	8,59
8	4.07	4.08	3	3	6	6		2		7		1	1,52	6,65	40 x 3,5	0,81	1,778	5,38	7,5	11,85	17,24
9	4.08	4.09	1	4	2	8		2		7		1	1,60	0,65	40 x 3,5	0,88	1,867	0,57	1,5	2,61	3,19
10	4.09	4.10	1	5	2	10		2		7		1	1,67	0,60	40 x 3,5	0,95	1,95	0,57	1,5	2,85	3,42
11	4.10	4.11		5		10		2	2	9		1	1,75	5,85	40 x 3,5	1,03	2,044	6,05	2,5	5,22	11,27
12	4.11	4.12		5		10	1	3	4	13		1	1,90	1,20	50 x 4,0	0,38	1,371	0,46	1,5	1,41	1,87
13	4.12	4.13	1	6	2	12		3		13		1	1,96	0,65	50 x 4,0	0,40	1,414	0,26	1,5	1,50	1,76
14	4.13	4.14	1	7	2	14		3		13		1	2,02	0,55	50 x 4,0	0,42	1,457	0,23	1,5	1,59	1,83
15	4.14	4.15	1	8	2	16		3		13		1	2,08	6,10	50 x 4,0	0,45	1,5	2,71	1,5	1,69	4,40
16	4.15	1.14	2	10	4	20		3		13		1	2,18	2,50	50 x 4,0	0,48	1,571	1,21	3,2	3,95	5,16

Tab. 84 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu studené vody napojení k 1.14

ÚSEK (napojení k 4.03)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]									Qv	l	Da x s	R	v	R.1	$\sum \xi$	Z	R.1 + Z	
			0,1		0,2		0,1		0,2		0,33										l/s
č.	od	do	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum									
1	3A	3B		0		0		0	1	1		0	0,20	0,65	20 x 2,0	0,92	1,1	0,60	1,5	0,91	1,51
2	3B	4.03		0		0		0		1	1	1	0,53	2,1	26 x 3,0	1,40	1,7	2,94	5,5	7,95	10,89

Tab. 85 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu studené vody napojení k 4.03

ÚSEK (napojení k 4.04)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]									Qv	l	Da x s	R	v	R.1	$\sum \xi$	Z	R.1 + Z	
			0,1		0,2		0,1		0,2		0,33										l/s
č.	od	do	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum									
1	4A	4B		0		0		0	1	1		0	0,20	0,75	20 x 2,0	0,92	1,1	0,69	1,5	0,91	1,60
2	4B	4.04		0		0	1	1		1		0	0,30	3,6	20 x 2,0	1,87	1,65	6,74	5,5	7,49	14,23

Tab. 85 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu studené vody napojení k 4.04

ÚSEK (napojení k 4.06)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]									Qv	l	Da x s	R	v	R.1	$\sum \xi$	Z	R.1 + Z	
			0,1		0,2		0,1		0,2		0,33										l/s
č.	od	do	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum									
1	6A	6B		0		0		0	1	1		0	0,20	0,55	20 x 2,0	0,92	1,1	0,51	1,5	0,91	1,41
2	6B	4.06		0		0		0	1	2		0	0,28	2	20 x 2,0	1,68	1,55	3,36	5,5	6,61	9,97

Tab. 86 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu studené vody napojení k 4.06

ÚSEK (napojení k 4.07)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]										Qv	l	Da x s	R	v	R.1	$\sum \xi$	Z	R.1 + Z
			0,1		0,2		0,1		0,2		0,33										
č.	od	do	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ									
1	7A	7B		0	1	1		0		0		0	0,20	2,75	20 x 2,0	0,92	1,1	2,53	4,5	2,72	5,26
2	7B	7C	1	1		1		0		0		0	0,22	0,25	20 x 2,0	1,07	1,2	0,27	1,5	1,08	1,35
3	7C	7D		1	1	2		0		0		0	0,30	11,25	20 x 2,0	1,87	1,65	21,08	8,5	11,57	32,65
4	7D	7E	1	2	2	4		0		0		0	0,42	0,65	26 x 3,0	0,92	1,333	0,60	1,5	1,33	1,93
5	7E	4.07	1	3	2	6		0		0		0	0,52	2,15	26 x 3,0	1,35	1,667	2,91	2,5	3,47	6,38

Tab. 87 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu studené vody napojení k 4.07

ÚSEK (napojení k 7D)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]										Qv	l	Da x s	R	v	R.1	$\sum \xi$	Z	R.1 + Z
			0,1		0,2		0,1		0,2		0,33										
č.	od	do	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ									
1	7D0	7D1		0	1	1		0		0		0	0,20	1,55	20 x 2,0	0,92	1,1	1,43	1,5	0,91	2,34
2	7D1	7D2	1	1		1		0		0		0	0,22	0,45	20 x 2,0	1,07	1,2	0,48	1,5	1,08	1,56
3	7D2	7D		1	1	2		0		0		0	0,30	3,35	20 x 2,0	1,87	1,65	6,28	5,5	7,49	13,76

Tab. 88 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu studené vody napojení k 7D

ÚSEK (napojení k 7E)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]									Qv	l	Da x s	R	v	R.1	$\sum \xi$	Z	R.1 + Z	
			0,1		0,2		0,1		0,2		0,33										l/s
č.	od	do	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ									
1	7E0	7E1		0	1	1		0		0		0	0,20	1,50	20 x 2,0	0,92	1,1	1,38	1,5	0,91	2,29
2	7E1	7E2	1	1		1		0		0		0	0,22	0,45	20 x 2,0	1,07	1,2	0,48	1,5	1,08	1,56
3	7E2	7E		1	1	2		0		0		0	0,30	3,35	20 x 2,0	1,87	1,65	6,28	5,5	7,49	13,76

Tab. 89 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu studené vody napojení k 7E

ÚSEK (napojení k 4.08)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]									Qv	l	Da x s	R	v	R.1	$\sum \xi$	Z	R.1 + Z	
			0,1		0,2		0,1		0,2		0,33										l/s
č.	od	do	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ									
1	8A	8B		0	1	1		0		0		0	0,20	1,55	20 x 2,0	0,92	1,1	1,43	1,5	0,91	2,34
2	8B	8C	1	1		1		0		0		0	0,22	0,45	20 x 2,0	1,07	1,2	0,48	1,5	1,08	1,56
3	8C	4.08		1	1	2		0		0		0	0,30	3,35	20 x 2,0	1,87	1,65	6,28	5,5	7,49	13,76

Tab. 90 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu studené vody napojení k 4.08

ÚSEK (napojení k 4.09)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]									Qv	l	Da x s	R	v	R.1	$\sum \xi$	Z	R.1 + Z	
			0,1		0,2		0,1		0,2		0,33										l/s
č.	od	do	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ									
1	9A	9B		0	1	1		0		0		0	0,20	1,50	20 x 2,0	0,92	1,1	1,38	1,5	0,91	2,29
2	9B	9C	1	1		1		0		0		0	0,22	0,45	20 x 2,0	1,07	1,2	0,48	1,5	1,08	1,56
3	9C	4.09		1	1	2		0		0		0	0,30	3,35	20 x 2,0	1,87	1,65	6,28	5,5	7,49	13,76

Tab. 91 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu studené vody napojení k 4.09

ÚSEK (napojení k 4.10)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]										Qv	l	Da x s	R	v	R.1	$\sum \xi$	Z	R.1 + Z
			0,1		0,2		0,1		0,2		0,33										
č.	od	do	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum									
1	10A	10B		0		0		0	1	1		0	0,20	1,15	20 x 2,0	0,92	1,1	1,06	1,5	0,91	1,97
2	10B	4.10		0		0		0	1	2		0	0,28	8,05	20 x 2,0	1,68	1,55	13,52	8,5	10,21	23,73

Tab. 92 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu studené vody napojení k 4.10

ÚSEK (napojení k 4.11)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]										Qv	l	Da x s	R	v	R.1	$\sum \xi$	Z	R.1 + Z
			0,1		0,2		0,1		0,2		0,33										
č.	od	do	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum									
1	11A	11B		0		0		0	1	1		0	0,20	0,85	20 x 2,0	0,92	1,1	0,78	1,5	0,91	1,69
2	11B	11C		0		0		0	1	2		0	0,28	0,35	20 x 2,0	1,68	1,55	0,59	1,5	1,80	2,39
3	11C	11D		0		0		0	1	3		0	0,35	3,4	20 x 2,0	2,51	1,95	8,52	7	13,31	21,83
4	11D	11E		0		0	1	1		3		0	0,45	2,15	26 x 3,0	1,04	1,433	2,23	1,5	1,54	3,78
5	11E	4.11		0		0		1	1	4		0	0,50	3,7	26 x 3,0	1,26	1,6	4,66	3,7	4,74	9,39

Tab. 93 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu studené vody napojení k 4.11

ÚSEK (napojení k 4.12)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]										Qv	l	Da x s	R	v	R.1	$\sum \xi$	Z	R.1 + Z
			0,1		0,2		0,1		0,2		0,33										
č.	od	do	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum									
1	12A	12B		0	1	1		0		0		0	0,20	1,55	20 x 2,0	0,92	1,1	1,43	1,5	0,91	2,34
2	12B	12C	1	1		1		0		0		0	0,22	0,45	20 x 2,0	1,07	1,2	0,48	1,5	1,08	1,56
3	12C	4.12		1	1	2		0		0		0	0,30	3,35	20 x 2,0	1,87	1,65	6,28	5,5	7,49	13,76

Tab. 94 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu studené vody napojení k 4.12

ÚSEK (napojení k 4.13)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]									Qv	l	Da x s	R	v	R.1	$\sum \xi$	Z	R.1 + Z	
			0,1		0,2		0,1		0,2		0,33										l/s
č.	od	do	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum									
1	13A	13B		0	1	1		0		0		0	0,20	1,50	20 x 2,0	0,92	1,1	1,38	1,5	0,91	2,29
2	13B	13C	1	1		1		0		0		0	0,22	0,45	20 x 2,0	1,07	1,2	0,48	1,5	1,08	1,56
3	13C	4.13		1	1	2		0		0		0	0,30	3,35	20 x 2,0	1,87	1,65	6,28	5,5	7,49	13,76

Tab. 95 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu studené vody napojení k 4.13

ÚSEK (napojení k 4.14)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]									Qv	l	Da x s	R	v	R.1	$\sum \xi$	Z	R.1 + Z	
			0,1		0,2		0,1		0,2		0,33										l/s
č.	od	do	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum									
1	14A	14B	1	1		0		0		0		0	0,10	1,40	20 x 2,0	0,27	0,55	0,38	1,5	0,23	0,61
2	14B	14C		1	1	1		0		0		0	0,22	1,75	20 x 2,0	1,07	1,2	1,87	3	2,16	4,03
3	14C	4.14		1	1	2		0		0		0	0,30	1,2	20 x 2,0	1,87	1,65	2,25	4	5,45	7,69

Tab. 96 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu studené vody napojení k 4.14

ÚSEK (napojení k 4.15)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]									Qv	l	Da x s	R	v	R.1	$\sum \xi$	Z	R.1 + Z	
			0,1		0,2		0,1		0,2		0,33										l/s
č.	od	do	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum									
1	15A	15B		0	1	1		0		0		0	0,20	1,50	20 x 2,0	0,92	1,1	1,38	1,5	0,91	2,29
2	15B	15C	1	1		1		0		0		0	0,22	0,45	20 x 2,0	1,07	1,2	0,48	1,5	1,08	1,56
3	15C	15D		1	1	2		0		0		0	0,30	3,95	20 x 2,0	1,87	1,65	7,40	7	9,53	16,93
4	15D	4.15	1	2	2	4		0		0		0	0,42	0,65	26 x 3,0	0,92	1,333	0,60	2,5	2,22	2,82

Tab. 97 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu studené vody napojení k 4.15

ÚSEK (napojení k 15D)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]										Qv	l	Da x s	R	v	R.l	$\sum \xi$	Z	R.l + Z
			0,1		0,2		0,1		0,2		0,33										
č.	od	do	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum									
1	15D0	15D1		0	1	1		0		0		0	0,20	1,55	20 x 2,0	0,92	1,1	1,43	1,5	0,91	2,34
2	15D1	15D2	1	1		1		0		0		0	0,22	0,45	20 x 2,0	1,07	1,2	0,48	1,5	1,08	1,56
3	15D2	15D		1	1	2		0		0		0	0,30	3,35	20 x 2,0	1,87	1,65	6,28	5,5	7,49	13,76

Tab. 98 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu studené vody napojení k 15D

1.PP

ÚSEK (napojení k 1.15)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]										Qv	l	Da x s	R	v	R.l	$\sum \xi$	Z	R.l + Z
			0,1		0,2		0,1		0,2		0,33										
č.	od	do	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum									
1	A15	1.15		0		0		0	1	1		0	0,20	17,50	20 x 2,0	0,92	1,1	16,12	4,5	2,72	18,84

Tab. 99 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu studené vody napojení k 1.15

B. 2. 5. 2 DIMENZOVÁNÍ POTRUBÍ TEPLÉ VODY

HYDRAULICKÉ POSOUZENÍ POTRUBÍ VNITŘNÍHO VODOVODU – TEPLÁ VODA																						
VĚTEV 1																						
ÚSEK			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]										Q _v	l	Da x s	R	v	R.l	Σε	Z	R.l + Z	3-L KRITÉUM
			0,1		0,2		0,1		0,2		0,33											
č.	od	do	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ								
1	1.00	1.01		0		0		0	1	1		0	0,20	6,85	20 x 2,0	0,92	1,10	6,31	7	4,24	10,54	1,38
2	1.01	1.02		0	1	1		0		1		0	0,40	1,4	26 x 3,0	0,84	1,27	1,17	1,5	1,20	2,38	0,44
3	1.02	1.03		0	1	2		0		1		0	0,48	3,4	26 x 3,0	1,17	1,53	3,97	2,7	3,17	7,15	1,07
4	1.03	1.04		0	2	4		0		1		0	0,60	1,1	26 x 3,0	1,70	1,90	1,87	2,5	4,51	6,38	2,89
5	1.04	1.05		0		4		0	2	3		0	0,75	8,70	32 x 3,0	0,73	1,42	6,38	7,5	7,53	13,91	
6	1.05	1.06		0	2	6		0		3		0	0,84	2	32 x 3,0	0,89	1,58	1,78	1,5	1,87	3,65	
7	1.06	1.07		0	2	8		0		3		0	0,91	2,2	32 x 3,0	1,03	1,82	2,27	1,5	2,48	4,74	
8	1.07	1.08		0		8		0	1	4		0	0,97	0,6	32 x 3,0	1,14	1,82	0,68	1,5	2,48	3,17	
9	1.08	1.09		0		8		0	1	5		0	1,01	1,8	32 x 3,0	1,23	1,90	2,21	1,5	2,71	4,91	
10	1.09	1.10		0	2	10		0		5		0	1,08	1,7	32 x 3,0	1,39	2,04	2,36	2,5	5,20	7,56	
11	1.10	1.11		0		10		0	2	7		0	1,16	5,4	40 x 3,5	0,50	1,36	2,72	7,5	6,89	9,61	
12	1.11	1.12		0		10		0	2	9		0	1,23	8,35	40 x 3,5	0,56	1,44	4,66	5,3	5,48	10,14	
13	1.12	1.13		0		10		0	19	28		0	1,69	3,3	40 x 3,5	0,97	1,98	3,21	2,5	4,88	8,09	
14	1.13	1.14		0	20	30		0	11	39	1	1	2,68	3,3	50 x 4,0	0,70	1,94	2,30	2,5	4,68	6,98	
15	1.14	1.15		0	20	50		0	13	52	1	2	3,33	11	63 x 4,5	0,49	1,45	5,40	5,1	5,38	10,78	
16	1.15	1.16		0		50		0	1	53		2	3,34	7,6	63 x 4,5	0,49	1,46	3,75	4,5	4,77	8,53	
17	1.16	1.17	25	25		50	15	15		53		2	3,81	0,2	63 x 4,5	0,65	1,67	0,13	1,5	2,08	2,21	
18	1.17	1.18		25		50		15		53		2	3,81	3,6	63 x 4,5	0,65	1,67	2,32	2,0	2,77	5,10	
19	1.18	1.19		25		50		15		53		2	3,81	4,6	63 x 5,8	0,67	1,83	3,10	7,2	12,06	15,16	
																				125,82		

Tab. 100 – Hydraulické posouzení potrubí vnitřního vodovodu teplé vody

Hydraulické posouzení navrženého přívodního potrubí:

$$p_{dis} \geq p_{minF1} + \Delta p_e + \sum \Delta p_{WM} + \sum \Delta p_{Ap} + \Delta p_{RF}$$

$$500 \geq 100 + 152,06 + 40 + 0 + 125,82 = 417,88 \text{ kPa}$$

$$500 \geq 417,88 \text{ kPa} \quad \text{VYHOVUJE}$$

4.NP

ÚSEK (napojení k 1.03)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]									Qv	l	Da x s	R	v	R.l	$\sum \xi$	Z	R.l + Z	3-L KRITÉUM	
			0,1		0,2		0,1		0,2		0,33											
č.	od	do	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	l/s	m	-	kPa/m	m/s	kPa	-	kPa	kPa	
1	3A	3B		0	1	1		0		0		0	0,20	3,60	20 x 2,0	0,92	1,1	3,32	3	1,82	5,13	0,72
2	3B	1.03		0	1	2		0		0		0	0,28	4,60	20 x 2,0	1,68	1,55	7,73	5,5	6,61	14,33	0,92
1,65																						

Tab. 101 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu teplé vody napojení k 1.03

ÚSEK (napojení k 1.04)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]									Qv	l	Da x s	R	v	R.l	$\sum \xi$	Z	R.l + Z	3-L KRITÉUM	
			0,1		0,2		0,1		0,2		0,33											
č.	od	do	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	l/s	m	-	kPa/m	m/s	kPa	-	kPa	kPa	
1	4A	4B		0		0		0	1	1		0	0,20	0,50	20 x 2,0	0,27	0,55	0,14	1,5	0,23	0,36	0,10
2	4B	1.04		0		0		0	1	2		0	0,28	3,5	20 x 2,0	0,47	0,75	1,65	8,5	2,39	4,04	0,70
0,80																						

Tab. 102 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu teplé vody napojení k 1.04

ÚSEK (napojení k 1.05)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]									Qv	l	Da x s	R	v	R.l	$\sum \xi$	Z	R.l + Z	3-L KRITÉUM	
			0,1		0,2		0,1		0,2		0,33											
č.	od	do	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	l/s	m	-	kPa/m	m/s	kPa	-	kPa	kPa	
1	5A	5B		0	1	1		0		0		0	0,20	4,80	20 x 2,0	0,92	1,1	4,42	4,5	2,72	7,14	0,97
2	5B	1.05		0	1	2		0		0		0	0,28	0,5	20 x 2,0	1,87	1,65	0,94	4	5,45	6,38	0,10
1,07																						

Tab. 103 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu teplé vody napojení k 1.05

ÚSEK (napojení k 5B)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]									Qv	l	Da x s	R	v	R.l	$\sum \xi$	Z	R.l + Z	3-L KRITÉUM	
			0,1		0,2		0,1		0,2		0,33											
č.	od	do	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	l/s	m	-	kPa/m	m/s	kPa	-	kPa	kPa	
1	5B0	5B		0	1	1		0		0		0	0,20	1,8	20 x 2,0	1,07	1,2	1,93	3	2,16	4,09	0,36

Tab. 104 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu teplé vody napojení k 5B

ÚSEK (napojení k 1.06)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]									Qv	l	Da x s	R	v	R.l	$\sum \xi$	Z	R.l + Z	3-L KRITÉUM	
			0,1		0,2		0,1		0,2		0,33											
č.	od	do	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	l/s	m	-	kPa/m	m/s	kPa	-	kPa	kPa	
1	6A	6B		0	1	1		0		0		0	0,20	4,75	20 x 2,0	0,92	1,1	4,37	4,5	2,72	7,09	0,96
2	6B	1.06		0	1	2		0		0		0	0,28	0,4	20 x 2,0	1,87	1,65	0,75	4	5,45	6,19	0,08
1,04																						

Tab. 105 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu teplé vody napojení k 1.06

ÚSEK (napojení k 6B)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]									Qv	l	Da x s	R	v	R.l	$\sum \xi$	Z	R.l + Z	3-L KRITÉUM	
			0,1		0,2		0,1		0,2		0,33											
č.	od	do	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	l/s	m	-	kPa/m	m/s	kPa	-	kPa	kPa	
1	6B0	6B		0	1	1		0		0		0	0,20	2,30	20 x 2,0	0,27	0,55	0,62	3	0,45	1,07	0,46

Tab. 106 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu teplé vody napojení k 6B

ÚSEK (napojení k 1.07)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]									Qv	l	Da x s	R	v	R.l	$\sum \xi$	Z	R.l + Z	3-L KRITÉUM	
			0,1		0,2		0,1		0,2		0,33											
č.	od	do	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	l/s	m	-	kPa/m	m/s	kPa	-	kPa	kPa	
1	7A	1.07		0		0		0	1	1		0	0,20	5,10	20 x 2,0	0,92	1,1	4,69	7	4,24	8,93	1,03

Tab. 107 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu teplé vody napojení k 1.07

ÚSEK (napojení k 1.08)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]									Qv	l	Da x s	R	v	R.l	$\sum \xi$	Z	R.l + Z	3-L KRITÉUM	
			0,1		0,2		0,1		0,2		0,33											
č.	od	do	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	l/s	m	-	kPa/m	m/s	kPa	-	kPa	kPa	
1	8A	1.08		0		0		0	1	1		0	0,20	4,70	20 x 2,0	0,92	1,1	4,33	7	4,24	8,56	0,94

Tab. 108 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu teplé vody napojení k 1.08

ÚSEK (napojení k 1.09)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]									Qv	l	Da x s	R	v	R.l	$\sum \xi$	Z	R.l + Z	3-L KRITÉUM	
			0,1		0,2		0,1		0,2		0,33											
č.	od	do	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	l/s	m	-	kPa/m	m/s	kPa	-	kPa	kPa	
1	9A	9B		0	1	1		0		0		0	0,20	4,80	20 x 2,0	0,92	1,1	4,42	4,5	2,72	7,14	0,97
2	9B	1.09		0	1	2		0		0		0	0,28	0,5	20 x 2,0	1,87	1,65	0,94	4	5,45	6,38	0,10
1,07																						

Tab. 109 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu teplé vody napojení k 1.08

ÚSEK (napojení k 9B)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]									Qv	l	Da x s	R	v	R.l	$\sum \xi$	Z	R.l + Z	3-L KRITÉUM	
			0,1		0,2		0,1		0,2		0,33											
č.	od	do	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	l/s	m	-	kPa/m	m/s	kPa	-	kPa	kPa	
1	9B0	9B		0	1	1		0		0		0	0,20	2,55	20 x 2,0	0,27	0,55	0,70	3	0,45	1,15	0,51

Tab. 110 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu teplé vody napojení k 9B

ÚSEK (napojení k 1.10)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]									Qv	l	Da x s	R	v	R.l	$\sum \xi$	Z	R.l + Z	3-L KRITÉUM	
			0,1		0,2		0,1		0,2		0,33											
č.	od	do	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	l/s	m	-	kPa/m	m/s	kPa	-	kPa	kPa	
2	10A	10B		0		0		0	1	1		0	0,20	2,8	20 x 2,0	1,87	1,65	5,25	4,5	6,13	11,37	0,56
3	10B	1.10		0		0		0	1	2		0	0,28	3,85	20 x 2,0	2,86	2,10	10,99	4	8,82	19,81	0,77
1,34																						

Tab. 111 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu teplé vody napojení k 1.10

ÚSEK (napojení k 1.11)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]									Qv	l	Da x s	R	v	R.l	$\sum \xi$	Z	R.l + Z	3-L KRITÉUM	
			0,1		0,2		0,1		0,2		0,33											
č.	od	do	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	l/s	m	-	kPa/m	m/s	kPa	-	kPa	kPa	
2	11A	11B		0		0		0	1	1		0	0,20	3	20 x 2,0	1,87	1,65	5,62	4,5	6,13	11,75	0,60
3	11B	1.11		0		0		0	1	2		0	0,28	3,90	20 x 2,0	2,86	2,10	11,13	4	8,82	19,95	0,78
1,39																						

Tab. 112 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu teplé vody napojení k 1.11

3.NP

ÚSEK (napojení k 1.12)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]									Qv	l	Da x s	R	v	R.l	$\sum \xi$	Z	R.l + Z	3-L KRITÉUM	
			0,1		0,2		0,1		0,2		0,33											
č.	od	do	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	l/s	m	-	kPa/m	m/s	kPa	-	kPa	kPa	
1	2.00	2.01		0		0		0	1	1		0	0,20	0,80	20 x 2,0	0,92	1,1	0,74	1,5	0,91	1,64	0,16
2	2.01	2.02		0		0		0	1	2		0	0,28	18,6	20 x 2,0	1,68	1,55	31,25	13	15,62	46,86	2,81
3	2.02	2.03		0		0		0	2	4		0	0,40	1,65	26 x 3,0	1,44	1,73	2,37	1,5	2,23	4,60	2,98
4	2.03	2.04		0		0		0	2	6		0	0,49	3,65	26 x 3,0	2,03	2,1	7,39	2,5	5,51	12,91	
5	2.04	2.05		0		0		0	4	10		0	0,63	9,50	32 x 3,0	0,81	1,5	7,70	7,5	8,44	16,13	
6	2.05	2.06		0		0		0	5	15		0	0,77	8,80	32 x 3,0	1,14	1,82	10,01	1,5	2,48	12,49	
7	2.06	2.07		0		0		0	2	17		0	0,82	0,80	32 x 3,0	1,25	1,92	1,00	3	5,53	6,53	
8	2.07	1.12		0		0		0	2	19		0	0,87	1,50	32 x 3,0	1,36	2,02	2,05	3,5	7,14	9,19	

Tab. 113 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu teplé vody napojení k 1.12

ÚSEK (napojení k 2.02)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]									Qv	l	Da x s	R	v	R.l	$\sum \xi$	Z	R.l + Z	3-L KRITÉUM	
			0,1		0,2		0,1		0,2		0,33											
č.	od	do	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	l/s	m	-	kPa/m	m/s	kPa	-	kPa	kPa	
1	2A	2B		0		0		0	1	1		0	0,20	3,90	20 x 2,0	0,27	0,55	1,07	3	0,45	1,52	0,78
2	2B	2.02		0		0		0	1	2		0	0,28	1,8	20 x 2,0	1,87	1,65	3,37	4	5,45	8,82	0,36
1,15																						

Tab. 114 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu teplé vody napojení k 2.02

ÚSEK (napojení k 2.03)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]									Qv	l	Da x s	R	v	R.l	$\sum \xi$	Z	R.l + Z	3-L KRITÉUM	
			0,1		0,2		0,1		0,2		0,33											
č.	od	do	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	l/s	m	-	kPa/m	m/s	kPa	-	kPa	kPa	
1	3A	3B		0		0		0	1	1		0	0,20	6,00	20 x 2,0	0,92	1,1	5,53	3	1,82	7,34	1,21
2	3B	2.03		0		0		0	1	2		0	0,28	1,70	20 x 2,0	1,87	1,65	3,18	4	5,45	8,63	0,34
1,55																						

Tab. 115 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu teplé vody napojení k 2.03

ÚSEK (napojení k 2.04)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]									Qv	l	Da x s	R	v	R.l	$\sum \xi$	Z	R.l + Z	3-L KRITÉUM	
			0,1		0,2		0,1		0,2		0,33											
č.	od	do	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	l/s	m	-	kPa/m	m/s	kPa	-	kPa	kPa	
1	4A	4B		0		0		0	1	1		0	0,20	0,75	20 x 2,0	0,92	1,1	0,69	1,5	0,91	1,60	0,15
2	4B	4C		0		0		0	1	2		0	0,28	2,8	20 x 2,0	1,68	1,55	4,70	6	7,21	11,91	0,56
3	4C	4D		0		0		0	1	3		0	0,35	1,85	20 x 2,0	2,51	1,95	4,64	2,5	4,75	9,39	0,37
4	4D	2.04		0		0		0	1	4		0	0,40	1,35	26 x 3,0	0,84	1,267	1,13	3,7	2,97	4,10	0,42
1,51																						

Tab. 116 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu teplé vody napojení k 2.04

ÚSEK (napojení k 2.05)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]										Qv	l	Da x s	R	v	R.l	$\sum \xi$	Z	R.l + Z	3-L KRITÉUM
			0,1		0,2		0,1		0,2		0,33											
č.	od	do	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	l/s	m	-	kPa/m	m/s	kPa	-	kPa	kPa	
1	5A	5B		0		0		0	1	1		0	0,20	0,65	20 x 2,0	0,92	1,1	0,60	1,5	0,91	1,51	0,13
2	5B	5C		0		0		0	1	2		0	0,28	4,4	20 x 2,0	1,68	1,55	7,39	5,5	6,61	14,00	0,88
3	5C	5D		0		0		0	2	4		0	0,40	2,10	26 x 3,0	0,84	1,267	1,76	3	2,41	4,16	0,66
4	5D	2.05		0		0		0	1	5		0	0,45	1,60	26 x 3,0	1,26	1,6	2,01	3,7	4,74	6,75	0,50
2,18																						

Tab. 117 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu teplé vody napojení k 2.05

ÚSEK (napojení k 2.06)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]										Qv	l	Da x s	R	v	R.l	$\sum \xi$	Z	R.l + Z	3-L KRITÉUM
			0,1		0,2		0,1		0,2		0,33											
č.	od	do	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	l/s	m	-	kPa/m	m/s	kPa	-	kPa	kPa	
1	6A	6B		0		0		0	1	1		0	0,20	0,75	20 x 2,0	0,92	1,1	0,69	1,5	0,91	1,60	0,15
2	6B	2.06		0		0		0	1	2		0	0,28	7,3	20 x 2,0	1,68	1,55	12,26	8,5	10,21	22,47	1,47
1,62																						

Tab. 118 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu teplé vody napojení k 2.06

ÚSEK (napojení k 2.07)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]										Qv	l	Da x s	R	v	R.l	$\sum \xi$	Z	R.l + Z	3-L KRITÉUM
			0,1		0,2		0,1		0,2		0,33											
č.	od	do	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	l/s	m	-	kPa/m	m/s	kPa	-	kPa	kPa	
1	7A	7B		0		0		0	1	1		0	0,20	8,00	20 x 2,0	0,92	1,1	7,37	7,5	4,54	11,91	1,61
2	7B	2.07		0		0		0	1	2		0	0,28	2,5	20 x 2,0	1,68	1,55	4,20	2,5	3,00	7,20	0,50
2,11																						

Tab. 119 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu teplé vody napojení k 2.07

2.NP

ÚSEK (napojení k 1.13)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]									Q _v	l	Da x s	R	v	R.l	Σε _s	Z	R.l + Z	3-L KRITEUM	
			0,1		0,2		0,1		0,2		0,33											
č.	od	do	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	l/s	m	-	kPa/m	m/s	kPa	-	kPa	kPa	
2	3.00	3.01		0		0		0	1	1		0	0,20	4,85	20 x 2,0	1,87	1,65	9,09	3	4,08	13,17	0,98
3	3.01	3.02		0		0		0	1	2		0	0,28	2,25	20 x 2,0	2,86	2,10	6,42	4	8,82	15,24	0,45
4	3.02	3.03		0	2	2		0		2		0	0,57	6,95	32 x 3,0	0,46	1,08	3,17	3	1,75	4,92	1,43
5	3.03	3.04		0	2	4		0		2		0	0,68	0,65	32 x 3,0	0,83	1,52	0,54	1,5	1,73	2,27	
6	3.04	3.05		0	2	6		0		2		0	0,77	6,00	32 x 3,0	1,01	1,7	6,05	8,5	12,28	18,33	
7	3.05	3.06		0		6		0	3	5	1	1	1,27	2,05	40 x 3,5	0,70	1,638	1,44	1,5	2,01	3,45	
8	3.06	3.07		0		6		0	5	10		1	1,46	0,85	40 x 3,5	0,91	1,9	0,77	1,5	2,71	3,48	
9	3.07	3.08		0	2	8		0		10		1	1,53	0,65	40 x 3,5	1,00	2	0,65	1,5	3,00	3,65	
10	3.08	3.09		0	2	10		0		10		1	1,60	5,85	40 x 3,5	1,06	2,078	6,22	2,5	5,40	11,62	
11	3.09	3.10		0		10		0	2	12		1	1,66	1,30	50 x 4,0	0,30	1,2	0,39	1,5	1,08	1,47	
12	3.10	3.11		0	2	12		0		12		1	1,72	0,35	50 x 4,0	0,32	1,243	0,11	1,5	1,16	1,27	
13	3.11	3.12		0	2	14		0		12		1	1,77	0,65	50 x 4,0	0,34	1,279	0,22	1,5	1,23	1,44	
14	3.12	3.13		0	2	16		0		12		1	1,83	6,80	50 x 4,0	0,36	1,321	2,42	1,5	1,31	3,73	
15	3.13	1.13		0	4	20		0		12		1	1,92	2,50	50 x 4,0	0,47	1,55	1,18	3,2	3,84	5,02	

Tab. 120 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu teplé vody napojení k 1.13

ÚSEK (napojení k 3.02)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]									Qv	l	Da x s	R	v	R.l	$\sum \xi$	Z	R.l + Z	3-L KRITÉUM	
			0,1		0,2		0,1		0,2		0,33											
č.	od	do	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	l/s	m	-	kPa/m	m/s	kPa	-	kPa	kPa	
1	2A	2B		0	1	1		0		0		0	0,20	3,50	20 x 2,0	0,92	1,1	3,22	4,5	2,72	5,95	0,70
2	2B	3.02		0	1	2		0		0		0	0,28	3,3	20 x 2,0	1,07	1,2	3,53	7	5,04	8,57	0,66
1,37																						

Tab. 121 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu teplé vody napojení k 3.02

ÚSEK (napojení k 3.03)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]									Qv	l	Da x s	R	v	R.l	$\sum \xi$	Z	R.l + Z	3-L KRITÉUM	
			0,1		0,2		0,1		0,2		0,33											
č.	od	do	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	l/s	m	-	kPa/m	m/s	kPa	-	kPa	kPa	
1	3A	3B		0	1	1		0		0		0	0,20	2,00	20 x 2,0	0,92	1,1	1,84	3	1,82	3,66	0,40
2	3B	3.03		0	1	2		0		0		0	0,28	3,35	20 x 2,0	1,07	1,2	3,58	5,5	3,96	7,54	0,67
1,08																						

Tab. 122 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu teplé vody napojení k 3.03

ÚSEK (napojení k 3.04)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]									Qv	l	Da x s	R	v	R.l	$\sum \xi$	Z	R.l + Z	3-L KRITÉUM	
			0,1		0,2		0,1		0,2		0,33											
č.	od	do	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	l/s	m	-	kPa/m	m/s	kPa	-	kPa	kPa	
1	4A	4B		0	1	1		0		0		0	0,20	2,00	20 x 2,0	0,92	1,1	1,84	3	1,82	3,66	0,40
2	4B	3.04		0	1	2		0		0		0	0,28	3,35	20 x 2,0	1,07	1,2	3,58	5,5	3,96	7,54	0,67
1,08																						

Tab. 123 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu teplé vody napojení k 3.04

ÚSEK (napojení k 3.05)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]										Qv	l	Da x s	R	v	R.l	$\sum \xi$	Z	R.l + Z	3-L KRITEUUM
			0,1		0,2		0,1		0,2		0,33											
č.	od	do	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	l/s	m	-	kPa/m	m/s	kPa	-	kPa	kPa	
1	5A	5B		0		0		0	1	1		0	0,20	0,95	20 x 2,0	0,92	1,1	0,87	2,5	1,51	2,39	0,19
2	5B	5C		0		0		0		1	1	1	0,53	0,65	26 x 3,0	1,40	1,7	0,91	1,5	2,17	3,08	0,20
3	5C	5D		0		0		0	1	2		1	0,62	0,65	26 x 3,0	1,81	2,07	1,17	2,5	5,34	6,51	0,20
4	5D	3.05		0		0		0	1	3		1	0,68	3,90	32 x 3,0	0,83	1,52	3,23	6,5	7,51	10,74	2,07
2,67																						

Tab. 124 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu teplé vody napojení k 3.05

ÚSEK (napojení k 3.06)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]										Qv	l	Da x s	R	v	R.l	$\sum \xi$	Z	R.l + Z	3-L KRITEUUM
			0,1		0,2		0,1		0,2		0,33											
č.	od	do	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	l/s	m	-	kPa/m	m/s	kPa	-	kPa	kPa	
1	6A	6B		0		0		0	1	1		0	0,20	7,65	20 x 2,0	0,92	1,1	7,05	6	3,63	10,68	1,54
2	6B	6C		0		0		0	2	3		0	0,35	2,35	20 x 2,0	2,51	1,95	5,89	4	7,61	13,49	0,47
3	6C	3.06		0		0		0	1	4		0	0,40	4,25	26 x 3,0	1,26	1,6	5,35	3,7	4,74	10,09	0,94
2,95																						

Tab. 125 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu teplé vody napojení k 3.06

ÚSEK (napojení k 6B)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]									Qv	l	Da x s	R	v	R.l	$\sum \xi$	Z	R.l + Z	3-L KRITÉUM	
			0,1		0,2		0,1		0,2		0,33											
č.	od	do	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	l/s	m	-	kPa/m	m/s	kPa	-	kPa	kPa	
1	6B0	6B1		0		0		0	1	1		0	0,20	0,50	20 x 2,0	0,92	1,1	0,46	1,5	0,91	1,37	0,10
2	6B1	6B		0		0		0	1	2		0	0,28	2,2	20 x 2,0	1,68	1,55	3,70	3	3,60	7,30	0,44
0,54																						

Tab. 126 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu teplé vody napojení k 6B

ÚSEK (napojení k 6C)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]									Qv	l	Da x s	R	v	R.l	$\sum \xi$	Z	R.l + Z	3-L KRITÉUM	
			0,1		0,2		0,1		0,2		0,33											
č.	od	do	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	l/s	m	-	kPa/m	m/s	kPa	-	kPa	kPa	
1	6C0	6C		0		0		0	1	1		0	0,20	3,85	20 x 2,0	0,27	0,55	1,05	4	0,61	1,66	0,77

Tab. 127 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu teplé vody napojení k 6C

ÚSEK (napojení k 3.07)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]									Qv	l	Da x s	R	v	R.l	$\sum \xi$	Z	R.l + Z	3-L KRITÉUM	
			0,1		0,2		0,1		0,2		0,33											
č.	od	do	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	l/s	m	-	kPa/m	m/s	kPa	-	kPa	kPa	
1	7A	7B		0	1	1		0		0		0	0,20	3,05	20 x 2,0	0,92	1,1	2,81	3	1,82	4,62	0,61
2	7B	3.07		0	1	2		0		0		0	0,28	3,05	20 x 2,0	1,07	1,2	3,26	5,5	3,96	7,22	0,61
1,23																						

Tab. 128 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu teplé vody napojení k 3.07

ÚSEK (napojení k 3.08)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]									Qv	l	Da x s	R	v	R.l	$\sum \xi$	Z	R.l + Z	3-L KRITÉUM	
			0,1		0,2		0,1		0,2		0,33											
č.	od	do	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	l/s	m	-	kPa/m	m/s	kPa	-	kPa	kPa	
1	8A	8B		0	1	1		0		0		0	0,20	3,15	20 x 2,0	0,92	1,1	2,90	3	1,82	4,72	0,63
2	8B	3.08		0	1	2		0		0		0	0,28	3,05	20 x 2,0	1,07	1,2	3,26	5,5	3,96	7,22	0,61
1,25																						

Tab. 129 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu teplé vody napojení k 3.08

ÚSEK (napojení k 3.09)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]									Qv	l	Da x s	R	v	R.l	$\sum \xi$	Z	R.l + Z	3-L KRITÉUM	
			0,1		0,2		0,1		0,2		0,33											
č.	od	do	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	l/s	m	-	kPa/m	m/s	kPa	-	kPa	kPa	
1	9A	9B		0		0		0	1	1		0	0,20	6,85	20 x 2,0	0,27	0,55	1,88	4,5	0,68	2,56	1,38
2	9B	3.09		0		0		0	1	2		0	0,28	2,7	20 x 2,0	1,87	1,65	5,06	4	5,45	10,50	0,54
1,92																						

Tab. 130 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu teplé vody napojení k 3.09

ÚSEK (napojení k 3.10)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]									Qv	l	Da x s	R	v	R.l	$\sum \xi$	Z	R.l + Z	3-L KRITÉUM	
			0,1		0,2		0,1		0,2		0,33											
č.	od	do	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	l/s	m	-	kPa/m	m/s	kPa	-	kPa	kPa	
1	10A	10B		0	1	1		0		0		0	0,20	3,05	20 x 2,0	0,92	1,1	2,81	3	1,82	4,62	0,61
2	10B	3.10		0	1	2		0		0		0	0,28	3,05	20 x 2,0	1,07	1,2	3,26	5,5	3,96	7,22	0,61
1,23																						

Tab. 131 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu teplé vody napojení k 3.10

ÚSEK (napojení k 3.11)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]									Qv	l	Da x s	R	v	R.l	$\sum \xi$	Z	R.l + Z	3-L KRITÉUM	
			0,1		0,2		0,1		0,2		0,33											
č.	od	do	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	l/s	m	-	kPa/m	m/s	kPa	-	kPa	kPa	
1	11A	11B		0	1	1		0		0		0	0,20	3,15	20 x 2,0	0,92	1,1	2,90	3	1,82	4,72	0,63
2	11B	3.11		0	1	2		0		0		0	0,28	3,05	20 x 2,0	1,07	1,2	3,26	5,5	3,96	7,22	0,61
1,25																						

Tab. 132 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu teplé vody napojení k 3.11

ÚSEK (napojení k 3.12)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]									Qv	l	Da x s	R	v	R.l	$\sum \xi$	Z	R.l + Z	3-L KRITÉUM	
			0,1		0,2		0,1		0,2		0,33											
č.	od	do	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	l/s	m	-	kPa/m	m/s	kPa	-	kPa	kPa	
1	12A	12B		0	1	1		0		0		0	0,20	5,55	20 x 2,0	0,92	1,1	5,11	6	3,63	8,74	1,12
2	12B	3.12		0	1	2		0		0		0	0,28	1,35	20 x 2,0	1,87	1,65	2,53	4	5,45	7,97	0,27
1,39																						

Tab. 133 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu teplé vody napojení k 3.12

ÚSEK (napojení k 12B)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]									Qv	l	Da x s	R	v	R.l	$\sum \xi$	Z	R.l + Z	3-L KRITÉUM	
			0,1		0,2		0,1		0,2		0,33											
č.	od	do	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	l/s	m	-	kPa/m	m/s	kPa	-	kPa	kPa	
1	12B0	12B		0	1	1		0		0		0	0,20	2,00	20 x 2,0	0,27	0,55	0,55	1,5	0,23	0,77	0,40

Tab. 134 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu teplé vody napojení k 12B

ÚSEK (napojení k 3.13)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]									Qv	l	Da x s	R	v	R.l	$\sum \xi$	Z	R.l + Z	3-L KRITÉUM	
			0,1		0,2		0,1		0,2		0,33											
č.	od	do	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	l/s	m	-	kPa/m	m/s	kPa	-	kPa	kPa	
1	13A	13B		0	1	1		0		0		0	0,20	3,15	20 x 2,0	0,92	1,1	2,90	3	1,82	4,72	0,63
2	13B	13C		0	1	2		0		0		0	0,28	3,35	20 x 2,0	1,07	1,2	3,58	6	4,32	7,90	0,67
3	13C	3.13		0	2	4		0		0		0	0,40	0,50	20 x 2,0	1,87	1,65	0,94	2,5	3,40	4,34	0,10
1,41																						

Tab. 135 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu teplé vody napojení k 3.13

ÚSEK (napojení k 13C)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]									Qv	l	Da x s	R	v	R.l	$\sum \xi$	Z	R.l + Z	3-L KRITÉUM	
			0,1		0,2		0,1		0,2		0,33											
č.	od	do	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	l/s	m	-	kPa/m	m/s	kPa	-	kPa	kPa	
1	13C0	13C1		0	1	1		0		0		0	0,20	3,05	20 x 2,0	0,92	1,1	2,81	3	1,82	4,62	0,61
2	13C1	13C		0	1	2		0		0		0	0,28	3,05	20 x 2,0	1,07	1,2	3,26	4,5	3,24	6,50	0,61
1,23																						

Tab. 136 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu teplé vody napojení k 13C

1.NP

ÚSEK (napojení k 1.13)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]										Qv	l	Da x s	R	v	R.l	$\sum \xi$	Z	R.l + Z	3-L KRITEUM
			0,1		0,2		0,1		0,2		0,33											
č.	od	do	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	l/s	m	-	kPa/m	m/s	kPa	-	kPa	kPa	
1	4.00	4.01		0		0		0	1	1		0	0,20	4,70	20 x 2,0	0,92	1,1	4,33	4,5	2,72	7,05	0,94
2	4.01	4.02		0		0		0	1	2		0	0,28	2,5	20 x 2,0	1,68	1,55	4,20	2,5	3,00	7,20	0,50
4	4.02	4.03		0		0		0	1	3	1	1	0,68	2,10	32 x 3,0	0,83	1,52	1,74	1,5	1,73	3,47	1,11
5	4.03	4.04		0		0		0	1	4		1	0,73	0,25	32 x 3,0	0,95	1,64	0,24	1,5	2,02	2,25	0,13
6	4.04	4.05		0		0		0	1	5		1	0,78	2,25	32 x 3,0	1,04	1,733	2,35	1,5	2,25	4,60	2,70
7	4.05	4.06		0		0		0	2	7		1	0,86	6,70	32 x 3,0	1,20	1,88	8,06	3,5	6,19	14,25	
8	4.06	4.07		0	6	6		0		7		1	1,35	0,40	40 x 3,5	0,81	1,778	0,32	7,5	11,85	12,18	
9	4.07	4.08		0	2	8		0		7		1	1,43	0,60	40 x 3,5	0,88	1,867	0,53	1,5	2,61	3,14	
10	4.08	4.09		0	2	10		0		7		1	1,49	5,85	40 x 3,5	0,95	1,95	5,57	1,5	2,85	8,42	
11	4.09	4.10		0		10		0	2	9		1	1,57	1,50	40 x 3,5	1,03	2,044	1,55	1,5	3,13	4,69	
12	4.10	4.11		0		10		0	4	13		1	1,69	0,30	40 x 3,5	1,20	2,222	0,36	1,5	3,70	4,06	
13	4.11	4.12		0	2	12		0		13		1	1,75	0,60	40 x 3,5	1,26	2,289	0,76	1,5	3,93	4,68	
14	4.12	4.13		0	2	14		0		13		1	1,80	0,55	40 x 3,5	1,33	2,363	0,73	2,5	6,98	7,71	
15	4.13	4.14		0	2	16		0		13		1	1,85	6,50	50 x 4,0	0,45	1,5	2,89	1,5	1,69	4,58	
16	4.14	1.14		0	4	20		0		13		1	1,95	2,60	50 x 4,0	0,48	1,571	1,26	3,2	3,95	5,21	

Tab. 137 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu teplé vody napojení k 1.13

ÚSEK (napojení k 4.02)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]									Qv	l	Da x s	R	v	R.l	$\sum \xi$	Z	R.l + Z	3-L KRITÉUM	
			0,1		0,2		0,1		0,2		0,33											
č.	od	do	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	l/s	m	-	kPa/m	m/s	kPa	-	kPa	kPa	
1	2A	2B		0		0		0	1	1		0	0,20	0,65	20 x 2,0	0,92	1,1	0,60	1,5	0,91	1,51	0,13
2	2B	4.02		0		0		0		1	1	1	0,53	2,1	26 x 3,0	1,40	1,7	2,94	5,5	7,95	10,89	0,42
0,55																						

Tab. 138 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu teplé vody napojení k 4.02

ÚSEK (napojení k 4.03)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]									Qv	l	Da x s	R	v	R.l	$\sum \xi$	Z	R.l + Z	3-L KRITÉUM	
			0,1		0,2		0,1		0,2		0,33											
č.	od	do	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	l/s	m	-	kPa/m	m/s	kPa	-	kPa	kPa	
1	3A	4.03		0		0		0	1	1		0	0,20	3,60	20 x 2,0	0,92	1,1	3,32	4	2,42	5,74	0,72

Tab. 139 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu teplé vody napojení k 4.03

ÚSEK (napojení k 4.05)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]									Qv	l	Da x s	R	v	R.l	$\sum \xi$	Z	R.l + Z	3-L KRITÉUM	
			0,1		0,2		0,1		0,2		0,33											
č.	od	do	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	l/s	m	-	kPa/m	m/s	kPa	-	kPa	kPa	
1	5A	5B		0		0		0	1	1		0	0,20	0,55	20 x 2,0	0,92	1,1	0,51	1,5	0,91	1,41	0,11
2	5B	4.05		0		0		0	1	2		0	0,28	2	20 x 2,0	1,68	1,55	3,36	4	4,81	8,17	0,40
0,51																						

Tab. 140 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu teplé vody napojení k 4.05

ÚSEK (napojení k 4.06)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]									Qv	l	Da x s	R	v	R.l	$\sum \xi$	Z	R.l + Z	3-L KRITÉUM	
			0,1		0,2		0,1		0,2		0,33											
č.	od	do	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	l/s	m	-	kPa/m	m/s	kPa	-	kPa	kPa	
1	6A	6B		0	1	1		0		0		0	0,20	2,75	20 x 2,0	0,92	1,1	2,53	4,5	2,72	5,26	0,55
3	6B	6C		0	1	2		0		0		0	0,28	11,25	20 x 2,0	1,87	1,65	21,08	8,5	11,57	32,65	2,26
4	6C	6D		0	2	4		0		0		0	0,40	0,65	26 x 3,0	0,84	1,267	0,54	1,5	1,20	1,75	2,81
5	6D	4.06		0	2	6		0		0		0	0,49	2,15	26 x 3,0	1,35	1,667	2,91	2,5	3,47	6,38	

Tab. 141 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu teplé vody napojení k 4.06

ÚSEK (napojení k 6C)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]									Qv	l	Da x s	R	v	R.l	$\sum \xi$	Z	R.l + Z	3-L KRITÉUM	
			0,1		0,2		0,1		0,2		0,33											
č.	od	do	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	l/s	m	-	kPa/m	m/s	kPa	-	kPa	kPa	
1	6C0	6C1		0	1	1		0		0		0	0,20	1,55	20 x 2,0	0,92	1,1	1,43	3	1,82	3,24	0,31
2	6C1	6C		0	1	2		0		0		0	0,35	0,45	20 x 2,0	1,07	1,2	0,48	5,5	3,96	4,44	0,09
0,40																						

Tab. 142 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu teplé vody napojení k 6C

ÚSEK (napojení k 6D)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]									Qv	l	Da x s	R	v	R.l	$\sum \xi$	Z	R.l + Z	3-L KRITÉUM	
			0,1		0,2		0,1		0,2		0,33											
č.	od	do	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	l/s	m	-	kPa/m	m/s	kPa	-	kPa	kPa	
1	6D0	6D1		0	1	1		0		0		0	0,20	1,50	20 x 2,0	0,92	1,1	1,38	3	1,82	3,20	0,30
2	6D1	6D		0	1	2		0		0		0	0,28	0,45	20 x 2,0	1,07	1,2	0,48	5,5	3,96	4,44	0,09
0,39																						

Tab. 143 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu teplé vody napojení k 6D

ÚSEK (napojení k 4.07)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]									Qv	l	Da x s	R	v	R.l	$\sum \xi$	Z	R.l + Z	3-L KRITÉUM	
			0,1		0,2		0,1		0,2		0,33											
č.	od	do	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	l/s	m	-	kPa/m	m/s	kPa	-	kPa	kPa	
1	7A	7B		0	1	1		0		0		0	0,20	1,55	20 x 2,0	0,92	1,1	1,43	3	1,82	3,24	0,31
2	7B	4.07		0	1	2		0		0		0	0,36	0,45	20 x 2,0	1,07	1,2	0,48	5,5	3,96	4,44	0,09
0,40																						

Tab. 144 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu teplé vody napojení k 4.07

ÚSEK (napojení k 4.08)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]									Qv	l	Da x s	R	v	R.l	$\sum \xi$	Z	R.l + Z	3-L KRITÉUM	
			0,1		0,2		0,1		0,2		0,33											
č.	od	do	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	l/s	m	-	kPa/m	m/s	kPa	-	kPa	kPa	
1	8A	8B		0	1	1		0		0		0	0,20	1,50	20 x 2,0	0,92	1,1	1,38	3	1,82	3,20	0,30
2	8B	4.08		0	1	2		0		0		0	0,35	0,45	20 x 2,0	1,07	1,2	0,48	5,5	3,96	4,44	0,09
0,39																						

Tab. 145 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu teplé vody napojení k 4.08

ÚSEK (napojení k 4.09)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]									Qv	l	Da x s	R	v	R.l	$\sum \xi$	Z	R.l + Z	3-L KRITÉUM	
			0,1		0,2		0,1		0,2		0,33											
č.	od	do	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	l/s	m	-	kPa/m	m/s	kPa	-	kPa	kPa	
1	9A	9B		0		0		0	1	1		0	0,20	1,15	20 x 2,0	0,92	1,1	1,06	1,5	0,91	1,97	0,23
2	9B	4.09		0		0		0	1	2		0	0,28	8,05	20 x 2,0	1,68	1,55	13,52	8,5	10,21	23,73	1,62
1,85																						

Tab. 146 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu teplé vody napojení k 4.09

ÚSEK (napojení k 4.10)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]										Qv	l	Da x s	R	v	R.l	$\sum \xi$	Z	R.l + Z	3-L KRITEUM
			0,1		0,2		0,1		0,2		0,33											
č.	od	do	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	l/s	m	-	kPa/m	m/s	kPa	-	kPa	kPa	
1	10A	10B		0		0		0	1	1		0	0,20	0,85	20 x 2,0	0,92	1,1	0,78	1,5	0,91	1,69	0,17
2	10B	10C		0		0		0	1	2		0	0,28	0,35	20 x 2,0	1,68	1,55	0,59	1,5	1,80	2,39	0,07
3	10C	10D		0		0		0	1	3		0	0,35	3,4	20 x 2,0	2,51	1,95	8,52	7	13,31	21,83	0,68
4	10D	4.10		0		0		0	1	4		0	0,40	3,7	26 x 3,0	0,84	1,267	3,10	3,7	2,97	6,07	1,16
2,09																						

Tab. 147 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu teplé vody napojení k 4.10

ÚSEK (napojení k 4.11)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]										Qv	l	Da x s	R	v	R.l	$\sum \xi$	Z	R.l + Z	3-L KRITEUM
			0,1		0,2		0,1		0,2		0,33											
č.	od	do	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	l/s	m	-	kPa/m	m/s	kPa	-	kPa	kPa	
1	11A	11B		0	1	1		0		0		0	0,20	3,05	20 x 2,0	0,92	1,1	2,81	3	1,82	4,62	0,61
2	11B	4.11		0	1	2		0		0		0	0,28	3,05	20 x 2,0	1,07	1,2	3,26	5,5	3,96	7,22	0,61
1,23																						

Tab. 148 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu teplé vody napojení k 4.11

ÚSEK (napojení k 4.12)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]										Qv	l	Da x s	R	v	R.l	$\sum \xi$	Z	R.l + Z	3-L KRITEUM
			0,1		0,2		0,1		0,2		0,33											
č.	od	do	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	l/s	m	-	kPa/m	m/s	kPa	-	kPa	kPa	
1	12A	12B		0	1	1		0		0		0	0,20	3,15	20 x 2,0	0,92	1,1	2,90	3	1,82	4,72	0,63
2	12B	4.12		0	1	2		0		0		0	0,28	3,05	20 x 2,0	1,07	1,2	3,26	5,5	3,96	7,22	0,61
1,25																						

Tab. 149 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu teplé vody napojení k 4.12

ÚSEK (napojení k 4.13)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]									Qv	l	Da x s	R	v	R.l	$\sum \xi$	Z	R.l + Z	3-L KRITEUM	
			0,1		0,2		0,1		0,2		0,33											
č.	od	do	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	l/s	m	-	kPa/m	m/s	kPa	-	kPa	kPa	
1	13A	13B		0	1	1		0		0		0	0,20	5,05	20 x 2,0	0,27	0,55	1,38	3	0,45	1,84	1,02
2	13B	4.13		0	1	2		0		0		0	0,28	1,40	20 x 2,0	1,07	1,2	1,50	4	2,88	4,38	0,28
1,30																						

Tab. 150 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu teplé vody napojení k 4.13

ÚSEK (napojení k 4.14)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]									Qv	l	Da x s	R	v	R.l	$\sum \xi$	Z	R.l + Z	3-L KRITEUM	
			0,1		0,2		0,1		0,2		0,33											
č.	od	do	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	l/s	m	-	kPa/m	m/s	kPa	-	kPa	kPa	
1	14A	14B		0	1	1		0		0		0	0,20	3,05	20 x 2,0	0,92	1,1	2,81	3	1,82	4,62	0,61
2	14B	14C		0	1	2		0		0		0	0,28	3,35	20 x 2,0	1,07	1,2	3,58	6	4,32	7,90	0,67
3	14C	4.14		0	2	4		0		0		0	0,40	0,50	20 x 2,0	1,87	1,65	0,94	2,5	3,40	4,34	0,10
1,39																						

Tab. 151 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu teplé vody napojení k 4.14

ÚSEK (napojení k 14C)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]									Qv	l	Da x s	R	v	R.l	$\sum \xi$	Z	R.l + Z	3-L KRITEUM	
			0,1		0,2		0,1		0,2		0,33											
č.	od	do	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	+	\sum	l/s	m	-	kPa/m	m/s	kPa	-	kPa	kPa	
1	14C0	14C1		0	1	1		0		0		0	0,20	3,05	20 x 2,0	0,92	1,1	2,81	3	1,82	4,62	0,61
2	14C1	14C		0	1	2		0		0		0	0,28	3,05	20 x 2,0	1,07	1,2	3,26	4,5	3,24	6,50	0,61
1,23																						

Tab. 152 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu teplé vody napojení k 14C

1.PP

ÚSEK (napojení k 1.15)			JMENOVITÝ VÝTOK [l/s]										Q _v	l	Da x s	R	v	R.l	Σε _s	Z	R.l + Z	3-L KRITÉUM
			0,1		0,2		0,1		0,2		0,33											
č.	od	do	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	+	Σ	l/s	m	-	kPa/m	m/s	kPa	-	kPa	kPa	
1	A15	1.15		0		0		0	1	1		0	0,20	17,50	20 x 2,0	0,92	1,1	16,12	4,5	2,72	18,84	2,996

Tab. 153 – Dimenzování potrubí vnitřního vodovodu teplé vody napojení k 1.15

B. 2. 5. 3 DIMENZOVÁNÍ CIRKULAČNÍHO POTRUBÍ

Délková tepelná ztráta úseků přívodního potrubí q_t :

Nevytápěné prostory: $\theta_{vzd} = 10\text{ °C}$

Chodby: $\theta_{vzd} = 15\text{ °C}$

Instalační šachta: $\theta_{vzd} = 25\text{ °C}$

Materiál ALPEX	Teplota vzduchu v okolí potrubí °C	0	10	15	20	25
		Délková tepelná ztráta q_t				
Vnější průměr potrubí (mm)						
20		11,00	9,00	8,00	7,00	6,00
26		12,80	10,50	9,30	8,20	7,00
32		14,70	12,00	10,70	9,30	8,00
40		17,00	13,90	12,40	10,80	9,30
50		19,90	16,30	14,50	12,70	10,90
63		23,70	19,40	17,20	15,10	12,90

Tab. 154 – Délkové tepelné ztráty q_t [W]

VĚTEV 1) 4.NP – ZÁSOBNÍK TV						
ÚSEK			l	l_1	$q = l_1 \cdot q_t$	Da x s
			[m]	[m]	[W]	[-]
č.	od	do				
1	1.16	1.15	7,60	9,96	171,3	63 x 4,5
2	1.15	1.14	11,00	13,70	176,7	63 x 4,5
3	1.14	1.13	3,30	3,63	39,6	50 x 4,0
4	1.13	1.12	3,30	3,63	33,8	40 x 3,5
5	1.12	1.11	8,35	10,79	100,3	40 x 3,5
6	1.11	1.10	5,40	5,94	55,2	40 x 3,5
7	1.10	1.09	1,70	1,87	15,0	32 x 3,0
8	1.09	1.08	1,80	1,98	15,8	32 x 3,0
9	1.08	1.07	0,60	0,66	5,3	32 x 3,0
10	1.07	1.06	2,20	2,42	19,4	32 x 3,0
11	1.06	1.05	2,00	2,20	17,6	32 x 3,0
12	1.05	1.04	8,70	9,57	76,6	32 x 3,0
13	1.04	1.03	1,10	1,21	8,5	26 x 3,0

14	1.03	1.02	3,40	5,34	37,4	26 x 3,0
15	1.02	1.01	1,40	3,14	22,0	26 x 3,0
16	1.01	1.0	0,40	2,04	14,3	26 x 3,0
Σ					808,6	W

Tab. 155 – Tepelné ztráty větve č. 1

VĚTEV 2) 3.NP – 1.11						
ÚSEK			l	l_1	$q = l_1 \cdot q_t$	Da x s
			[m]	[m]	[W]	[-]
č.	od	do				
1	1.12	2.07	1,50	3,25	26,0	32 x 3,0
2	2.07	2.06	0,80	0,88	7,0	32 x 3,0
3	2.06	2.05	8,80	9,68	77,4	32 x 3,0
4	2.05	2.04	9,50	10,45	83,6	32 x 3,0
5	2.04	2.03	3,65	4,02	28,1	26 x 3,0
6	2.03	2.02	1,65	1,82	12,7	26 x 3,0
7	2.02	1.11	10,90	13,59	81,5	20 x 2,0
Σ					316,4	W

Tab. 156 – Tepelné ztráty větve č. 2

VĚTEV 3) 2.NP – 1.22						
ÚSEK			l	l_1	$q = l_1 \cdot q_t$	Da x s
			[m]	[m]	[W]	[-]
č.	od	do				
1	1.13	3.13	2,50	4,35	47,4	50 x 4,0
2	3.13	3.12	6,80	7,48	69,6	50 x 4,0
3	3.12	3.11	0,65	0,72	6,6	50 x 4,0
4	3.11	3.10	0,35	0,39	3,6	50 x 4,0
5	3.10	3.09	1,30	1,43	13,3	50 x 4,0
6	3.09	3.08	5,85	6,44	59,8	40 x 3,5
7	3.08	3.07	0,65	0,72	6,6	40 x 3,5
8	3.07	3.06	0,85	0,94	8,7	40 x 3,5
9	3.06	3.05	2,05	2,26	21,0	40 x 3,5
10	3.05	3.04	6,00	6,60	52,8	32 x 3,0
11	3.04	3.03	0,65	0,72	5,7	32 x 3,0
12	3.03	3.02	6,95	7,65	53,5	32 x 3,0
13	3.02	1.22	0,10	1,71	10,3	20 x 2,0
Σ					359,0	W

Tab. 157 – Tepelné ztráty větve č. 3

VĚTEV 3) 2.NP – 1.21A						
ÚSEK			l	l_1	$q = l_1 \cdot q_t$	Da x s
			[m]	[m]	[W]	[-]
č.	od	do				
1	3.06	6C	4,20	4,62	32,3	26 x 3,0
2	6C	1.21A	2,35	4,19	25,1	20 x 2,0
Σ					57,5	W

Tab. 158 – Tepelné ztráty větve č. 3

VĚTEV 4) 1.NP – 1.32						
ÚSEK			l	l_1	$q = l_1 \cdot q_t$	Da x s
			[m]	[m]	[W]	[-]
č.	od	do				
1	1.14	4.14	2,60	4,46	48,6	50 x 4,0
2	4.14	4.13	6,50	7,15	77,9	50 x 4,0
3	4.13	4.12	0,55	0,61	5,6	40 x 3,5
4	4.12	4.11	0,60	0,66	6,1	40 x 3,5
5	4.11	4.10	0,30	0,33	3,1	40 x 3,5
6	4.10	4.09	1,50	1,65	15,3	40 x 3,5
7	4.09	4.08	5,85	6,44	59,8	40 x 3,5
8	4.08	4.07	0,60	0,66	6,1	40 x 3,5
9	4.07	4.06	0,40	0,44	4,1	40 x 3,5
10	4.06	6C	2,85	3,14	21,9	26 x 3,0
11	6C	1.32	7,65	10,02	60,1	20 x 2,0
Σ					308,8	W

Tab. 159 – Tepelné ztráty větve č. 4

VĚTEV 4) 1.NP – 1.31A						
ÚSEK			l	l_1	$q = l_1 \cdot q_t$	Da x s
			[m]	[m]	[W]	[-]
č.	od	do				
1	4.06	4.05	6,70	7,37	59,0	32 x 3,0
2	4.05	4.04	2,25	2,48	19,8	32 x 3,0
3	4.04	4.03	0,25	0,28	2,2	32 x 3,0
4	4.03	4.02	2,10	2,31	18,5	32 x 3,0
5	4.02	4.01	2,50	2,75	16,5	20 x 2,0
6	4.01	1.31A	1,00	2,70	16,2	20 x 2,0
Σ					132,1	W

Tab. 160 – Tepelné ztráty větve č. 4

VĚTEV 5) 1.PP – 1.4A						
ÚSEK			l	l ₁	q = l ₁ · q _t	Da x s
			[m]	[m]	[W]	[-]
č.	od	do				
1	1.15	1.4A	2,60	4,46	26,8	20 x 2,0
Σ					26,8	W

Tab. 161 – Tepelné ztráty větve č. 5

Tepelné ztráty jednotlivých úseků přívodního potrubí [W]:

q _{a0}	26,76	q _{b0}	1786,02
q _{a1}	440,98	q _{b1}	1168,31
q _{a2}	416,42	q _{b2}	737,44
q _{a3}	316,43	q _{b3}	387,25
q _{a4-1.31A}	132,14	q _{b4-1.31-2}	82,04
q _{a5-1.21A}	57,45	q _{b5-1.21-2}	143,27

Tab. 162 – Tepelné ztráty jednotlivých úseků přívodního potrubí [W]

$$q_c = \sum q = 808,6 + 316,4 + 359,0 + 57,5 + 308,8 + 132,1 + 26,8 = 2009,2 \text{ W}$$

$$Q_c = \frac{2009,2}{4 \cdot 127 \times 2} = 0,243 \text{ l/s}$$

VĚTEV 1) 1PP-4NP													
ÚSEK			l	l ₁	q = l ₁ · q _t	Da x s	Q _a	v	R	R.l	Σξ	pr	R.l + pr
			m	m	W	-	l/s	m/s	kPa/m	kPa	-	kPa	kPa
č.	od	do											
1	1.16	1.15	7,60	9,96	171,31	63 x 4,5	0,243	0,10	0,01	0,076	4,50	0,090	0,166
2	1.15	1.14	11,00	13,70	176,73	63 x 4,5	0,240	0,10	0,01	0,110	5,10	0,102	0,212
3	1.14	1.13	3,30	3,63	39,57	50 x 4,0	0,174	0,10	0,01	0,033	2,50	0,050	0,083
4	1.13	1.12	3,30	3,63	33,76	40 x 3,5	0,111	0,10	0,01	0,033	2,50	0,050	0,083
5	1.12	1.11	8,35	10,79	100,30	40 x 3,5	0,061	0,10	0,01	0,084	5,30	0,106	0,190
6	1.11	1.10	5,40	5,94	55,24	40 x 3,5	0,061	0,10	0,01	0,054	7,50	0,150	0,204
7	1.10	1.09	1,70	1,87	14,96	32 x 3,0	0,061	0,10	0,01	0,017	2,50	0,050	0,067
8	1.09	1.08	1,80	1,98	15,84	32 x 3,0	0,061	0,10	0,01	0,018	1,50	0,030	0,048
9	1.08	1.07	0,60	0,66	5,28	32 x 3,0	0,061	0,10	0,01	0,006	1,50	0,030	0,036
10	1.07	1.06	2,20	2,42	19,36	32 x 3,0	0,061	0,10	0,01	0,022	1,50	0,030	0,052
11	1.06	1.05	2,00	2,20	17,60	32 x 3,0	0,061	0,10	0,01	0,020	1,50	0,030	0,050
12	1.05	1.04	8,70	9,57	76,56	32 x 3,0	0,061	0,10	0,01	0,087	7,50	0,150	0,237
13	1.04	1.03	1,10	1,21	8,47	26 x 3,0	0,061	0,10	0,01	0,011	2,50	0,050	0,061
14	1.03	1.02	3,40	5,34	37,38	26 x 3,0	0,061	0,10	0,01	0,034	7,50	0,150	0,184
15	1.02	1.01	1,40	3,14	21,98	26 x 3,0	0,061	0,10	0,01	0,014	1,50	0,030	0,044
16	1.01	1.0	0,40	2,04	14,28	26 x 3,0	0,061	0,10	0,01	0,004	1,50	0,030	0,034
17	1.0	1.1	37,5			20 x 2,0	0,061	0,35	0,12	4,650	16,20	2,106	6,756
18	1.1	1.2	3,3			26 x 3,0	0,111	0,35	0,09	0,290	2,20	0,176	0,466
19	1.2	1.3	3,3			32 x 3,0	0,174	0,32	0,06	0,182	1,60	0,080	0,262
20	1.3	1.4	11,2			32 x 3,0	0,240	0,44	0,09	1,045	4,20	0,210	1,255
21	1.4	ZO	7,4			32 x 3,0	0,243	0,44	0,10	0,709	8,50	0,425	1,134
													11,623

Tab. 163 – Dimenzování cirkulačního potrubí okruhu 1

VĚTEV 2) 1PP-3NP													
ÚSEK			l	l1	q = l1 . qt	Da x s	Qb2	v	R	R.l	Σε	pr	R.l + pr
			m	m	W	-	l/s	m/s	kPa/m	kPa	-	kPa	kPa
č.	od	do											
1	1.16	1.15	7,60	9,96	171,312	63 x 4,5	0,243	0,10	0,01	0,076	4,50	0,090	0,166
2	1.15	1.14	11,00	13,7	176,73	63 x 4,5	0,240	0,10	0,01	0,110	5,10	0,102	0,212
3	1.14	1.13	3,30	3,63	39,567	50 x 4,0	0,174	0,10	0,01	0,033	2,50	0,050	0,083
4	1.13	1.12	3,30	3,63	33,759	40 x 3,5	0,111	0,10	0,01	0,033	2,50	0,050	0,083
5	1.12	2.07	1,50	3,25	26	32 x 3,0	0,050	0,10	0,01	0,015	3,50	0,035	0,050
6	2.07	2.06	0,80	0,88	7,04	32 x 3,0	0,050	0,10	0,01	0,008	3,00	0,030	0,038
7	2.06	2.05	8,80	9,68	77,44	32 x 3,0	0,050	0,10	0,01	0,088	1,50	0,015	0,103
8	2.05	2.04	9,50	10,45	83,6	32 x 3,0	0,050	0,10	0,01	0,095	7,50	0,075	0,170
9	2.04	2.03	3,65	4,02	28,105	26 x 3,0	0,050	0,10	0,01	0,037	2,50	0,025	0,062
10	2.03	2.02	1,65	1,82	12,705	26 x 3,0	0,050	0,10	0,01	0,017	1,50	0,015	0,032
11	2.02	1.11	10,90	13,59	81,54	20 x 2,0	0,050	0,10	0,01	0,109	4,50	0,045	0,154
12	1.11	1.1	37,25			20 x 2,0	0,050	0,31	0,10	3,647	11,00	0,550	4,197
13	1.1	1.2	3,3			26 x 3,0	0,111	0,35	0,09	0,290	2,20	0,176	0,466
14	1.2	1.3	3,3			32 x 3,0	0,174	0,32	0,06	0,182	1,60	0,080	0,262
17	1.3	1.4	11,2			32 x 3,0	0,240	0,44	0,09	1,045	4,20	0,210	1,255
18	1.4	ZO	7,4			32 x 3,0	0,243	0,44	0,10	0,709	8,50	0,425	1,134
													8,466

Tab. 164 – Dimenzování cirkulačního potrubí okruhu 2

VĚTEV 3) 1PP-2NP													
ÚSEK			l	l1	q = l1 . qt	Da x s	Qb1	v	R	R.l	Σε	pr	R.l + pr
			m	m	W	-	l/s	m/s	kPa/m	kPa	-	kPa	kPa
č.	od	do											
1	1.16	1.15	7,60	9,96	171,31	63 x 4,5	0,243	0,10	0,01	0,076	4,50	0,09	0,166
2	1.15	1.14	11,00	13,70	176,73	63 x 4,5	0,240	0,10	0,01	0,110	5,10	0,102	0,212
3	1.14	1.13	3,30	3,63	39,57	50 x 4,0	0,174	0,10	0,01	0,033	2,50	0,05	0,083
4	1.13	3.13	2,50	4,35	47,42	50 x 4,0	0,063	0,10	0,01	0,025	3,20	0,032	0,057
5	3.13	3.12	6,80	7,48	69,56	50 x 4,0	0,063	0,10	0,01	0,068	1,50	0,015	0,083
6	3.12	3.11	0,65	0,72	6,65	50 x 4,0	0,063	0,10	0,01	0,007	1,50	0,015	0,022
7	3.11	3.10	0,35	0,39	3,58	50 x 4,0	0,063	0,10	0,01	0,004	1,50	0,015	0,019
8	3.10	3.09	1,30	1,43	13,30	50 x 4,0	0,063	0,10	0,01	0,013	1,50	0,015	0,028
9	3.09	3.08	5,85	6,44	59,85	40 x 3,5	0,063	0,10	0,01	0,059	2,50	0,025	0,084
10	3.08	3.07	0,65	0,72	6,65	40 x 3,5	0,063	0,10	0,01	0,007	1,50	0,015	0,022
11	3.07	3.06	0,85	0,94	8,70	40 x 3,5	0,063	0,10	0,01	0,009	1,50	0,015	0,024
12	3.06	3.05	2,05	2,26	20,97	40 x 3,5	0,045	0,10	0,01	0,021	1,50	0,015	0,036
13	3.05	3.04	6,00	6,60	52,80	32 x 3,0	0,045	0,10	0,01	0,060	8,50	0,085	0,145
14	3.04	3.03	0,65	0,72	5,72	32 x 3,0	0,045	0,10	0,01	0,007	1,50	0,015	0,022
17	3.03	3.02	6,95	7,65	53,52	32 x 3,0	0,045	0,10	0,01	0,070	3,00	0,030	0,100
18	3.02	1.22	0,10	1,71	10,26	20 x 2,0	0,045	0,10	0,01	0,001	0,60	0,006	0,007
19	1.22	1.21	16,05			20 x 2,0	0,045	0,23	0,06	0,931	5,20	0,676	1,607
20	1.21	1.2	19,05			20 x 2,0	0,063	0,37	0,13	2,551	2,20	0,286	2,837
21	1.2	1.3	3,30			32 x 3,0	0,174	0,32	0,06	0,182	1,60	0,080	0,262
20	1.3	1.4	11,20			32 x 3,0	0,240	0,44	0,09	1,045	4,20	0,210	1,255
21	1.4	ZO	7,40			32 x 3,0	0,243	0,44	0,10	0,709	8,50	0,425	1,134
													8,200

Tab. 165 – Dimenzování cirkulačního potrubí okruhu 3

VĚTEV 4) 1PP-2NP-A													
ÚSEK			l	l1	q = l1 . qt	Da x s	Qb1	v	R	R.l	Σξ	pr	R.l + pr
			m	m	W	-	l/s	m/s	kPa/m	kPa	-	kPa	kPa
č.	od	do											
1	1.16	1.15	7,6	9,96	171,312	63 x 4,5	0,243	0,10	0,01	0,076	4,50	0,09	0,166
2	1.15	1.14	11	13,7	176,73	63 x 4,5	0,240	0,10	0,01	0,11	5,10	0,102	0,212
3	1.14	1.13	3,3	3,63	39,567	50 x 4,0	0,174	0,10	0,01	0,033	2,50	0,05	0,083
4	1.13	3.13	2,5	4,35	47,415	50 x 4,0	0,063	0,10	0,01	0,025	3,20	0,032	0,057
5	3.13	3.12	6,8	7,48	69,564	50 x 4,0	0,063	0,10	0,01	0,068	1,50	0,015	0,083
6	3.12	3.11	0,65	0,715	6,6495	50 x 4,0	0,063	0,10	0,01	0,0065	1,50	0,015	0,0215
7	3.11	3.10	0,35	0,385	3,5805	50 x 4,0	0,063	0,10	0,01	0,0035	1,50	0,015	0,0185
8	3.10	3.09	1,3	1,43	13,299	50 x 4,0	0,063	0,10	0,01	0,013	1,50	0,015	0,028
9	3.09	3.08	5,85	6,435	59,8455	40 x 3,5	0,063	0,10	0,01	0,0585	2,50	0,025	0,0835
10	3.08	3.07	0,65	0,715	6,6495	40 x 3,5	0,063	0,10	0,01	0,0065	1,50	0,015	0,0215
11	3.07	3.06	0,85	0,935	8,6955	40 x 3,5	0,063	0,10	0,01	0,0085	1,50	0,015	0,0235
12	3.06	6C	4,20	4,62	32,34	26 x 3,0	0,018	0,10	0,01	0,0205	0,9	0,005	0,0355
13	6C	1.21A	2,35	4,19	25,11	20 x 2,0	0,018	0,10	0,01	0,06	0,9	0,005	0,145
14	1.21A	1.21	6,55			20 x 2,0	0,018	0,10	0,014	0,931	0,6	0,078	1,6069
17	1.21	1.2	19,05			20 x 2,0	0,063	0,37	0,1339	2,550795	2,20	0,286	2,8368
18	1.2	1.3	3,3			32 x 3,0	0,174	0,32	0,055	0,1815	1,60	0,080	0,2615
19	1.3	1.4	11,2			32 x 3,0	0,240	0,44	0,0933	1,04496	4,20	0,21	1,25496
20	1.4	ZO	7,4			32 x 3,0	0,243	0,44	0,0958	0,70892	8,50	0,425	1,13392
													8,072

Tab. 166 – Dimenzování cirkulačního potrubí okruhu 4

VĚTEV 5) IPP-1NP													
ÚSEK			l	ll	q = ll . qt	Da x s	Qb1	v	R	R.l	Σε	pr	R.l + pr
			m	m	W	-	l/s	m/s	kPa/m	kPa	-	kPa	kPa
č.	od	do											
1	1.16	1.15	7,6	9,96	171,312	63 x 4,5	0,243	0,10	0,01	0,076	4,50	0,090	0,166
2	1.15	1.14	11	13,7	176,73	63 x 4,5	0,240	0,10	0,01	0,11	5,10	0,102	0,212
3	1.14	4.14	2,60	4,46	48,61	50 x 4,0	0,066	0,10	0,01	0,033	3,2	0,05	0,083
4	4.14	4.13	6,50	7,15	77,94	50 x 4,0	0,066	0,10	0,01	0,065	1,5	0,015	0,080
5	4.13	4.12	0,55	0,61	5,63	40 x 3,5	0,066	0,10	0,01	0,006	2,5	0,025	0,031
6	4.12	4.11	0,60	0,66	6,14	40 x 3,5	0,066	0,10	0,01	0,006	1,5	0,015	0,021
7	4.11	4.10	0,30	0,33	3,07	40 x 3,5	0,066	0,10	0,01	0,003	1,5	0,015	0,018
8	4.10	4.09	1,50	1,65	15,35	40 x 3,5	0,066	0,10	0,01	0,015	1,5	0,015	0,030
9	4.09	4.08	5,85	6,44	59,85	40 x 3,5	0,066	0,10	0,01	0,059	1,5	0,015	0,074
10	4.08	4.07	0,60	0,66	6,14	40 x 3,5	0,066	0,10	0,01	0,006	1,5	0,015	0,021
11	4.07	4.06	0,40	0,44	4,09	40 x 3,5	0,066	0,10	0,01	0,004	7,5	0,075	0,079
12	4.06	6C	2,85	3,14	21,95	26 x 3,0	0,025	0,10	0,01	0,029	1,90	0,019	0,048
13	6C	1.32	7,65	10,02	60,09	20 x 2,0	0,025	0,10	0,01	0,077	1,90	0,247	0,324
13	1.32	1.31	10,40			20 x 2,0	0,025	0,15	0,03	0,291	0,30	0,039	0,330
14	1.31	1.3	24,70			20 x 2,0	0,066	0,34	0,12	2,920	7,10	0,923	3,843
15	1.3	1.4	11,2			32 x 3,0	0,240	0,435	0,0933	1,04496	4,2	0,21	1,25496
16	1.4	ZO	7,4			32 x 3,0	0,243	0,4417	0,0958	0,70892	8,5	0,425	1,13392
													7,747

Tab. 167 – Dimenzování cirkulačního potrubí okruhu 5

VĚTEV 6) IPP-1NP-A													
ÚSEK			l	l1	q = l1 . qt	Da x s	Qb1	v	R	R.l	Σξ	pr	R.l + pr
			m	m	W	-	l/s	m/s	kPa/m	kPa	-	kPa	kPa
č.	od	do											
1	1.16	1.15	7,6	9,96	171,312	63 x 4,5	0,243	0,10	0,01	0,076	4,50	0,09	0,166
2	1.15	1.14	11	13,7	176,73	63 x 4,5	0,240	0,10	0,01	0,11	5,10	0,102	0,212
3	1.14	4.14	2,6	4,46	48,614	50 x 4,0	0,066	0,10	0,01	0,033	3,20	0,05	0,083
4	4.14	4.13	6,5	7,15	77,935	50 x 4,0	0,066	0,10	0,01	0,065	1,50	0,015	0,080
5	4.13	4.12	0,55	0,605	5,6265	40 x 3,5	0,066	0,10	0,01	0,0055	2,50	0,025	0,031
6	4.12	4.11	0,6	0,66	6,138	40 x 3,5	0,066	0,10	0,01	0,006	1,50	0,015	0,021
7	4.11	4.10	0,3	0,33	3,069	40 x 3,5	0,066	0,10	0,01	0,003	1,50	0,015	0,018
8	4.10	4.09	1,5	1,65	15,345	40 x 3,5	0,066	0,10	0,01	0,015	1,50	0,015	0,030
9	4.09	4.08	5,85	6,435	59,8455	40 x 3,5	0,066	0,10	0,01	0,0585	1,50	0,015	0,074
10	4.08	4.07	0,6	0,66	6,138	40 x 3,5	0,066	0,10	0,01	0,006	1,50	0,015	0,021
11	4.07	4.06	0,4	0,44	4,092	40 x 3,5	0,066	0,10	0,01	0,004	7,50	0,075	0,079
12	4.06	4.05	6,70	7,37	58,96	32 x 3,0	0,041	0,10	0,01	0,067	3,50	0,035	0,102
13	4.05	4.04	2,25	2,475	19,8	32 x 3,0	0,041	0,100	0,010	0,023	1,50	0,015	0,038
14	4.04	4.03	0,25	0,275	2,2	32 x 3,0	0,041	0,100	0,010	0,003	1,50	0,015	0,018
15	4.03	4.02	2,10	2,31	18,48	32 x 3,0	0,041	0,100	0,010	0,021	1,50	0,015	0,036
16	4.02	4.01	2,50	2,75	16,5	20 x 2,0	0,041	0,100	0,010	0,025	2,50	0,025	0,050
17	4.01	1.31A	1,00	2,7	16,2	20 x 2,0	0,041	0,100	0,010	0,010	1,6	0,008	0,018
18	1.31A	1.31	8,0			20 x 2,0	0,041	0,14	0,03	0,202	1,6	0,208	0,410
19	1.31	1.3	24,70			20 x 2,0	0,066	0,34	0,12	2,920	7,10	0,923	3,843
20	1.3	1.4	11,2			32 x 3,0	0,240	0,44	0,09	1,045	4,2	0,21	1,255
21	1.4	ZO	7,4			32 x 3,0	0,243	0,44	0,10	0,709	8,5	0,425	1,134
													7,716

Tab. 168 – Dimenzování cirkulačního potrubí okruhu 6

VĚTEV 7) 1PP													
ÚSEK			l	l1	q = l1 . qt	Da x s	Qb1	v	R	R.l	$\sum \xi$	pr	R.l + pr
			m	m	W	-	l/s	m/s	kPa/m	kPa	-	kPa	kPa
č.	od	do											
1	1.16	1.15	7,6	9,96	171,312	63 x 4,5	0,243	0,10	0,01	0,076	4,5	0,09	0,166
2	1.15	1.4A	2,60	4,46	26,76	20 x 2,0	0,004	0,10	0,01	0,026	2,2	0,022	0,048
3	1.4A	1.4	2,60	4,46	26,76	20 x 2,0	0,004	0,10	0,01	0,026	2,2	0,286	0,312
4	1.4	ZO	7,4			32 x 3,0	0,243	0,44	0,10	0,70892	8,5	0,425	1,13392
													1,660

Tab. 169 – Dimenzování cirkulačního potrubí okruhu 7

Zregulování soustavy cirkulačního potrubí:

Tlaková ztráta větve V1: $p_{v1} = 11,62 \text{ kPa}$

Tlaková ztráta větve V2: $p_{v2} = 8,47 \text{ kPa}$

Tlaková ztráta větve V3: $p_{v3} = 8,20 \text{ kPa}$

Tlaková ztráta větve V4: $p_{v4} = 8,07 \text{ kPa}$

Tlaková ztráta větve V5: $p_{v5} = 7,75 \text{ kPa}$

Tlaková ztráta větve V6: $p_{v6} = 7,72 \text{ kPa}$

Tlaková ztráta větve V7: $p_{v7} = 1,66 \text{ kPa}$

Okruh s největší tlakovou ztrátou je okruh V1. Ostatní větve budou opatřeny vyvažovacími ventily STAD – B značky IMI Hydronic Engineering.

Vyvažovací ventil na okruh V2:

Rozdíl tlaků V1 a V2

$$\Delta p_{V2} = p_{V1} - p_{V2}$$

$$\Delta p_{V2} = 11,62 - 8,47$$

$$\Delta p_{V2} = 3,15 \text{ kPa}$$

Průtok ventilem $Q_{V2} = 0,050 \text{ l/s}$

Navrhuji vyvažovací ventil IMI STAD – B DN15 – nastavení na 2,67 otáček.

Vyvažovací ventil na okruh V3:

Rozdíl tlaků V1 a V3:

$$\Delta p_{V3} = p_{V1} - p_{V3}$$

$$\Delta p_{V3} = 11,62 - 8,20$$

$$\Delta p_{V3} = 3,42 \text{ kPa}$$

Průtok ventilem $Q_{V3} = 0,045 \text{ l/s}$

Navrhuji vyvažovací ventil IMI STAD – B DN15 – nastavení na 2,50 otáček.

Vyvažovací ventil na okruh V4:

Rozdíl tlaků V1 a V4:

$$\Delta p_{V4} = p_{V1} - p_{V4}$$

$$\Delta p_{V4} = 11,62 - 8,072$$

$$\Delta p_{V4} = 3,55 \text{ kPa}$$

Průtok ventilem $Q_{V4} = 0,018 \text{ l/s}$

Navrhuji vyvažovací ventil IMI STAD – B DN15 – nastavení na 1,76 otáček.

Vyvažovací ventil na okruh V5:

Rozdíl tlaků V1 a V5:

$$\Delta p_{V5} = p_{V1} - p_{V5}$$

$$\Delta p_{V5} = 11,62 - 7,75$$

$$\Delta p_{V5} = 3,87 \text{ kPa}$$

Průtok ventilem $Q_{V5} = 0,025 \text{ l/s}$

Navrhuji vyvažovací ventil IMI STAD – B DN15 – nastavení na 1,92 otáček.

Vyvažovací ventil na okruh V6:

Rozdíl tlaků V1 a V6:

$$\Delta p_{V6} = p_{V1} - p_{V6}$$

$$\Delta p_{V6} = 11,62 - 7,72$$

$$\Delta p_{V6} = 3,90 \text{ kPa}$$

Průtok ventilem $Q_{V6} = 0,041 \text{ l/s}$

Navrhuji vyvažovací ventil IMI STAD – B DN15 – nastavení na 2,35 otáček.

Vyvažovací ventil na okruh V7:

Rozdíl tlaků V1 a V7:

$$\Delta p_{V7} = p_{V1} - p_{V7}$$

$$\Delta p_{V7} = 11,62 - 1,660$$

$$\Delta p_{V7} = 9,96 \text{ kPa}$$

$$\text{Průtok ventilem } Q_{V7} = 0,004 \text{ l/s}$$

Navrhuji vyvažovací ventil IMI STAD – B DN15 – nastavení na 0,77 otáček.

B. 2. 5. 4 NÁVRH CIRKULAČNÍHO ČERPADLA

Stanovení nejmenší dopravní výšky cirkulačního čerpadla H [m]:

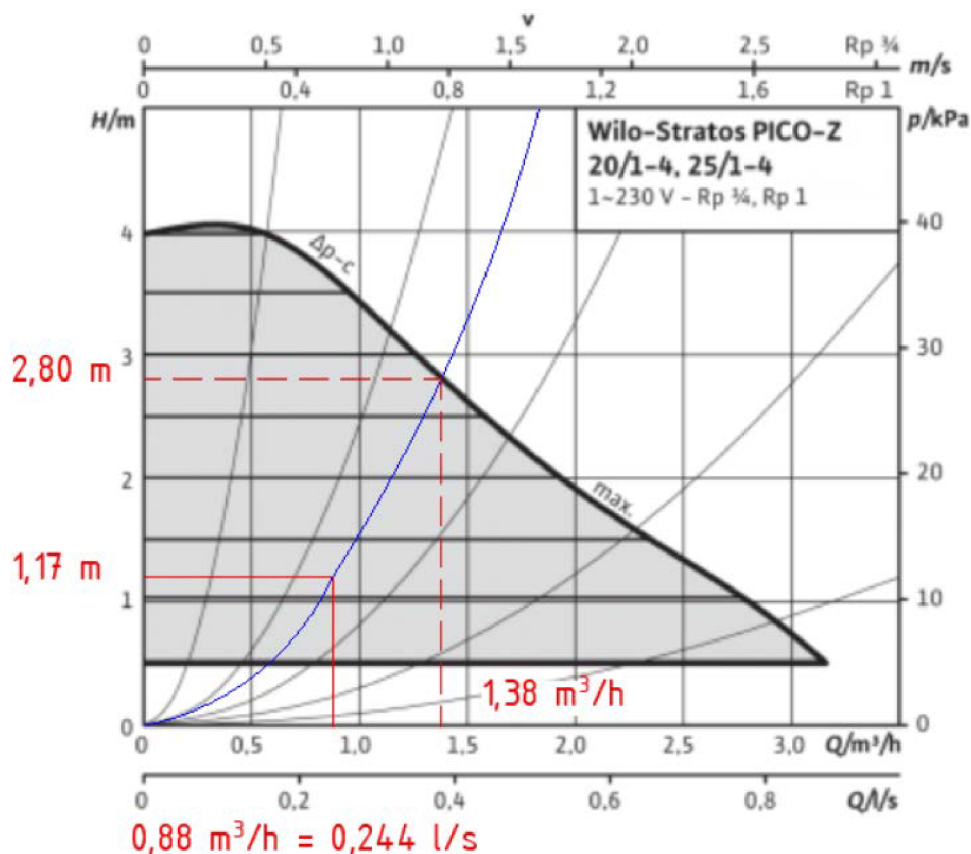
$$H = 0,1033 \times \left(\Delta p_{RF} + \sum \Delta p_{Ap} \right)$$

kde Δp_{RF} je tlaková ztráta v přívodním i cirkulačním potrubí teplé vody nejdelšího okruhu [kPa] při výpočtovém průtoku cirkulace teplé vody;

$\sum \Delta p_{Ap}$ je součet tlakových ztrát napojených zařízení [kPa].

$$H = 0,1033 \times 10,34 = 1,17 \text{ m}$$

$$Q_c = 0,0244 \text{ l/s} = 0,88 \text{ m}^3/\text{h}$$



Obr. 20 – Výkonostní křivka cirkulačního čerpadla [11]

Je navrženo čerpadlo: Elektronické cirkulační čerpadlo WILO STRATOS PICO-Z 20/1.

Pracovní bod čerpadla:

$$H = 2,80 \text{ m}$$

$$Q_c = 0,383 \text{ l/s} = 1,38 \text{ m}^3/\text{h}$$

B. 2. 5. 5 NÁVRH VODOVODNÍ PŘÍPOJKY

Vodovodní přípojka se stanoví na základě výpočtového průtoku studené vody. Dle vypočítané hodnoty $Q_D = 3,81 \text{ l/s}$ je navržena vodovodní přípojka z potrubí HDPE 100 SDR 11 63 x 5,8 s průtočnou rychlostí v potrubí 1,835 m/s a délkové tlakové ztrátě 0,68 kPa/m.

$k = 0,01$	25x3,0 mm		32x3,0 mm		40x3,7 mm		50x4,6 mm		63x5,8 mm		90x5,2 mm		110x6,3 mm	
Q	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v
l/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s
1,00	7,508	3,5	1,634	1,9	0,549	1,2	0,187	0,8	0,062	0,5	0,008	0,2	0,003	0,1
1,20			2,269	2,3	0,760	1,4	0,258	0,9	0,085	0,6	0,011	0,2	0,004	0,2
1,40			2,998	2,6	1,001	1,7	0,340	1,1	0,112	0,7	0,014	0,3	0,005	0,2
1,60			3,819	3,0	1,273	1,9	0,431	1,2	0,142	0,8	0,018	0,3	0,007	0,2
1,80			4,732	3,4	1,574	2,2	0,532	1,4	0,175	0,9	0,022	0,4	0,008	0,2
2,00					1,903	2,4	0,642	1,5	0,211	1,0	0,026	0,4	0,010	0,3
2,20					2,262	2,6	0,762	1,7	0,250	1,1	0,031	0,4	0,012	0,3
2,40					2,649	2,9	0,891	1,8	0,292	1,2	0,036	0,5	0,014	0,3
2,60					3,064	3,1	1,029	2,0	0,337	1,3	0,041	0,5	0,016	0,3
2,80					3,507	3,4	1,176	2,1	0,385	1,3	0,047	0,6	0,018	0,4
3,00							1,332	2,3	0,436	1,4	0,053	0,6	0,020	0,4
3,20							1,497	2,4	0,489	1,5	0,060	0,6	0,023	0,4
3,40							1,671	2,6	0,545	1,6	0,067	0,7	0,025	0,5
3,60							1,854	2,8	0,604	1,7	0,074	0,7	0,028	0,5
3,80							2,045	2,9	0,666	1,8	0,081	0,8	0,031	0,5
4,00							2,246	3,1	0,731	1,9	0,089	0,8	0,034	0,5
4,20							2,454	3,2	0,798	2,0	0,097	0,8	0,037	0,6
4,40							2,672	3,4	0,868	2,1	0,105	0,9	0,040	0,6
4,60							2,898	3,5	0,940	2,2	0,114	0,9	0,043	0,6
4,80									1,016	2,3	0,123	1,0	0,047	0,6
5,00									1,093	2,4	0,132	1,0	0,050	0,7

Tab. 170 – Délkové tlakové ztráty třením R a rychlosti proudění v v potrubí HDPE 100 SDR 11 [13]

B. 2. 5. 6 DIMENZOVÁNÍ POTRUBÍ POŽÁRNÍHO VODOVODU

VĚTEV 1													
ÚSEK			Q _A [l/s]		Q _v	l	Da x s	R	v	R.l	Σξ _i	Δp _f	R.l + Δp _f
			0,52	Σ									
č.	od	do	+	Σ	l/s	m	-	kPa/m	m/s	kPa	-	kPa	kPa
1	PV1	PV2	1	1	0,52	4,25	25	1,28	0,92	5,45	4,50	1,93	7,37
2	PV2	PV3	1	2	1,04	3,50	32	1,12	1,04	3,92	0,60	0,33	4,25
3	PV3	PV4		2	1,04	3,50	32	0,66	0,52	2,31	0,60	0,33	2,64
4	PV4	PV5		2	1,04	1,75	32	0,66	0,52	1,16	0,60	0,33	1,48
5	PV5	PV6		2	1,04	23,20	32	0,48	0,74	11,14	6,00	3,26	14,40
6	PV6	1.16	1	3	1,56	10,80	40	1,08	1,16	11,62	5,10	2,77	14,40
7	1.16	1.17			3,81	0,20	63 x 4,5	0,65	1,67	0,13	1,50	2,08	2,21
8	1.17	1.18			3,81	3,60	63 x 4,5	0,65	1,67	2,32	2,00	2,77	5,10
9	1.18	1.19			3,81	2,60	63 x 5,8	0,68	1,84	1,76	7,20	12,12	13,88
												65,72	

Tab. 170 – Dimenzování potrubí požárního vodovodu

Hydraulické posouzení navrženého přívodního potrubí:

$$p_{dis} \geq p_{minF1} + \Delta p_e + \sum \Delta p_{WM} + \sum \Delta p_{Ap} + \Delta p_{RF}$$

$$500 \geq 200 + 152,06 + 40 + 0 + 65,72 = 437,78 \text{ kPa}$$

$$500 \geq 437,78 \text{ kPa} \quad \text{VYHOVUJE}$$

B. 2. 5. 7 VÝPOČET TLOUŠŤKY TEPELNÉ IZOLACE

Návrh je proveden na základě vyhlášky č. 193/2007 Sb. Vodovodní potrubí je z materiálu ALPEX a jako tepelná izolace bude použita minerální izolace MIRELON POLAR.

(4) Na všech vnitřních rozvodech musí být instalována tepelná izolace, pokud nejsou určeny k vytápění nebo temperování okolního prostoru, s výjimkou týkající se kondenzátních potrubí a nádrží.

(5) Izolace armatur a přírub se provádí jako snímatelná. Izolace se nepožaduje u armatur, kde by to ohrožovalo jejich funkci nebo podstatně ztěžovalo manipulaci s nimi.

(6) Minimální tloušťka tepelné izolace armatur se volí stejná jako u potrubí téhož jmenovitého průměru.

(8) Pro tepelné izolace rozvodů se použije materiál mající součinitel tepelné vodivosti λ u rozvodů menší nebo roven 0,045 W/m.K a u vnitřních rozvodů menší nebo roven 0,040 W/m.K (hodnoty λ udávány při 0 °C), pokud to nevyklučují bezpečnostně technické požadavky.

(11) U vnitřních rozvodů plastových a měděných se tloušťka tepelné izolace volí podle vnějšího průměru potrubí nejbližšího vnějšímu průměru potrubí řady DN.

Potrubí teplé vody [mm]	Tloušťka tepelné izolace [mm]
20 × 2,0	20
26 × 3,0	25
32 × 3,0	30
40 × 3,5	40
50 × 4,0	50
63 × 4,5	60

Tab. 171 – Nejmenší tloušťky tepelné izolace potrubí teplé vody vyhlášky č. 193/2007 Sb.

Druh a umístění potrubí	Nejmenší tloušťka tepelné izolace při $\lambda \leq 0,04 \text{ W/(m.K)}$ [mm]
Připojovací potrubí a podlažní rozvodné potrubí umístěné v prostorech, kde není vedeno společně s potrubím ústředního vytápění nebo teplé vody s cirkulací ³⁾ , popř. vedené ve zděných přízdívkách nebo pod omítkou.	4
Nezakryté ležaté a stoupací potrubí vedené pod stropem nebo podél stěn místností, ve kterých se při vytápění nepředpokládá teplota větší než 25 °C.	9
Ležaté nebo stoupací potrubí vedené v instalačních kanálech, nad podhledem, v instalačních šachtách nebo drážkách, kde není vedeno společně s potrubím teplé vody s cirkulací ³⁾ nebo s potrubím ústředního vytápění.	9
Potrubí vedené v instalačních kanálech, nad podhledem, v instalačních šachtách nebo drážkách vedené v těchto prostorách společně s potrubím teplé vody s cirkulací.	13
Potrubí vedené v instalačních kanálech, nad podhledem, v instalačních šachtách nebo drážkách vedené v těchto prostorách společně s potrubím ústředního vytápění.	19
Potrubí vedené v kotelnách, předávacích (výměňkových) stanicích a podobných prostorách, kde se předpokládá teplota větší než 25 °C.	19

Tab. 172 – Nejmenší tloušťky tepelné izolace potrubí studené vody dle ČSN 75 5409

Tepelná izolace bude použita v několika vrstvách. V místě podélného spoje budou vrstvy izolace přelepeny páskou a poslední vrstva bude každých 0,5 m stažena plastovou stahovací sponou.

B. 2. 5. 8 VÝPOČET TEPELNÉ ROZTAŽNOSTI POTRUBÍ

Výpočet je proveden pro potrubí teplé vody, kde bude největší rozdíl teplot. Bude se předpokládat, že je maximální teplota rovna 70 °C a minimální teplota 10 °C.

Změna délky potrubí ΔL [mm]:

$$\Delta L = \Delta T \times \alpha \times L$$

kde ΔT je rozdíl teplot [K], $\Delta T = 70 - 10 = 60 \text{ K}$;

L je délka potrubí [m];

α je součinitel délkové tepelné roztažnosti [mm/(m.K)];
 pro PE-Xb/AL/PE-Xb – $\alpha = 0,024 \text{ mm}/(m. K)$.

Minimální délka ohybového ramene L_B [mm]:

$$L_B = C \times \sqrt{d_e \times \Delta L}$$

kde C je materiálová konstanta [-], pro PE-Xb/AL/PE-Xb – $C = 33$;

d_e je vnější průměr trubky [mm];

ΔL je změna délky potrubí [mm] vlivem změny teploty.

PB	L [m]	ΔL [mm]	d_e [mm]	L_B [mm]
1	1,40	2,02	63	371,90
2	2,85	4,10	63	530,63
3	1,50	2,16	63	384,96
4	2,95	4,25	63	539,85
5	2,95	4,25	63	539,85
6	2,95	4,25	50	480,94
7	1,29	1,86	40	284,46
8	3,37	4,85	40	459,77
9	0,70	1,01	40	209,54
10	7,94	11,43	40	705,72
11	0,38	0,55	32	138,09
12	2,18	3,14	32	330,75
13	4,65	6,70	26	435,42
14	5,89	8,48	32	543,66
15	0,75	1,08	32	194,00
16	6,14	8,84	32	555,08
17	1,85	2,66	20	240,88
18	7,24	10,43	20	476,52
19	5,10	7,34	50	632,36
20	5,10	7,34	40	565,60
21	5,35	7,70	40	579,30
22	8,16	11,75	40	715,44
23	5,20	7,49	32	510,82
24	6,40	9,22	26	510,82
25	6,50	9,36	50	713,90
26	3,50	5,04	40	468,55
27	3,50	5,04	40	468,55
28	2,00	2,88	40	354,19
29	4,90	7,06	26	446,97
30	7,70	11,09	20	491,42

Tab. 173 – Výpočet tepelné roztažnosti potrubí

B. 2. 6 DIMENZOVÁNÍ PLYNOVODU

V objektu jsou navrženy tři kondenzační plynové kotle VISSMANN VITODENS 200 – W (12,0 – 60,0 kW) o celkovém výkonu 180 kW a VZT jednotka s tepelným výkonem ohřivačů $Q_{VZT} = xx$ kW na pokrytí tepelné ztráty budovy vypočtenou zjednodušenou obálkovou metodou a ohřev TV. Hodnota tepelné ztráty prostupem a infilrací vyšla 135,448 kW. Zapojení bude v kaskádě.

KOTEL	VÝKON	SPOTŘEBA PLYNU
VISSMANN VITODENS 200–W	12,0 – 60,0 kW	1,19 – 5,95 m ³ /h
VISSMANN VITODENS 200–W	12,0 – 60,0 kW	1,19 – 5,95 m ³ /h
VISSMANN VITODENS 200–W	12,0 – 60,0 kW	1,19 – 5,95 m ³ /h

Tab. 174 – Návrh kondenzačních plynových kotlů

Výpočet redukováného odběru plynu V_r [m³/h]:

$$V_r = K_1 \times V_1 + K_2 \times V_2 + K_3 \times V_3 + K_4 \times V_4$$

kde V_1 součet objemových průtoků spotřebičů pro přípravu pokrmů a všech spotřebičů pro průtokovou přípravu teplé vody [m³/hod];

V_2 součet objemových průtoků lokálních topidel a zásobníkových ohřivačů vody [m³/hod];

V_3 součet objemových průtoků všech kotlů včetně kombinovaných kotlů [m³/hod];

V_4 součet objemových průtoků všech technologických plynových spotřebičů a plynových spotřebičů ve velkokuchyních [m³/hod];

K_1 koeficient současnosti pro skupinu spotřebičů uvedených u V_1

$$(K_1 = 0,9 n^{-0,5});$$

K_2 koeficient současnosti pro skupinu spotřebičů uvedených u V_2 ($K_2 = n^{-0,15}$);

K_3 koeficient současnosti pro skupinu spotřebičů uvedených u V_3

$$(K_3 = 0,95 n^{-0,1});$$

V bytovém domě se nacházejí tři plynové kondenzační kotle, které budou v zimním období v provozu současně. Proto pro další výpočty bude uvažováno $K_3 = 1$.

K_4 koeficient současnosti pro skupinu spotřebičů uvedených u V_4 , který se stanovuje individuálně;

n počet spotřebičů, které jsou zásobovány plynem z příslušného úseku potrubí.

$$V_r = 0 \times 0 + 0 \times 0 + 1 \times (5,95 + 5,95 + 5,95) + 0 \times 0 = 17,85 \text{ m}^3/\text{hod}$$

B. 2. 6. 1 DIMENZOVÁNÍ STL PLYNOVODNÍ PŘÍPOJKY

Výpočtový vnitřní průměr plynovodu D [mm]:

$$D = K \times \sqrt[4,8]{\frac{V_r^{1,82} \times L_e}{(p_z + 100)^2 - (p_k + 100)^2}}$$

kde K je konstanta pro zemní plyn ($K = 13,8$);

V_r je redukované množství plynu [m^3/h];

L_e je ekvivalentní délka potrubí ($L_e = 7,6 \text{ m}$);

p_z je počáteční pracovní přetlak (pro STL: $p_z = 100 \text{ kPa}$, NTL: $p_z = 2 \text{ kPa}$);

p_k je koncový pracovní přetlak plynu (pro STL: $p_k = 95 \text{ kPa}$, NTL: $p_k = 1,95 \text{ kPa}$).

$$D = 13,8 \times \sqrt[4,8]{\frac{17,85^{1,82} \times 7,6}{(100 + 100)^2 - (95 + 100)^2}} = 12,92 \text{ mm}$$

$$D = 13,8 \times \sqrt[4,8]{\frac{17,85^{1,82} \times 7,6}{(2 + 100)^2 - (1,95 + 100)^2}} = 38,71 \text{ mm}$$

Pro STL plynovodní přípojku navrhuji potrubí HDPE 100 SDR 11 – 32 x 3,0 mm ($D = 26,0 \text{ mm}$). Vnější domovní NTL plynovod navrhuji z potrubí HDPE 100 SDR 11 – 50 x 4,6 mm ($D = 40,8 \text{ mm}$).

Posouzení maximální rychlosti v [m/s]:

$$Q_{skut} = \frac{V_r}{p_{abs}}$$

kde p_{abs} je absolutní tlak v přípojce [bar];

Přetlak v přípojce $100 \text{ kPa} = 1 \text{ bar} \rightarrow p_{abs} = 1 + 1 = 2 \text{ bar}$.

$$Q_{skut} = \frac{17,85}{2} = 8,925 \text{ m}^3/h$$

$$v = \frac{4 \times Q_{skut}}{\pi \times d^2}$$

$$v = \frac{4 \times \left(\frac{8,925}{3600}\right)}{\pi \times 0,026^2} = 4,67 \text{ m/s}$$

Maximální rychlost proudění u středotlakých přípojek je 20 m/s. Navržené potrubí vyhovuje.

B. 2. 6. 2 DIMENZOVÁNÍ DOMOVNÍHO PLYNOVODU**Tlaková ztráta v ležatém potrubí domovního plynovodu Δp_L [Pa/m]:**

$$\Delta p_L = \frac{\Delta p_c}{L + \sum l_e}$$

kde Δp_c je celková ztráta tlaku v ležatém potrubí, která má dovolenou hodnotu ($\Delta p_c = 100 \text{ Pa}$);

L je skutečná délka plynovodu bez stoupacího potrubí [m]

($L = 17,0 \text{ m}$);

$\sum l_e$ je součet ekvivalentních délkových přírážek [m].

$$\sum l_e = 1,3 + 0,7 \times 10 + 0,4 \times 3 + 0,5 \times 4 = 11,5 \text{ m}$$

$$\Delta p_L = \frac{100}{17,0 + 11,5} = 3,51 \text{ Pa/m}$$

DN	Ztráta tlaku Δp [Pa] na 1 m potrubí													
	20	10	8	5	4	3	2	1	0,67	0,5	0,4	0,33	0,25	0,2
	Objemový průtok zemního plynu [m^3/h]													
10	1,31	0,93	0,83	0,66	0,57									
12	2,07	1,46	1,31	1,03	0,92	0,8								
15	3,61	2,55	2,28	1,81	1,62	1,4	1,14							
20	7,42	5,24	4,69	3,71	3,32	2,87	2,34	1,66	1,34	1,17	1,05	0,95	0,83	0,74
25	12,95	9,16	8,19	6,48	5,79	5,02	4,1	2,9	2,37	2,05	1,83	1,66	1,45	1,3
32	24	17	15,2	12	10,7	9,3	7,59	5,37	4,38	3,8	3,4	3,03	2,68	2,4
40	42	29,7	26,5	21	18,8	16,2	13,3	9,38	7,66	6,63	5,93	5,39	4,69	4,19
50	73,3	51,8	46,3	36,6	32,8	28,4	23,2	16,4	13,4	11,6	10,4	9,41	8,19	7,33
60	116	81,7	73,1	57,8	51,7	44,8	36,6	25,8	21,1	18,3	16,3	14,8	12,9	11,6
70	170	120	107	85,5	76	65,8	53,7	38	31	26,9	24	21,8	19	17
80	237	168	150	119	106	91,9	75	53,1	43,3	37,5	33,6	30,5	26,5	23,7

Tab. 175 – Objemové průtoky zemního plynu a ztráty tlaku [7]

Výpočet dimenzí plynovodního potrubí:

Dimenze jednotlivých úseků se stanoví na základě redukováných odběrů plynu V_r [m^3/hod] a vypočítané tlakové ztráty tlaku v ležatém potrubí Δp_L [Pa/m]. V tab. 175 najdeme stejnou nebo nejbližší nižší hodnotu Δp_L [Pa/m], k ní nejbližší vyšší hodnotu V_r [m^3/hod] a k ní odpovídající jmenovitou světlost potrubí. Stoupacího potrubí se určí stejným způsobem a dimenzovat se bude na tlakovou ztrátu 2 Pa/m.

ÚSEK	V_r [m^3/h]	L [m]	DN_{TAB}	DN_{OCEL}
1	5,95	0,6	32	32
2	11,90	0,6	40	40
3	17,85	17,0	50	50

Tab. 176 – Výpočet dimenzí plynovodního potrubí

Pro vnitřní vedení navrhuji svařovanou ocel s jmenovitou světlostí 50 mm. Pro napojení jednotlivých kotlů na rozvod plynu bude použito potrubí s jmenovitou světlostí 20 mm.

Výpočet akumulčního prostoru V_o [m^3]:

$$V_o = \frac{V_r}{a \times \left(1 + \frac{p_2}{10\,000}\right)}$$

kde V_r je redukováný odběr plynu [m^3/h];

p_2 je výstupní přetlak za regulátorem tlaku v k_p/m^2 ($1 k_p/m^2 = 10 Pa$);

a je konstanta, při provozu hořáků 0 – 50 – 100 % je $a = 576$.

V plynoměrném výklenku bude osazen regulátor tlaku plynu B25 s maximálním průtokem 25 m³/hod, jehož výstupní tlak je 20 mbar = 2 kPa.

$$p_2 = 2000/10 = 200 \text{ k}_p/m^2$$

$$V_0 = \frac{17,85}{576 \times \left(1 + \frac{200}{10\,000}\right)} = 0,0304 \text{ m}^3$$

Skutečný objem potrubí domovního plynovodu V_{skut} [m³/h]:

ÚSEK	V_r [m ³ /h]	L [m]	Plocha [m ²]	Objem [m ³]	DN _{OCEK}
1	5,95	0,6	0,00080	0,000480	32
2	11,90	0,6	0,00126	0,000756	40
3	17,85	17,0	0,00196	0,033320	50
				$\Sigma 0,034556$	

Tab. 177 – Skutečný objem potrubí domovního plynovodu V_{skut} [m³/h]:

$$V_{skut} = 0,034556 \text{ m}^3$$

$$V_{skut} > V \text{ m}^3$$

$$0,034556 > 0,0304 \text{ m}^3 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Akumulační objem je dostačující.

Posouzení regulátoru tlaku plynu a plynoměru:

Maximální součtový průtok $V_{s,max} = 17,85 \text{ m}^3/\text{hod}$

Minimální součtový průtok $V_{s,min} = 3,57 \text{ m}^3/\text{hod}$

Navržený regulátor: FRANCEL B25

Navržený plynoměr: BK G16

Maximální průtok regulátorem $Q_{max} = 25 \text{ m}^3/\text{hod}$ $V_{s,max} < Q_{max}$

Minimální průtok plynoměrem $Q_{min} = 0,16 \text{ m}^3/\text{hod}$ $V_{s,min} > Q_{min}$

Maximální průtok plynoměrem $Q_{max} = 25 \text{ m}^3/\text{hod}$ $V_{s,max} < Q_{max}$

Navržený regulátor tlaku plynu a plynoměr vyhovují.

C. TECHNICKÁ ZPRÁVA

C.1 ÚVOD

Projekt řeší vnitřní kanalizaci, vodovod, plynovod a jejich přípojky novostavby nemocnice se zdravotnickým zařízením na ulici Šrobárova v Praze.

Řešeným objektem je nemocnice s plochou střechou o čtyřech nadzemních podlažích a jedním podzemím. V podzemním podlaží se nachází technické prostory včetně kotelny, výtah a elektrorozvodna. V prvním a druhém nadzemním podlaží se nacházejí pokoje pro pacienty, hygienické zázemí, čistící místnost a denní místnost pro personál. Ve třetím nadzemním podlaží jsou umístěny konzultační místnosti, ambulance, zákrokový sál a čekárna. V posledním nadzemním podlaží se nachází pracovny, zasedací místnosti a lékařské pokoje s hygienickým zázemím. Ve všech nadzemních patrech je umístěna úklidová místnost.

Projekt je zpracován v rozsahu dokumentace pro provedení stavby.

C.2 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název stavby:	NOVOSTAVBA NEMOCNICE ŠROBÁROVA
Místo stavby:	Šrobárova, 10000 Praha 10, parc. č. st. 4339/2, k. ú. Vinohrady [727164]
Stupeň:	Dokumentace pro provedení stavby
Vypracoval:	Kristýna Žáková
Datum:	01/2023

C.3 SEZNAM VSTUPNÍCH HODNOT

- Záměr přednesený investorem,
- Architektonicko – stavební řešení stavby

C.4 VÝCHOZÍ TECHNICKÉ ÚDAJE

C.4.1. POTŘEBA VODY

V budově se uvažuje s osobami:

Lékařské pokoje (1 osoby/pokoj): 5 osob (68,5 l/lůžko.den, 25 m³/lůžko.rok)

Pacienti v nemocničních pokojích: 22 osob (137 l/lůžko.den, 50 m³/lůžko.rok)

Počet ošetřovaných osob za den: 90 osob (8 l/os.den), 2 m³/ ošetřovaná osoba.rok)

Průměrná denní potřeba vody:

Lékařské pokoje: $5 \times 68,5 = 342,5$ l/den

Pacienti: $22 \times 137 = 3\,014$ l/den

Ošetřované osoby: $90 \times 8 = 720$ l/den

Celá budova: $4\,076,5$ l/den = 4,077 m³/den

Maximální denní potřeba vody:

Lékařské pokoje: $342,5 \times 1,5 = 513,75$ l/den

Pacienti: $3\,014 \times 1,5 = 4\,521$ l/den

Ošetřované osoby: $720 \times 1,5 = 1\,080$ l/den

Celá budova: $4\,076,5 \times 1,5 = 6\,114,75$ l/den

Maximální hodinová potřeba vody:

Lékařské pokoje: $(513,75/24) \times 2,6 = 55,66$ l/hod

Pacienti: $(4\,521/24) \times 2,6 = 489,78$ l/hod

Ošetřované osoby: $(1\,080/24) \times 2,6 = 117$ l/den

Celá budova: $(6\,114,75/24) \times 1,5 = 662,76$ l/hod

Roční potřeba vody:

$5 \times 25 + 22 \times 50 + 90 \times 2 = 1\,405$ m³/rok

C. 4. 2. PRODUKCE ODPADNÍCH VOD

Průměrná denní potřeba vody = Průměrná denní potřeba vody

Maximální denní potřeba vody = Maximální denní potřeba vody

Roční potřeba vody = Roční potřeba vody

C. 4. 3. POTŘEBA TEPLÉ VODY

Průměrná denní potřeba teplé vody:

Lékařské pokoje: 5 osob (60 l/os.perioda)	$5 \times 60 = 300$ l/den
Nemocnice – umývání + sprcha: 22 osob (50 l/lůžko.perioda)	$22 \times 50 = 1\,100$ l/den
Vyšetřených vč. personálu: 90 osob (20 l/os.den)	$90 \times 20 = 1\,800$ l/den
Úklid: $1\,750\text{ m}^2$ ($0,02\text{ m}^3$ na 100 m^2)	$17,5 \times 20 = 350$ l/den
Průměrná denní potřeba:	3 550 l/den

C. 4. 4. BILANCE ODTOKU SRÁŽKOVÝCH VOD

Odvodňované plochy:

Střecha nemocnice $A = 662\text{ m}^2$ $C = 0,55$

Zpevněné plochy (parkoviště č. 1) $A = 345\text{ m}^2$ $C = 0,2$

Zpevněné plochy (parkoviště č. 2) $A = 270\text{ m}^2$ $C = 0,7$

Celková redukovaná plocha: $A_{\text{red}} = 662 \times 0,55 + 345 \times 0,2 + 270 \times 0,7 = 622,1\text{ m}^2$

Dlouhodobý srážkový úhrn pro Prahu je $587\text{ mm/rok} = 0,587\text{ m/rok}$.

Roční odtok srážkových vod: $622,1 \times 0,587 = 365,17\text{ m}^3/\text{rok}$

C. 4. 5. POTŘEBA PLYNU

Roční potřeba zemního plynu: $42\,951,2\text{ m}^3/\text{rok}$

C. 5 KANALIZACE

C. 5. 1. PŘÍPOJKA SPLAŠKOVÉ KANALIZACE

Objekt bude odkanalizován do stávající oddílné stoky DN 300 v ulici Šrobárova. Pro odvod splaškových vod z budovy bude vybudována kanalizační přípojka DN/OD 160 PVC – KG SN 8 se sklonem 7 %. Průtok odpadních vod přípojkou činí maximálně 8,70 l/s. Přípojka bude napojena na stávající betonovou stoku DN 300 jádrovým vývrtem. Hlavní revizní kanalizační šachta plastová TEGRA 600 – Ø 600 mm s plastovým dnem a s litinovým poklopem A15 na teleskopickém adaptéru Ø 600 mm je umístěna na pozemku investora před nemocnicí.

C. 5. 2. VNITŘNÍ KANALIZACE

Vnitřní kanalizace odvádějící odpadní vody z budovy bude napojena na kanalizační přípojku vedenou do stoky v ulici Šrobárova. Je navržena a bude provedena a zkoušena podle ČSN EN 12056 a ČSN 75 6760.

Svodná potrubí povedou v zemi pod podlahou 1. PP a pod terénem vně budovy. V místě napojení hlavního svodného potrubí na přípojku bude zřízena hlavní revizní šachta plastová TEGRA 600 – Ø 600 mm s plastovým dnem a s litinovým poklopem A15 na teleskopickém adaptéru Ø 600 mm. Svodné potrubí vedené v zemi bude provedeno z trub a tvarovek PVC – KG SN8 s minimálním sklonem 2 %. Přejechod mezi svodným a odpadním potrubím bude proveden pomocí dvou kolen 45° a zvětšením profilu nad koleno nebo pomocí dvou kolen 45° s vloženým mezikusem 250 mm bez zvětšení profilu.

Některá svodná potrubí v prvním až čtvrtém nadzemním podlaží budou vedena v podhledech, proto budou zhotoveny z akusticky izolačního materiálu POLO-KAL 3S. Svodná potrubí vnitřní kanalizace budou zavěšená pod stropem 1. PP a některá budou na sebe napojena před napojením do země. Minimální sklon svodného potrubí budou 2 %.

Většina splaškových odpadních potrubí budou spojena větracím potrubím s venkovním prostředím a povedou v instalačních šachtách. Větrací potrubí povedou nejméně 500 mm nad střechu. Ostatní splašková potrubí v 1. NP budou opatřena zátkou nebo budou vyvedeny těsně ke stropu a opatřeny přívzdušňovacím ventilem. V nejnižším podlaží budou na odpadních potrubích instalovány čistící kusy v úrovni 1,0 m nad podlahou. Dále v místech zalomení odpadního potrubí, popřípadě v každém druhém patře. Čistící tvarovky nebudou osazeny do míst, kde by mohly způsobit hygienické škody (ambulance, elektrické rozvodny, sklady léčiv). Přístup k čistícím kusům bude umožněn revizními dvířky. Při průchodu potrubí mezi jednotlivými požárními úseky budou prostupy opatřeny protipožárními manžetami a při průchodu konstrukcemi budou prostupy provedeny s protihlukovou úpravou. Odpadní potrubí bude zhotoveno z materiálu POLO-KAL 3S a větrací potrubí z PP-HT.

Připojovací potrubí budou vedena v instalačních předstěnách, v drážkách ve zdivu či volně podél zdi, které bude z materiálu PP-HT. Připojovací potrubí vedené v podhledech bude z akusticky izolačního materiálu POLO-KAL 3S.

Budou upevněna ke stěnám kovovými objímkami s gumovou vložkou.

C. 5. 3. DEŠŤOVÁ KANALIZACE

Pro odvod srážkových vod ze střechy budovy je navržena vnitřní dešťová kanalizace. Dešťové odpadní potrubí bude vedeno v šachtách a zavěšené v podhledech s minimálním sklonem 1 %. Potrubí bude opatřeno tepelnou izolací o tloušťce 20 mm proti orosení. Při přechodu z odpadního potrubí na svodné nebo u po zalomených úseků odpadního potrubí v 1. PP budou umístěny čistící kusy. Zalomená dešťová odpadní potrubí v 1. PP, která jsou vedena vně budovy, povedou v tepelně izolačním podhledu. Přechod z potrubí vertikálního na horizontální se provádí pomocí mezikusu o délce 250 mm a dvou kolen 45 °. Svodné potrubí bude vedeno pod stropem 1.PP a následně pod terémem objektu. Vnitřní dešťové potrubí bude zhotoveno z trub POLO-KAL NG ASV. Dešťové svodné potrubí je navrženo DN/OD 110, 125 a 160 PVC – KG SN 8 dle sklonu potrubí. Svodné potrubí DN/OD 160 PVC – KG SN 8 bude svedeno do vsakovacího zařízení 8 x vsakovací tunel AS – KRECHT s akumulací schopností celého zařízení 12 800 l. Průtok srážkových vod činí maximálně 11,783 l/s.

C. 6 VODOVOD

C. 6. 1. VODOVODNÍ PŘÍPOJKA

Pro zásobování pitnou vodou bude vybudována nová vodovodní přípojka provedená z HPDE 100 SDR 11 Ø 63 × 5,8 mm o délce 13,60 m se spádem 5 ‰ napojená na vodovodní řad pro veřejnou potřebu v ulici Šrobárova. Přetlak vody v místě napojení přípojky na vodovodní řad se podle sdělení jeho provozovatele pohybuje v rozmezí 0,50 až 0,60 MPa. Výpočtový průtok přípojkou určený podle ČSN EN 75 5455 činí 3,81 l/s. Vodovodní přípojka bude na veřejný řad DN 200 napojena navrtávacím pásem s uzávěrem, zemní soupravou a poklopem. Vodoměrná sestava s hlavním uzávěrem a s vodoměrem DALC, $Q_N = 16,0 \text{ m}^3/\text{hod}$, DN40 bude umístěna v kotelně v 1.PP.

Potrubí přípojky bude uloženo na štěrkopískovém podsypu frakce 0 – 16 mm tloušťky 100 mm a obsypáno frakcí 0 – 20 mm do výše 300 mm nad vrchol trubky. Na potrubí bude položen signalizační vodič Cu 1,5 mm². Ve výšce 300 mm nad potrubím se do výkopu položí výstražná fólie modré barvy.

C. 6. 2. POŽÁRNÍ VODOVOD

Budova bude napojena na požární vodovod, který začíná odbočením v kotelně. Požární vodovod je veden podhledem do dvou instalačních šachet, odkud jsou rozváděny do dalších pater. V každém podlaží požární vodovod zásobuje dva hadicové systémy s hadicí DN19 délky 30 m (dva systém pro jedno podlaží). Hadicové systémy se umístí tak, aby bylo možné hasit všechny místnosti každého podlaží. Umisťují se 1,1 – 1,3 m nad podlahou. Potrubí je navrženo z pozinkované oceli. Rozvod požárního potrubí je navržen na základě požadavků požární bezpečnosti.

C. 6. 3. VNITŘNÍ VODOVOD

Vnitřní vodovod bude napojen na vodovodní přípojku pitné vody HPDE 100 SDR 11 Ø 63 × 5,8 mm se spádem 5 ‰. Výpočtový průtok přípojkou určený podle ČSN 75 5455 činí 3,81 l/s. Hlavní uzávěr objektu bude umístěn na přívodním potrubí v kotelně. Přetlak vody v místě napojení přípojky na vodovodní řad se podle sdělení jeho provozovatele pohybuje v rozmezí 0,50 až 0,60 MPa. Hlavní přívodní ležaté potrubí od vodovodního řadu do budovy povede v hloubce 1,6 až 1,8 m pod terénem vně budovy a do budovy vstoupí chráničkou přes stěnu. V budově bude ležaté potrubí vedeno podél zdi v kotelně, kde se rozdělí na vlastní rozvod studené, požární a vody, která se napojí na zásobník TV. Páteřní rozvod vody je veden v šachtě společně se vzduchotechnikou. Rozvod vody jsou vedeny v podhledech pro jednotlivá patra. Podlažní rozvodná a přípojovací potrubí budou vedena v přízdívkách předstěnových instalacích, pod omítkou.

Teplá vody pro celý objekt bude připravována ve stacionárním nepřímotopném zásobníku THERM OKC 1000 NTRR/BP s objemem zásobníku 930 l umístěném v 1. PP v kotelně. Ohřev topné vody zásobníku bude zajišťovat kondenzační plynový kotel VISSMANN VITODENS 200–W s jmenovitým výkonem 12,0 až 60 kW. Maximální provozní přetlak zásobníku vody činí 1,0 MPa. Na přívodu studené vody do tohoto ohřívače bude osazen kulový kohout, výtokový kohout, zpětný ventil, tlakoměr a pojistný ventil nastavený na otevírací přetlak 0,8 MPa. Na cirkulačním potrubí bude směrem k ohřívači osazen kulový kohout, zpětný ventil, teploměr, cirkulační čerpadlo WILO STRATOS PICO-Z 20/1, filtr, výtokový kohout, kulový kohout. Cirkulační čerpadlo bude pracovat s průtokem 1,38 m³/hod a dopravní výškou 2,80 m. Na potrubí teplé vody bude směrem z ohřívače osazen teploměr, kulový kohout, výtokový kohout a dávkovací

obtok. Jednotlivé větve cirkulace teplé vody budou opatřeny vyvažovacími ventily STAD-B kromě větve č. 1.

Vnitřní vodovod je navržen podle ČSN EN 806-2 a ČSN 75 5409. Montáž a tlakové zkoušky vnitřního vodovodu budou prováděny podle ČSN 75 5409 a ČSN EN 806-4. Vnitřní vodovod bude provozován a udržován podle ČSN EN 806-5 a ČSN 75 5409.

Materiálem potrubí uvnitř budovy budou trubky a tvarovky RADOPRESS PE-Xb/AL/PE-Xb. Potrubí vně budovy vedené pod terénem bude provedeno z HDPE 100 SDR 11. U vícevrstvého potrubí se provádějí lisované spoje. Svařovat je možné pouze plastové potrubí ze stejného materiálu od stejného výrobce. Pro napojení výtokových armatur budou použity nástěnky připevněné ke stěně. Spojení plastového potrubí se závitovou armaturou musí být provedeno pomocí přechodky s mosazným zastříknutým závitem. Volně vedené potrubí uvnitř domu bude ke stavebním konstrukcím upevněno kovovými objímkami s gumovou vložkou s ohledem na jeho tepelnou roztažnost. Potrubí vedené v zemi bude uloženo na štěrkopískovém podsypu frakce 0 – 16 mm tloušťky 100 mm a obsypáno frakcí 0 – 20 mm do výše 300 mm nad vrchol trubky. Na potrubí bude položen signalizační vodič Cu 1,5 mm². Ve výšce 300 mm nad potrubím se do výkopu položí výstražná fólie modré barvy.

Jako uzavírací armatury budou použity mosazné kulové kohouty s atestem na pitnou vodu.

Jako tepelná izolace bude použita nápleková izolace MIRELON POLAR. Tloušťka izolace se stanoví na základě průměru potrubí: Ø20 – 20 mm, Ø25 – 25 mm, Ø32 – 30 mm, Ø50 – 50 mm, Ø63 – 60 mm.

C.7 PLYNOVOD

C.7.1. PLYNOVODNÍ PŘÍPOJKA

Do objektu bude zemní plyn přiveden novou středotlakou plynovodní přípojkou z potrubí HPDE 100 SDR 11 Ø 32 × 3,0 mm provedenou podle ČSN EN a TPG 702 01. Redukovaný odběr plynu přípojkou činí 17,85 m³/h. Nová přípojka bude napojena na stávající středotlaký plynovod z ocele DN100 v ulici Šrobárova. Napojení bude provedeno přívařovacím T – kusem. Hlavní uzávěr plynu, plynoměr G 16, regulátor tlaku plynu budou umístěny na ve skříňce na fasádě o rozměrech 800 × 800 × 250 mm. Skříňka

bude opatřena dvířky z ocelového plechu s nápisem PLYN, větracími otvory dole i nahoře a univerzálním zámkem.

Potrubí plynovodní přípojky bude uloženo na šterkopískovém podsypu frakce 0 – 16 mm tloušťky nejméně 100 mm a obsypáno frakcí 0 – 20 mm do výše 300 mm nad vrchol trubky. Na potrubí bude položen signalizační vodič Cu 1,5 mm². Ve výšce 300 mm nad potrubím se do výkopu položí výstražná fólie žluté barvy.

C. 7. 2. DOMOVNÍ PLYNOVOD

Domovní plynovod bude proveden podle ČSN EN 1775 a TPG 704 01. Domovní plynovod začíná za hlavním uzávěrem plynu, kde následuje regulátor tlaku plynu s maximálním průtokem 25 m³/hod, kulový kohout, plynoměr G16 s maximálním průtokem 25 m³/hod, kulový kohout a přechodový spoj. Těchto místech prochází obvodovou stěnou v utěsněné chrániče DN 80. V kotelně budou na domovní plynovod připojeny tři plynové kondenzační VIESSMANN VITODENS 200–W (12,0 – 60,0 kW) zapojeny v kaskádě. Odvod spalin kondenzačních kotlů je řešen koaxiálně sadou pro tři kotle Ø 160 mm, proto se jedná o plynové spotřebiče typu C. Jmenovitý výkon jednoho kotle je větší než 50 kW a součet jmenovitých tepelných výkonů kotlů je větší než 100 kW (do součtu jmenovitých tepelných výkonů kotlů 0,5MW), proto se zařazuje do kotelny III. kategorie. Montáž kaskády kotlů musí být provedena podle návodu výrobce.

Matriálem potrubí plynovodu uvnitř budovy bude ocelové závitové potrubí spojované svařováním. Potrubí vedené vně budovy bude provedeno z HDPE 100 SDR 11 . Pro STL plynovodní přípojku je navržena dimenze potrubí 32 x 3,0 mm a pro vnější domovní NTL plynovod je 50 x 4,6 mm, který bude v místě prostupu do budovy bude opatřen utěsněnou chráničkou DN80. Volně vedené potrubí uvnitř budovy bude ke stavebním konstrukcím upevňováno ocelovými objímkami. Potrubí vedené v zemi bude uloženo na šterkopískovém podsypu frakce 0 – 16 mm tloušťky nejméně 100 mm a obsypáno frakcí 0 – 20 mm do výše 300 mm nad vrchol trubky. Na potrubí bude položen signalizační vodič Cu 1,5 mm². Ve výšce 300 mm nad potrubím se do výkopu položí výstražná fólie žluté barvy. 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. a ČSN 38 6405. Po provedení zkoušek pevnosti a těsnosti bude ocelové potrubí natřeno žlutým lakem.

C. 8 ZAŘIZOVACÍ PŘEDMĚTY

Zařizovací předměty budou použity podle sestav specifikovaných v legendě zařizovacích předmětů. Záchodové mísy budou závěsné osazené na montážním prvku s integrovaným nádržkovým splachovačem. Záchodová mísa stojací pro tělesně postižené bude mít horní okraj ve výšce 460 mm nad podlahou, oddálené ovládání splachování a budou u ní osazena předepsaná madla. U umyvadel a dřezu budou stojánkové směšovací baterie připojené k vodovodnímu potrubí pomocí rohových ventilů s filtrem. Umyvadlo pro tělesně postižené bude opatřeno stojánkovou jednopákovou směšovací baterií připojenou k vodovodnímu potrubí pomocí rohových ventilů s filtrem a podomítkovou zápachovou uzávěrkou. Sprchové baterie budou nástěnné s ruční sprchou. U výlevky bude vysoko položený nádržkový splachovač a směšovací baterie s dlouhým otočným výtokem/dva výtokové ventily. Smějí být použity jen výtokové armatury zajištěné proti zpětnému nasátí vody podle ČSN EN 1717 a ČSN 75 5409 a zápachové uzávěrky s výškou vodního uzávěru nejméně 50 mm.

OZN.	POPIS SESTAVY	POČET
WC1	Záchodová mísa zvýšená závěsná keramická bílá pro invalidy s hlubokým splachováním, montážní prvek pro zabudování do zděné instalační předstěny, ovládací tlačítko plastové bílé 2 množství splachování, nádržka do lehkých stěn, souprava pro utlumení hluku, s vodorovným odpadem, záchodové sedátko plastové bílé	24
WC2	Záchodová mísa závěsná keramická bílá s hlubokým splachováním, montážní prvek pro zabudování do zděné instalační předstěny, ovládací tlačítko plastové bílé 2 množství splachování, záchodové sedátko plastové bílé, s vodorovným odpadem	16
U1	Umyvadlo keramické bílé pro handicapované, zápachová uzávěrka podomítková, stojánková výtoková baterie s pákovým ovládním, 2 x rohový ventil s filtrem, pochromovaný DN15, horní hrana umyvadla ve výšce 800 mm	22
U2	Umyvadlo keramické bílé, zápachová uzávěrka umyvadlová plastová bílá s nerezovým odpadním ventilem, baterie směšovací umyvadlová jednopáková stojánková, pochromovaná, 2 x rohový ventil pochromovaný DN15	21
U3	Umyvadlo kulaté nerezové vestavné do kuchyňské linky, zápachová uzávěrka plastová bílá s nerezovým odpadním ventilem, baterie směšovací dřezová jednopáková stojánková, pochromovaná, 2 x rohový ventil pochromovaný DN15	8
D	Dřez nerezový hranatý, zápachová uzávěrka plastová bílá s nerezovým odpadním ventilem, baterie směšovací dřezová jednopáková stojánková pochromovaná, 2 x rohový ventil pochromovaný DN15	14
S	Sprchový kout bez vaničky s podlahovým žlabkem, 900 x 900 mm, zápachová závěrka, baterie směšovací termostatická pochromovaná s ruční sprchou, držák ruční sprchy	22
SM	Sprchová vanička, 900 x 900 mm, zápachová závěrka, baterie směšovací termostatická pochromovaná s ruční sprchou Držák ruční sprchy	5
VL	Výlevka keramická s plastovou mřížkou, baterie směšovací nástěnná jednopáková s prodlouženým výkonem, nádržka do lehkých stěn, rohový ventil s filtrem a připojovací hadička	7
VDA	Vyplachovací a dezinfekční automat s vrchním plněním, kombinovaný ventil, odlučovač P a S, hrubý filtr, s vodorovným odpadem	2
SP	Sprchový panel s vanou s ovládacím knoflíkem odtoku, automatické plnění, ruční sprcha s tlačítky, displej pro zobrazení teploty s ochranou proti opaření	2
VP	Vpust podlahová DN 75 s vodní zápachovou uzávěrkou, přídavnou mechanickou uzávěrou, nerezová mřížka.	1

Tab. 178 – Legenda zařizovacích předmětů

C. 9 ZEMNÍ PRÁCE

Pro přípojky a ostatní potrubí uložená v zemi budou hloubeny rýhy o šířce 0,9 m. Tam, kde bude potrubí uloženo na násypu je třeba tento násyp před uložením potrubí

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 rýh ve vzdálenosti nejméně 0,5 m od rýhy, přebytečná zemina odvezena na skládku.

Před prováděním zemních prací je nutno, aby provozovatelé všech podzemních inženýrských sítí tyto sítě vytýčili (u provozovatelů objedná investor nebo dodavatel stavby). Při křížení a souběhu sítí budou dodrženy vzdálenosti podle ČSN 73 6005, 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 inženýrskými 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 30 55, nařízení vlády č. 591/2006 Sb., další příslušné ČSN, technická pravidla GAS, podmínky provozovatelů podzemních sítí, stavebního a obecního (městského) úřadu a zajistit bezpečnost práce.

ZÁVĚR

Cílem této diplomové práce bylo nejlhodněji navrhnout zdravotně technické a plynovodní instalace pro novostavbu nemocnice.

Rozvody a instalace jsou navrženy tak, aby byla umožněna jednoduchá kontrola a pravidelná údržba.

Práce je provedena dle mých dosavadních znalostí a je zpracována na základě platných norem a ustanoveních.

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

NORMY, VYHLÁŠKY A PRAVIDLA

ČSN 73 6005	Prostorové uspořádání vedení technického vybavení
ČSN EN 12056-1	Vnitřní kanalizace – Gravitační systémy – Část 1: Všeobecné a funkční požadavky
ČSN EN 12056-2	Vnitřní kanalizace – Gravitační systémy – Část 2: Odvádění splaškových odpadních vod – Navrhování a výpočet
ČSN EN 12056-3	Vnitřní kanalizace – Gravitační systémy – Část 3: Odvádění dešťových vod ze střech – Navrhování a výpočet
ČSN EN 12056-4	Vnitřní kanalizace – Gravitační systémy – Část 4: Čerpací stanice odpadních vod – Navrhování a výpočet
ČSN 75 6760	Vnitřní kanalizace
ČSN EN 476	Všeobecné požadavky na stavební dílce stok a kanalizačních přípojek gravitačních systémů
ČSN 75 5455	Výpočet vnitřních vodovodů
ČSN EN 806-1 až 5	Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě
TPG 704 01	Odběrná plynová zařízení a spotřebiče na plynná paliva v budovách
TPG 934 01	Plynoměry. Umístování, připojování a provoz
TPG 702 01	Plynovody a přípojky z polyetylénu
ČSN 01 3450	Technické výkresy – Instalace – Zdravotnětechnické a plynovodní instalace
ČSN 73 0873	Požární bezpečnost staveb. Zásobování požární vodou
Vyhláška č. 193/2007 Sb.	Vyhláška, kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu
ČSN 75 9010	Vsakovací zařízení srážkových vod
ČSN 06 0310	Tepelné soustavy v budovách – Projektování a montáž

ČSN 06 0320	Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody – Navrhování a projektování
ČSN 06 0830	Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení
Vyhláška č. 48/2014 Sb.	Vyhláška, kterou se mění vyhláška č. 428/2001 Sb., kterou se provádí zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích), ve znění pozdějších předpisů
ČSN EN 12831-3	Energetická náročnost budov – Výpočet tepelného výkonu – Část 3: Tepelný výkon pro soustavy přípravy teplé vody a charakteristika potřeb, Modul M8-2, M8-3
ČSN 73 0331-1	Energetická náročnost budov – Typické hodnoty pro výpočet – Část 1: Obecná část a měsíční výpočtová data
ČSN 07 0703	Kotelny se zařízeními na plynná paliva
ČSN 38 6405	Plynová zařízení. Zásady provozu
ČSN EN 1775	Zásobování plynem – Plynovody v budovách – Nejvyšší provozní tlak ≤ 5 bar – Provozní požadavky
ČSN 73 3055	Zemní práce při výstavbě potrubí
ČSN 73 4108	Hygienická zařízení a šatny
ČSN 73 4201	Komíny a kouřovody – Navrhování, provádění a připojování spotřebičů paliv
ČSN 75 5409	Vnitřní vodovody

ELEKTRONICKÉ INFORMAČNÍ ZDROJE

- [1] *Největší intenzita reprodukce legionelly nastává při 37–42 °C. Jak ji nejlépe vymýtit?: TZB-info* [online]. [cit. 2023-01-09]. Dostupné z: <https://voda.tzb-info.cz/13782-nejvetsi-intenzita-reprodukce-legionelly-nastava-pri-37-42-c-jak-ji-nejlepe-vymytit>
- [2] *Eliminace legionel: Legionella* [online]. [cit. 2023-01-09]. Dostupné z: <https://legionella.cz/eliminace-legionell/>
- [3] *Generátor chlordioxidu EuroClean OXCL MINI: Euroclean* [online]. [cit. 2023-01-09]. Dostupné z: <https://euroclean.cz/dezinfekce-vody/oxcl-mini/>
- [4] *Duozon 100 L: Dezinfekce* [online]. [cit. 2023-01-09]. Dostupné z: <http://www.e-dezinfekce.cz/oxid-chloricity-bazen/duozon-100l-25kg/>
- [5] *Laboratorní generátor ozonu: Dodavatel generátor ozonu* [online]. [cit. 2023-01-09]. Dostupné z: <https://antiteck.com/cs/laboratorn%C3%AD-gener%C3%A1tor-ozonu-2/>
- [6] *Dezinfekce vody pomocí UV záření: Harsoft* [online]. [cit. 2023-01-09]. Dostupné z: <https://www.harsoft.cz/harsoft/eshop/12-1-Dezinfekce-vody-UV-lampy#>
- [7] *KOPECKÝ, CSC., Ing. Jaroslav. Nové technologie úpravy pitných vod – kontinuální iontová výměna a separace, UV-oxidace & UV-dezinfekce* [online]. [cit. 2023-01-09]. Dostupné z: <https://www.smv.cz/res/archive/014/001666.pdf>
- [8] *VRÁNA, PH.D., Ing. Jakub. Méně tradiční řešení cirkulace teplé vody* [online]. [cit. 2023-01-09]. Dostupné z: <https://www.topin.cz/clanky/mene-tradicni-reseni-cirkulace-teple-vody-detail-2139>
- [9] *Co je termická dezinfekce: euroclean.* [online]. [cit. 2023-01-09]. Dostupné z: <https://euroclean.cz/slovník/termicka-desinfekce/>
- [10] *BÁRTA, CSC., Ing. Ladislav, Ing. Jana DOLEŽALOVÁ, Ing. Lenka MAUREROVÁ a Ing. Helena WIERZBICKÁ, PH.D. BT51 TECHNICKÁ ZAŘÍZENÍ BUDOV I (S), AT01 TECHNICKÁ ZAŘÍZENÍ BUDOV I. A TECHNICKÁ INFRASTRUKTURA: Návody do cvičení se vzorovými úlohami.*

Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební. Brno, 2015. ISBN 978-80-214-5132-2.

- [11] *WILO - výrobce čerpadel ve Vaší blízkosti* [online]. [cit. 2021-5-14]. Dostupné z: <https://wilo.com/cz/cs/>
- [12] *Doplňkové učební texty pro předměty BT001 – Technická zařízení budov 1, AT001 Technická zařízení budov a technická infrastruktura 1, BT005 Technická zařízení budov (E), BT04 Technická zařízení budov (M), BT057 Zdravotně technické a plynovodní instalace a CT003 Vybrané statě ze zdravotní techniky* [online]. Brno [cit. 2021-5-14]. Dostupné z: <https://www.fce.vutbr.cz/TZB/vrana.j/>
- [13] *ZTI-tab CSN 75 5455 OK* [online]. [cit. 2023-01-12]. Dostupné z: http://users.fs.cvut.cz/~vavrirom/ZTI/tlakove_ztraty_vodovod.pdf
- [14] *BRADÁČOVÁ, Ing. Anna. Legislativní požadavky v oblasti přípravy teplé vody* [online]. 2016 [cit. 2023-01-13]. Dostupné z: <https://voda.tzb-info.cz/priprava-teple-vody/14837-legislativni-pozadavky-v-oblasti-pripravy-teple-vody>

DOPLŇKOVÉ ELEKTRONICKÉ ZDROJE

<https://www.zakonyprolidi.cz/>

<https://www.tzb-info.cz/>

<https://www.fce.vutbr.cz/TZB/vrana,j/>

<https://www.wavin.com/cs-cz>

<https://wilo.com/cz/cs/>

<https://www.mirelon.com/>

<https://www.enbra.cz/vodomery>

<https://legionella.cz/>

<https://www.asio.cz/>

<https://www.pipelife.cz/>

<https://euroclean.cz/>

<https://www.topin.cz/>

<http://www.duozon.cz/>

SEZNAM PŘÍLOH

SITUACE

01	KOORDINAČNÍ SITUACE	1 : 250
----	---------------------	---------

KANALIZACE

01	PŮDORYS ZÁKLADŮ – VNITŘNÍ KANALIZACE	1 : 50
----	--------------------------------------	--------

02	PŮDORYS 1.PP – VNITŘNÍ KANALIZACE	1 : 50
----	-----------------------------------	--------

03	PŮDORYS 1.NP – VNITŘNÍ KANALIZACE	1 : 50
----	-----------------------------------	--------

04	PŮDORYS 2.NP – VNITŘNÍ KANALIZACE	1 : 50
----	-----------------------------------	--------

05	PŮDORYS 3.NP – VNITŘNÍ KANALIZACE	1 : 50
----	-----------------------------------	--------

06	PŮDORYS 4.NP – VNITŘNÍ KANALIZACE	1 : 50
----	-----------------------------------	--------

07	PŮDORYS STŘECHY – VNITŘNÍ KANALIZACE	1 : 50
----	--------------------------------------	--------

08	ROZVINUTÝ ŘEZ ODPADNÍCH A PŘIPOJOVACÍCH POTRUBÍ SPLAŠKOVÉ KANALIZACE	1 : 50
----	---	--------

09	ROZVINUTÝ ŘEZ SVODNÝCH POTRUBÍ A PŘÍPOJKY SPLAŠKOVÉ KANALIZACE	1 : 50
----	---	--------

10	ROZVINUTÝ ŘEZ SVODNÝCH POTRUBÍ A PŘÍPOJKY DEŠŤOVÉ KANALIZACE	1 : 50
----	---	--------

11	SCHÉMA VSAKOVACÍHO ZAŘÍZENÍ	1 : 50
----	-----------------------------	--------

12	SCHÉMA REVIZNÍ KANALIZAČNÍ ŠACHTY TEGRA 600 S LITONOVÝM POKLOPEM A15	1 : 10
----	---	--------

13	VZOROVÉ SCHÉMA ULOŽENÍ POTRUBÍ PVC – KG DN160	1 : 20
----	---	--------

14	LEGENDA ZAŘIZOVACÍCH PŘEDMĚTŮ	— — —
----	-------------------------------	-------

VODOVOD

01	PŮDORYS 1.PP – VNITŘNÍ VODOVOD	1 : 50
----	--------------------------------	--------

02	PŮDORYS 1.NP – VNITŘNÍ VODOVOD	1 : 50
----	--------------------------------	--------

03	PŮDORYS 2.NP – VNITŘNÍ VODOVOD	1 : 50
04	PŮDORYS 3.NP – VNITŘNÍ VODOVOD	1 : 50
05	PŮDORYS 4.NP – VNITŘNÍ VODOVOD	1 : 50
06	AXONOMETRIE VODOVODU	1 : 50
07	PODÉLNÝ PROFIL VODOVODNÍ PŘÍPOJKY	1 : 50
08	VÝPOČTOVÉ SCHÉMA	1 : 50
09	VZOROVÉ SCHÉMA ULOŽENÍ POTRUBÍ PE 100	1 : 20
10	LEGENDA ZAŘIZOVACÍCH PŘEDMĚTŮ	— — —
PLYNOVOD		
01	PŮDORYS 1.PP – VNITŘNÍ PLYNOVOD	1 : 50
02	IZOMETRIE PLYNOVODU	1 : 50
03	PODÉLNÝ PROFIL PLYNOVODNÍ PŘÍPOJKY	1 : 50
04	VZOROVÉ SCHÉMA ULOŽENÍ POTRUBÍ PE 100	1 : 20