VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

ZDRAVOTNĚ TECHNICKÉ INSTALACE V POLYFUNKČNÍM DOMĚ

SANITATION INSTALLATION IN A MULTIFUNCTIONAL BUILDING

DIPLOMOVÁ PRÁCE
MATHER'S THESIS

AUTOR PRÁCE Bc. ZDENEK VANĚRKA
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE Ing. JAKUB VRÁNA, Ph.D.
SUPERVISOR

BRNO 2014

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
FAKULTA STAVEBNÍ

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

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Diplomant	Bc. ZDENEK VANĚRKA
Název	Zdravotně technické instalace v polyfunkčním domě
Vedoucí diplomové práce	Ing. Jakub Vrána, Ph.D.
Datum zadání diplomové práce	31. 3. 2013
Datum odevzdání diplomové práce	17. 1. 2014

V Brně dne 31. 3. 2013

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ Fakulta stavební ÚSTAV TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV

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

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

Podklady a literatura

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

Zásady pro vypracování (zadání, cíle práce, požadované výstupy)

A. Analýza tématu, cíle a metody řešení
Analýza zadaného tématu, normové a legislativní podklady
Cíl práce, zvolené metody řešení
Aktuální technická řešení v praxi
Teoretické řešení (s využitím fyzikální podstaty dějů)
Řešení využívající výpočetní techniku
B. Aplikace tématu na zadané budově - koncepční řešení
Návrh technického řešení ve 2 až 3 variantách v zadané specializaci (včetně doložených výpočtů) v rozpracovanosti rozšířeného projektu pro stavební povolení: půdorysy v měřítku 1:100, stručná technická zpráva
Ideové řešení navazujících profesí TZB (ZTI, UT, VZT) v zadané budově
Hodnocení navržených variant řešení z hlediska vnitřního prostředí, uživatelského komfortu, prostorových nároků, ekonomiky provozu, dopadu na životní prostředí apod.;
C. Technické řešení vybrané varianty.
Práce bude zpracována v souladu s platnými předpisy (zákony a vyhláškami, normami) pro navrhování zařízení techniky staveb.

Struktura bakalářské/diplomové práce

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

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

.....

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

Abstrakt v českém jazyce

Diplomová práce se zabývá problematikou zdravotně technických instalací v polyfunkčním domě ve městě Kunštát. Teoretická část práce se zaměřuje na analýzu tématu s důrazem na potřebu vody. Experimentální část je zaměřena na spotřebu pitné vody v reálných objektech. Práce se dále zaměřuje na možné varianty řešení zadané specializace. Projektová část řeší zdravotně technické instalace daného polyfunkčního domu ve vybrané variantě. Jedná se vícepodlažní objekt, ve kterém se nachází penzion pro krátkodobé ubytování, kavárna, veřejné WC, komerční prostor a fitness centrum.

Klíčová slova v českém jazyce

Polyfunkční dům, penzion, kavárna, veřejné WC, komerční prostor, fitness centrum, potřeba vody, směrná čísla, retence, vnitřní kanalizace, vnitřní vodovod, vnitřní plynovod, příprava teplé vody.

Abstract in English language

The diploma thesis deals with the problems of sanitation installation in a multifunctional building in Kunstat. The theoretical part focuses on the analysis of the topic, with emphasis on the water demand. The experimental part focuses on drinking water consumption in real objects. The thesis also focuses on possible solutions given specialization. The project solves the sanitation installation of the multifunctional building in the selected variant. It is a multi-storey building where are a guesthouse for short-term accommodation, café, public toilets, commercial space and a fitness center.

Keywords in English langure

Multifunctional house, guest house, café, public toilets, commercial space, fitness center, water demand, figures, retention, internal drainage system, water system, internal gas pipeline, hot water preparation.

Bibliografická citace VŠKP

Bc. Zdenek Vaněrka *Zdravotně technické instalace v polyfunkčním domě.* Brno, 2014. 153 s., 26 s. příl. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technických zařízení budov. Vedoucí práce Ing. Jakub Vrána, Ph.D..

Prohlášení:

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

V Brně dne 11.1.2014

.....

podpis autora
Bc. Zdenek Vaněrka

PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY VŠKP

Prohlášení:

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

V Brně dne 11.1.2014

.....

podpis autora
Bc. Zdenek Vaněrka

Poděkování:

Tímto bych rád poděkoval vedoucímu diplomové práce, kterým byl Ing. Jakub Vrána, Ph.D, za jeho velmi přínosné a trpělivé vedení mé diplomové práce. Ing. Monice Ošlejškové za velkorysou spolupráci při experimentálním měření a jeho následném vyhodnocení. Mgr. Vladimírovi Všianskému za jazykovou úpravu práce. Dále bych rád poděkoval mojí přítelkyni, rodině a blízkému okolí za podporu po celou dobu studiích a při tvorbě této práce.

ÚVOD

Diplomová práce je zaměřena na vypracování vhodného řešení zdravotně technických instalací (dále ZTI) v zadaném objektu, kterým je polyfunkční dům. Jedná se o bezpečný odvod odpadních vod z objektu, zásobování objektu pitnou vodou, teplou vodou a případně také přívodem zemního plynu k plynovým spotřebičům. Pro lepší orientaci v textu je diplomová práce rozdělena do čtyř samostatných okruhů.

Okruh „A“ je zaměřen na analýzu tématu, cíle a metody řešení. Obecně pojednává o zadaném objektu s přihlédnutím k normovým a legislativním požadavkům . Část okruhu se také zabývá směrnými čísly potřeby vody, jejichž hodnoty byly experimentálně ověřovány na reálných objektech měřením.

Okruh „B“ je aplikací tématu na zadanou budovu. Řeší možné varianty návrhu ZTI v budově, nejvhodnější varianta je vybrána pro vytvoření projektové dokumentace pro provedení stavby; druhá méně vhodná varianta je nastíněna projektem pro stavební povolení. V tomto okruhu jsou také řešeny návaznosti na ostatní profese technických zařízení budov (dále TZB).

Okruh „C“ se zabývá vhodně vybranou variantou návrhu ZTI na zadaném objektu. Výpočty zpracované v tomto okruhu slouží pro vypracování projektové dokumentace.

Náplní okruhu „D“ je zpracována projektová dokumentace pro profesi ZTI zadaného objektu.

Obsah

ÚVOD 1

A - ANALÝZA TÉMATU, NORMOVÉ A LEGISLATIVNÍ POŽADAVKY 6

A1. ANALÝZA ZADANÉHO TÉMATU, NORMOVÉ A LEGISLATIVNÍ PODKLADY 6

A1.1. ANALÝZA ZADANÉHO TÉMATU PRÁCE 6

A1.2. NORMOVÉ A LEGISLATIVNÍ POŽADAVKY 7

A2. CÍL PRÁCE, ZVOLENÉ METODY ŘEŠENÍ 8

A3. AKTUÁLNÍ TECHNICKÁ ŘEŠENÍ V PRAXI 8

A4. TEORETICKÉ ŘEŠENÍ 9

ÚVOD DO PROBLEMATIKY POTŘEBY VODY 9

A4.1. POTŘEBA VODY 10

A4.2. EXPERIMENTÁLNÍ STANOVENÍ SPOTŘEBY VODY 19

A4.2.1. MATEŘSKÁ ŠKOLA KUNŠTÁT 19

A4.2.2. VYŠŠÍ ODBORNÁ ŠKOLA EKONOMICKÁ A ZDRAVOTNICKÁ A STŘEDNÍ ŠKOLA, HYBEŠOVA 53, BOSKOVICE 30

B1. – APLIKACE TÉMATU NA ZADANÉ BUDOVĚ – KONCEPČNÍ ŘEŠENÍ 45

B1.1. NÁVRH TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ KANALIZACE 45

B1.2. NÁVRH TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ PLYNOVODU 46

B1.3. NÁVRH TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ VODOVODU 46

B1.3.1. PRVNÍ VARIANTA: ÚSTŘEDNÍ PŘÍPRAVA TV – ZÁSOBNÍKOVÝ OHŘEV TV PRO CELÝ OBJEKT 47

B1.3.2. DRUHÁ VARIANTA: ÚSTŘEDNÍ PŘÍPRAVA TV POMOCÍ NEPŘÍMOTOPNÝCH ZÁSOBNÍKOVÝCH OHŘÍVAČŮ VŽDY PRO JEDNO PODLAŽÍ 50

B1.3.2.1. NEPŘÍMOTOPNÝ ZÁSOBNÍKOVÝ OHŘÍVAČ PRO 1.S: 50

B1.3.2.2. NEPŘÍMOTOPNÝ ZÁSOBNÍKOVÝ OHŘÍVAČ PRO 1.NP: 52

B1.3.2.3. NEPŘÍMOTOPNÝ ZÁSOBNÍKOVÝ OHŘÍVAČ PRO 2.NP: 53

B1.3.2.2. NEPŘÍMOTOPNÝ ZÁSOBNÍKOVÝ OHŘÍVAČ PRO 3.NP: 55

B1.3.3. TŘETÍ VARIANTA: MÍSTNÍ PŘÍPRAVA TV – ZDROJ TV UMÍSTĚN V BEZPROSTŘEDNÍ BLÍZKOSTI ODBĚRU TV 57

B1.4 – VÝBĚR VARIANT PRO ROZPRACOVÁNÍ 58

B1.4.1. PRVNÍ VARIANTA - ROZŠÍŘENÁ PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE PRO STAVEBNÍ POVOLENÍ 58

B1.4.2. DRUHÁ VARIANTA- PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE PRO PROVEDENÍ STAVBY 59

B2. IDEOVÉ ŘEŠENÍ NAVAZUJÍCÍCH PROFESÍ TZB 60

B2.1. VYTÁPĚNÍ 60

B2.1.1. VYTÁPĚNÍ PRO PRVNÍ VARIANTU 60

B2.1.1. VYTÁPĚNÍ PRO DRUHOU VARIANTU 60

B2.2. VZDUCHOTECHNIKA 63

B3. HODNOCENÍ NAVRŽENÝCH VARIANT ŘEŠENÍ 63

B3.1. HODNOCENÍ ŘEŠENÍ PLYNOVODU 63

B3.2. HODNOCENÍ ŘEŠENÍ KANALIZACE 63

B3.3. HODNOCENÍ ŘEŠENÍ VODOVODU – 1.VARIANTA 64

B3.4. HODNOCENÍ ŘEŠENÍ VODOVODU – 2.VARIANTA 64

B4. PROJEKT 1.VARIANTY PRO STAVENÍ POVOLENÍ 65

B4.1. TECHNICKÁ ZPRÁVA 66

C.TECHNICKÉ ŘEŠENÍ VYBRANÉ VARIANTY 78

C1.ZADÁNÍ 78

C2. BILANCE POTŘEB 79

C2.1. BILANCE POTŘEBY VODY 79

C2.2. POTŘEBA TEPLÉ VODY 80

C2.3. BILANCE ODTOKU ODPADNÍCH VOD 80

C2.4. BILANCE POTŘEBY PLYNU 82

C3. VÝPOČY SOUVISEJÍCÍ S NÁSLEDNÝM ROZPRACOVÁNÍM 1-3 DÍLČÍCH INSTALACÍ 82

C3.1. VODOVOD 82

C3.2.KANALIZACE 123

C3.3.PLYNOVOD 145

C4. PŘÍLOHY K ČÁSTI „C“ 148

D. PROJEKT 160

D1. TECHNICKÁ ZPRÁVA 160

D2. LEGENDA ZAŘIZOVACÍCH PŘEDMĚTŮ 170

D3. SEZNAM PŘÍLOH 173

ZÁVĚR 175

ZDROJE **176**
POUŽITÁ LITERATURA 176
INTERNETOVÉ ZDROJE 177
NORMY A VYHLÁŠKY 178
POUŽITÝ SOFTWARE 179
SEZNAM ZKRATEK A SYMBOLŮ 179

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

ZDRAVOTNĚ TECHNICKÉ INSTALACE V POLYFUNKČNÍM DOMĚ

SANITATION INSTALLATION IN A MULTIFUNCTIONAL BUILDING

A. ANALÝZA TÉMATU, CÍLE A METODY ŘEŠENÍ

TEORETIKÉ ŘEŠENÍ – EXPERIMENTÁLNÍ OVĚŘENÍ SMĚRNÝCH ČÍSEL POTŘEBY VODY

DIPLOMOVÁ PRÁCE
MATHER'S THESIS

AUTOR PRÁCE Bc. ZDENEK VANĚRKA
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE Ing. JAKUB VRÁNA, Ph.D.
SUPERVISOR

BRNO 2014

A - ANALÝZA TÉMATU, NORMOVÉ A LEGISLATIVNÍ POŽADAVKY

A1. Analýza zadaného tématu, normové a legislativní podklady

A1.1. Analýza zadaného tématu práce

Jako téma pro tuto diplomovou práci bylo vybráno vhodné řešení ZTI pro zadaný objekt. Byl vznesen požadavek na bezpečný odvod odpadních vod z objektu, zásobování pitnou vodou a teplou vodou k zařizovacím předmětům a řešení dodávky zemního plynu k plynovým spotřebičům.

Řešeným objektem je plánovaná novostavba „Polyfunkční dům Kunštát“ v městě Kunštát (kód obce 677434) na par.č. 728/1, 728/2, 728/3. Objekt bude umístěn na zelené ploše se střední intenzitou zástavby. Jedná se o polyfunkční dům, jehož majoritou bude krátkodobé ubytování formou penzionu ve 3.NP, 2.NP a částečně i v 1.NP celkem pro 30 osob, do 1.NP je dále situována kavárna, komerční prostor a veřejné WC, v 1.S se bude nacházet fitness centrum.

Podkladem pro vypracování byla projektová dokumentace stavebního řešení objektu polyfunkčního domu. Doložena byla koordinační situace stavby s vyznačením veškerých venkovních vedení, půdorysy všech podlaží, řezy A-A´a B-B´ a pohledy.

Objekt bude umístěn na zelený pás. Má schodovitý půdorysný tvar o rozměrech 36,5 x 18,5m. Je opatřen sedlovou střechou vyspádovanou k okrajům a odvodněnou gravitačně. Vnitřní rozvody kanalizace a vodovodu budou řešeny v podhledech a instalačních předstěnách.

Vzhledem k umístění hygienických zařízení v 1.S bude nejspíše nutné přečerpávání splaškové vody do gravitačního systému kanalizace. Tímto se také zaručí ochrana objektu proti vzduté vodě. Na požadavky správce veřejné kanalizace bude před objektem zbudována retenční nádrž na zachycení dešťových vod. Tyto vody budou přečerpávány do veřejné kanalizace vypočteným regulovaným odtokem.

Z důvodu velké členitosti dispozic objektu a absenci instalačních šachet bude vodovodní potrubí vedeno v podhledech jednotlivých podlaží.

Zdrojem tepelné energie budou plynové kotle umístěné v kotelně v 1.S. Z tohoto důvodu je nutné řešení plynovodních instalací v objektu.

Sítě pro veřejnou potřebu jsou vedeny na jižní straně od objektu v ulici Tenorova. Je zde vedena jednotná kanalizace, vodovodní řad, NTL plynovodní řad a NN kabelové vedení.

A1.2. Normové a legislativní požadavky

A1.2.1.Legislativní podklady pro zdravotně technické instalace:

- Zákon o vodách 254/2001 Sb. ve znění zákona 181/2008 Sb. a novela vodního zákona 150/2010 Sb.
- Stavební zákon č.183/2006 Sb. o územním plánování a stavebním řádu. Pro vypouštění odpadních vod do stokové sítě je nutné brát ohled na nařízení vlády č.61/2003 Sb. (doplňující vyhláška zákona o vodách č.254/2001Sb.) o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových a odpadních vod.
- Zákon o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu č. 274/2001 Sb. ve znění zákona č.76/2006 Sb. (u řešeného objektu je objem denní produkce odpadních vod vyšší než-li 10m^3).
- Zákon 258/2000sb. O ochraně veřejného zdraví, který mj. stanovuje podmínky pro hygienické požadavky na pitnou vodu či ustanovuje výrobky, které mohou přijít do přímého kontaktu s ní.
- Vyhláška č.194/2007 Sb. jimiž se stanovují pravidla jak pro vytápění tak také pro dodávku teplé vody.
- Vyhláška 428/2001 Sb., provedení zákona o vodovodech a kanalizacích.
- Vyhláška 120/2011 Sb., provedení zákona o vodovodech a kanalizacích.

A1.2.2. Normové podklady pro zdravotně technické instalace:

- ČSN 01 3450 Technické výkresy – Instalace – Zdravotně technické a plynovodní instalace
- ČSN 06 0320 Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody – Navrhování a projektování
- ČSN 75 5455 Výpočet vnitřních vodovodů
- ČSN EN 806-1 až 3 (73 6660, 75 5410) Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě
- ČSN EN 752 (75 6110) Odvodňovací systémy vně budov

- ČSN 75 6101 Stokové sítě a kanalizační přípojky
- ČSN EN 12056-2 (756760) Vnitřní kanalizace – gravitační systémy
- ČSN 75 6760 Vnitřní kanalizace
- TNI 73 0331 Energetická náročnost budov - Typické hodnoty pro výpočet

A2. Cíl práce, zvolené metody řešení

Cílem diplomové práce je za pomocí vhodných postupů a prostředků docílit optimálního řešení ZTI v zadaném polyfunkčním domě. Opírá se především o aplikaci legislativních požadavků, normových doporučení a o podstatu fyzikálních dějů.

Jsou zde uplatňovány především metody numerické a grafické. Pro většinu výpočtů je využito výpočetní techniky s tabulkovým procesorem EXCEL. Velmi užitečné byl také odečet z grafů jak od výrobců, tak z výstupu numerické metody.

Cílem odstavce teoretického řešení je ověření směrných čísel potřeby vody experimentální metodou.

Pro okruh koncepčního řešení se uvažuje s cílem vytvoření dvou variant technického řešení a výběrem jednoho pro zpracování podrobné výkresové dokumentace pro provedení stavby. Druhá varianta bude rozpracována do podoby projektu pro stavební povolení.

Hlavním cílem - výstupem diplomové práce - bude projekt výkresové dokumentace pro provedení stavby technického řešení vybrané varianty včetně doložení potřebných výpočtů.

A3. Aktuální technická řešení v praxi

V minulosti byla možnost napojení se na kanalizační stoku jen ve velkých městech. U malých měst a obcí se taková možnost nenaskýtala, proto bylo zapotřebí hledat alternativní řešení. Trendem posledních let je budování, rozšiřování, sanace a plánování veřejné stokové sítě i na poměrně malém zastavěném území. Využívá se moderních materiálů, především u vnitřní kanalizace jsou to plasty. Pro odvod odpadních vod z objektu je snaha o využití gravitačního způsobu v co nejvyšší míře. Nakládání s dešťovými vodami je závislé na vstupních podmínkách, jak legislativních, tak místních. Po analýze vstupních podmínek je

možnost nakládání s dešťovými vodami vsakováním, retencí nebo využíváním tak, aby zbytečně nezahlcovaly veřejné stoky.

Z hlediska ceny i protikorozní odolnosti je současným trendem používání plastových materiálů pro rozvody vodovodů. Kovové potrubní systémy jsou postupně nahrazovány plasty, z důvodů vyšší odolnosti proti korozi a inkrustaci.

Vzhledem k převažujícím ekonomickým požadavkům je v praxi třeba hledět také na minimální náklady spojeny s pořízením, provozem a servisem daného zařízení. Jeho návrh musí ale také odpovídat všem legislativním požadavkům.

Je mnoho variant pro řešení ZTI na různých objektech, musí se ovšem ctít konkrétnost vstupních podmínek, především typ a dispozice objektu, ekonomika provozu, ekologie a přání investora. I když je občas investor přesvědčen o „ideálním“ řešení daného technického problému, je třeba posoudit jeho korektnost k platným zákonům, normovým a legislativním požadavkům k dané problematice.

A4. Teoretické řešení

Úvod do problematiky potřeby vody

Voda je nejrozšířenější látkou na Zemi, je základem pozemského života. Bez vody by se na naší planetě nemohl život udržet v té formě, v jaké jej kolem sebe pozorujeme, a pravděpodobně ani v žádné jiné. Bez jídla lze žít poměrně dlouho, bez vody málokdo vydrží déle než dva dny. Voda se na naší planetě vyskytuje v kapalném, plynném i pevném skupenství. Přechod vody mezi jednotlivými skupenstvími v přírodních podmínkách je vázán hlavně na sluneční energii. Změna teploty povrchu Země vyvolává změny v atmosféře, jejichž výsledkem je základní koloběh vody v přírodě. V současné době se na změnách koloběhu vody ve stále větší míře podílí činnost člověka. [1]

Celkové množství vody na povrchu Země je asi 1,5 miliardy km^3. Voda je také obsažena v podpovrchových vrstvách zemské kůry a v atmosféře. V pevném skupenství vody pokrývá část pevniny. Voda je podstatnou složkou živých organismů a část je jí také vázána v krystalických mřížkách minerálů. Podpovrchová voda v kapalném skupenství se nazývá voda podzemní. V rámci přírodního koloběhu vody se na pevnině vyskytuje voda prostá, která umožňuje přežití většiny suchozemských rostlin a živočichů.[1]

Voda dešťová stéká po povrchu pevniny a prosakuje horninami. Postupně se obohacuje různými látkami a organismy a odtéká zpět do moří.[1]

Kromě látek nezbytných pro růst a život organismů může voda obsahovat i látky zdraví škodlivé, látky poškozující okolní prostředí nebo látky, které omezují její použití člověkem. Podstatná část škodlivých látek se do vody dostává činností člověka. Jednotlivé látky obsažené ve vodě mohou působit i značné škody na rozvodech vody a zařízeních, která vodu využívají. V domovních instalacích tyto škody způsobují zejména přítomnost vápníku, hořčíku, železa, manganu a kyseliny uhličité ve vodě.[1]

Použití vody pro činnost člověka je podmíněno odstraněním nežádoucích látek úplně nebo snížením jejich koncentrací na hodnoty, které nepřekračují předepsané meze dané hygienickými požadavky.[1]

A4.1. Potřeba vody

Vnitřní vodovod je jedním z rozhodujících článků v systému zásobování celého vodního hospodářství vodou. Jeho optimální návrh přináší úsporu vody, energie a zaručuje ekonomický provoz vodovodu včetně údržby. Zároveň ovlivňuje i životnost, užitné a hygienické vlastnosti zařízení a dopravované vody. V neposlední řadě je podmínkou ochrany zdraví odběratelů vody. Proto je nutno věnovat řešení systému vnitřního vodovodu velkou pozornost. [2]

Dodávka jak studené, tak teplé vody (ohřáté pitné vody) se v období po 2.světové válce stala neodmyslitelnou součástí vybavení nových i rekonstruovaných bytů. Postupně se začala zvyšovat spotřeba vody až za hranici plýtvání. [2]

Problémy s nedostatkem regulační techniky vedly projektanty k navrhování stále větších výměníkových stanic a k přechodu na průtočné ohřívání vody. Rozsah vodovodů přestal být adekvátní tehdy platným normativním podmínkám. Začaly vznikat potíže s dodávkou vody. V době tzv. televizní špičky přestávala v nejvyšších podlažích bytových domů téci voda. V koncových větvích rozvodů teplé vody navíc klesala teplota vody pod hodnotu předepsanou normou. [2]

Aby se vyřešily problémy s dodávkou vody, postupně se měnily normativní podmínky pro návrh vnitřního vodovodu. Po desetiletí prováděná typizace ve stavebnictví byla založena na sovětském modelu typizování konstrukčních soustav stavebních objektů. S tím souviselo plýtvání „levnou“ energií a vodou. Budovaly se betonové stavby, ve kterých byly

minimalizovány hygienické místnosti. Na druhé straně se studená i teplá voda dodávala koncovým odběratelům bez jakéhokoliv měření. [2]

Postupně se rozšiřovalo používání „lehké prefabrikace“. Křížem krážem po celé republice byl převážen potřebný materiál a zařizovací předměty. V montážních závodech se formou manufaktur sestavovaly bloky a do celé republiky se rozvážely víceméně prázdné krabice. [2]

Vnitřní vodovody byly řešeny tak, aby vyhověly typizaci za pokud možno všech podmínek osazení objektů do terénu. Byly navrhovány velké výměníkové stanice, ve kterých byla voda ohřívána průtočným ohřevem. Začalo být zřejmé, že dlouhý rozvod teplé vody je ekonomicky nevýhodný. Přesto zvítězila politicky motivovaná snaha mít všechny domy stejné. Důsledky tohoto přístupu k hospodaření s vodou a energií se budou odstraňovat ještě dlouhou dobu. Koncem osmdesátých let se projevily limitní možnosti neomezeného drancování přírodních zdrojů. Cena vody i tepla od té doby dramaticky roste. V bytech a provozovnách jsou osazovány vodoměry. Náklady na odebranou vodu a teplo se promítají do účtů koncovým zákazníkům. [2]

Důsledkem je snížení celkové potřeby vody až o jednu třetinu. Další snižování potřeby vody v obytných domech by bylo na úkor snížení úrovně hygieny obyvatel (nebo by se muselo plošně zavést používání kompostovacích klozetů s minimální potřebou vody – vzhledem k prostorovým a pořizovacím nákladům se v nejbližší době s tímto řešením nedá počítat). Po roce 1990 nastalo snižování množství pitné vody dodávané z veřejných zdrojů. To souvisí jak se snižováním potřeby vody vyvolaným měřením odebraného množství, tak se snižováním objemu průmyslové výroby nebo s lepším využitím vody ve výrobě. Kromě toho se začaly projevovat tendence k využívání vody z místních zdrojů podzemní vody a vody dešťové. [2]

Množství vody dodávané z veřejného vodovodu nebo z vlastního zdroje se skládá z objemu odebraného odběratelem (měřeného vodoměrem), z množství ztraceného při dopravě k odběrateli a z množství vody nutné k provozu veřejného vodovodu. S ohledem na to je nezbytné navrhnout vydatnost zdroje vody. V níže uvedených tabulkách (Tab.2) ztráta vody ve veřejných vodovodech uvažována 20%. Při návrhu vlastního zdroje vody se tato ztráta do návrhu nemusí zahrnovat. Pokud se musí provádět úprava vody, je třeba připočítat k bilanci zdroje vody i množství vody nezbytné pro provoz technologie úpravy vody (např. praní filtrů, provoz trkače apod.). Kolísání odběru vody závisí na velikosti systému. Čím menší je zásobovaný objekt, tím větší rozdíl je mezi minimálním a maximálním průtokem ve

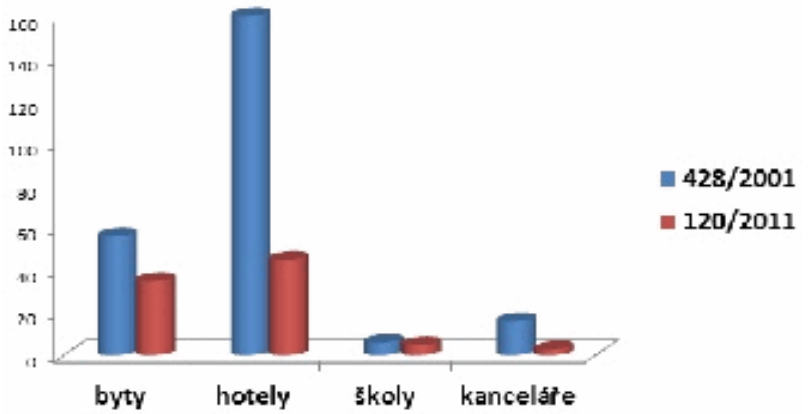
vodovodním potrubí. U nejmenších provozních jednotek (např. bytů) může odběr vody dokonce na určitou dobu úplně přestat. [2]

Vnitřní vodovod pitné vody se navrhuje tak, aby se zamezilo plýtvání, nadbytečné spotřebě, zneužívání a kontaminaci vody. Ve vnitřním vodovodu se nesmějí vyskytovat nadměrné průtočné rychlosti, nízké průtoky vody a oblasti se stagnující vodou. Vnitřní vodovod musí umožnit zásobování vodou všech jednotlivých výtokových armatur s ohledem na tlak, průtok, teplotu vody a využití budovy. Při napouštění potrubí a během provozu vnitřního vodovodu se musí zamezit uzavření vzduchu v potrubí, aby se vyloučilo riziko poškození zdraví osob nebo domácích zvířat, jakož i poškození budov nebo jejich obsahu. Současně se musí zamezit poškození vnitřního vodovodu (např. inkrustace a koroze) a nesmí být ovlivněna kvalita dopravované vody. Vnitřní vodovod musí být navržen tak, aby byl umožněn přístup k zařízení a byla možná jeho údržba, musí se minimalizovat hluk a zabránit kontaminaci pitné vody nevhodným propojením. [2]

Potřebou vody rozumíme předpokládané, vypočtené množství vody pro danou budovu, soubor budov nebo oblast. Termín potřeba vody nelze zaměňovat s termínem spotřeba vody, které představují hodnotu získanou měřením [3]

Výpočet potřeby vody vychází z počtu osob, lůžek atd. a ze specifické potřeby vody pro uvedenou spotřební jednotku za den. [3]

Vyhláška č. 120/2011 Sb. výrazně snížila potřebu vody. Např. u bytů z 56 (46) m^3.os/rok na 36 a u hotelů ze 160 na 45 m^3.lůžko/rok. Výrazné snížení odpovídá v praxi realizovaným úsporám, uplatňují se úsporné baterie, úsporné splachování, používají se úsporné myčky a pračky a samozřejmě roste cena vody. [5]



A4.2. 1 - Rozdíl ve směrných číslech dle vyhlášky 428/2001 Sb. a vyhlášky 120/2011 Sb.

Pokles reálné spotřeby vody je každoročně dokladován provozovateli vodovodů a je uváděn jako jedna z příčin rostoucí ceny vody. Novela Vyhlášky č. 428/2001 Sb. v příloze 12 reaguje výrazným snížením potřeby vody pro byty, administrativní a průmyslové budovy, pro zemědělské provozy, pro školy i zdravotnictví. [5]

A4.1.1. Denní potřeba vody

Údaje o specifické potřebě vody jsou průměrné hodnoty, které byly shromážděny ze statistických souborů pořízených do roku 1973 na území tehdejší Československé republiky. Proto je třeba hodnoty uvedené v tabulce Tab.1 považovat pouze za informativní. [2]

Typ budovy nebo použití	Minimální objem (l)
Ubytovna	90 na jedno lůžko
Hotel	200 na jedno lůžko
Administrativní budovy s jídelnou bez jídelny	 45 na jednoho zaměstnance 40 na jednoho zaměstnance
Restaurace	7 na jedno jídlo
Denní škola mateřská nebo základní škola střední škola nebo učiliště	 15 na jednoho žáka 20 na jednoho žáka
Internátní škola	90 na jednoho žáka
Dětský domov nebo školka s trvalým pobytem dětí	135 na jedno lůžko
Domov s pečovatelskou službou	120 na jedno lůžko
Sanatorium nebo zotavovna	135 na jedno lůžko

Tab. 1 Doporučený minimální objem studené vody pro použití v budově [1]

Při odběru vody dochází během týdne, měsíce i roku ke kolísání její potřeby. Nejvyšší denní potřeba vody – denní nerovnoměrnost v odběru vody – se řídí velikostí obce a zásobovaného objektu. Bývá koncem týdne (většinou v neděli), na konci prázdnin a v období důležitých svátků. Činí obvykle 1,25 – 1,5 násobek průměrné hodnoty denní potřeby vody. [2]

Denní potřeba vody se dá odvodit z Tab.2 [1], která byla převzata z přílohy č.12 vyhlášky č.428/2001 Sb. a upravena podle přílohy č.12 vyhlášky 120/2011 Sb. [4]

Pol.	Druh potřeby vody	Směrné číslo roční potřeby vody [m^3]	Přepočítaná denní potřeba vody [l/den]
	I.Bytový fond		
	Byty (na jednoho obyvatele bytu)		
1	v domech pouze s výtoky	15	45
2	v domech pouze s výtoky a společnými WC	25	70
3	v bytě výtok a WC (bez koupelny)	25	70
4	v bytě výtok, WC a koupelna, byt s kamny	35	100
5	v bytě výtok, WC a koupelna, lokální ohřívání	35	100
6	v bytě výtok, WC a koupelna, centrální ohřívání vody	35	100
7	Rekreační chaty - obdobně jako byty	upravit podle využití	
	II. Veřejné budovy		
	Kancelářské budovy (na jednoho zaměstnance)		
8	v budově pouze s výtoky a WC	8	25
9	v budově s umyvadly, WC s ohřevem vody	14	40
	Školy (na jednoho zaměstnance, žáka, učitele)		
10	v budově pouze s výtoky	3	10
11	v budově pouze s výtoky a WC	5	15
	Mateřské školy (na jednoho zaměstnance, učitele, dítě)		
12	v budově pouze s výtoky	8	25
13	v budově s WC, kuchyní a umývárnou, teplá voda	16	50
	Družiny mládeže (na jednu osobu)		
14	pouze s výtoky a WC	4	15
	Internáty, učňovské domovy, studentské koleje (na osobu)		
15	v budovách s umyvadly, WC, umývárnami	15	45
16	v budovách s umyvadly, WC, umývárnami a kuchyní	33	95
	III. Hotely, penziony, ubytovny (na jedno lůžko)		
	Hotely a penziony s restaurací		
17	v budovách (pokoje s WC, koupelnou)	53	150
18	v budovách (pokoje bez koupelen, WC na chodbě)	31	85
	Hotely a penziony bez restaurace		
19	v budovách (pokoje s WC, koupelnou)	45	125
20	v budovách (pokoje bez koupelen, WC na chodbě)	23	65
	Ubytovny		
21	v budovách (pokoje s WC, koupelnou)	60	165
22	v budovách (pokoje bez koupelen, WC na chodbě)	20	55
23	v budovách pouze s výtoky a WC	14	40

Tab. 2 Roční směrná potřeba pitné vody a denní potřeba pitné vody v různých objektech

Pol.	Druh potřeby vody	Směrné číslo roční potřeby vody [m^3]	Přepočítaná denní potřeba vody [l/den]
	IV. Zdravotnická a sociální zařízení		
	Zdravotnická střediska, ambulatoria, lékařské ordinace		
24a	na jednoho zaměstnance	18	50
24b	na ošetřovanou osobu	2	10
	Jesle s denním provozem		
25a	na jednoho zaměstnance	18	50
25b	na jedno lůžko	12	35
	Lékárny (na jednoho zaměstnance)		
26	s destilačním přístrojem	28	80
27	bez destilačního přístroje	18	50
	Hygienicko-epidemiologické stanice		
28a	na jednoho zaměstnance	18	50
28b	na vyšetřovanou osobu	2	10
	Zubní střediska (celoroční provoz)		
29a	na jednoho zaměstnance	20	55
29b	na ošetřovanou osobu	2	10
	Očistné lázně s celoročním provozem		
30	vanová lázeň na jednu koupel	0,24	5
31	sprchová lázeň	0,12	5
	V. Provozovny, prodejny a výrobky		
	Pohostinství, restaurace na jednoho zaměstnance		
32	jen výčep	50	140
33	výčep a studená jídla	60	165
34	výčep, studená a teplá jídla	80	220
35	výčepní stolice s trvalým průtokem 3 l/min za směnu	450	1235
36	výdejna jídel (dovážené jídlo) na jednoho strávníka	6	20
37	závodní kuchyně a jídelny na jednoho strávníka	8	25
	Provozovny místního významu (voda se nepoužívá ve výrobě)		
38	pouze výtoky bez WC na jednoho zaměstnance	6	20
39	výtoky a WC na jednoho zaměstnance	12	35
40	výtoky, WC, průtokový ohřev vody na jednoho zaměstnance	18	50
41	výtoky, WC, sprchování na jednoho zaměstnance	26	75
42	Dtto, nečistý nebo horký a prašný provoz	30	85
43a	Samostatné prádelny na 1 q vypraného prádla	1	5
43b	Samostatné prádelny na jednoho zaměstnance	20	55

Tab. 2 Roční směrná potřeba pitné vody a denní potřeba pitné vody v různých objektech (pokračování)

Pol.	Druh potřeby vody	Směrné číslo roční potřeby vody [m^3]	Přepočítaná denní potřeba vody [l/den]
	Holičství a kadeřnictví na jednoho zaměstnance		
44	Pánská provozovna bez teplé vody	16	45
45	Pánská provozovna s teplou vodou	40	110
46	Pánská a dámská provozovna s teplou vodou	50	140
47	Dámská provozovna s teplou vodou	60	165
	Fotografické provozovny do 5 zaměstnanců		
48a	na jednoho výrobního zaměstnance	200	550
48b	na jednoho nevýrobního zaměstnance	16	45
49	potravinářské prodejny na jednoho zaměstnance	20	55
	Prodejna ryb, drůbeže, zvěřiny		
50a	na jednoho zaměstnance	20	55
50b	na 100 kg prodaných ryb	34	95
51	prodej ryb v sádce na 100 kg prodaných ryb	6	20
52	ostatní prodejny a služby na jednoho zaměstnance	16	45
53a	potravinářské výrobny místního významu na 1 zaměstnance	36	100
53b	potřeba vody k výrobě se připočte podle technologie		
	VI. Kulturní a osvětové podniky		
54	Kina a divadla s celoročním provozem na jedno sedadlo	1	5
55	Klubovny, spolkové a kulturní místnosti	10	30
	Přednáškové síně, knihovny, studovny, muzea		
56a	na jednoho zaměstnance	14	40
56b	na jednoho návštěvníka	2	10
	VII. Hospodářská zvířata a drůbež		
	Hospodářská zvířata na jeden kus		
57a	dojnice	22	65
57b	voda pro mléčnici	4	15
58	býk	18	50
59	tele, ovce, koza, vepř	6	20
60	prasnice	8	25
61	kůň	14	40
62	pes (chovná stanice nad 2 kusy)	1	5
	Drůbež na 100 kusů		
63	slepice, perličky, krůty	11	35
64	husy, kachny	36	100
	VIII. Různé		
65	zahrady okrasné nebo osázené zeleninou na 100 m^2	16	45
66	zahrady osázené ovocnými stromy, jinak užívané na 100 m2	3	10
67	osobní auto užívané pro domácnost	2	10
68	osobní auto užívané pro podnikání	10	30
69	autobus nebo nákladní auto do nosnosti 3 t	60	165
70	autobus nebo nákladní auto nad nosnost 3 t	80	220

Tab. 3 Roční směrná potřeba pitné vody a denní potřeba pitné vody v různých objektech (dokončení)

A4.1.2. Hodinová potřeba vody

Maximální hodinová potřeba vody je hodnota, která se používá pro určení výkonu čerpacích stanic a dimenzování vodárenských a stokových sítí. Bývá 1,8 – 2,1 násobkem maximální denní potřeby vody a je vyjádřena v l/s. [1]
Průběh potřeby vody pro obyvatelstvo během dne je zachycena v Tab.4.

Hodina	Rodinný dům	Byty v malé obci	Byty ve velké obci	Hodina	Rodinný dům	Byty v malé obci	Byty ve velké obci
1	0,2	1,0	1,6	13	5,0	5,0	4,6
2	0,1	0,7	1,5	14	2,0	5,0	4,8
3	0,1	0,7	1,5	15	2,0	4,0	4,6
4	0,1	0,7	1,5	16	7,0	5,0	4,6
5	1,0	2,0	3,0	17	8,0	5,0	4,6
6	2,0	3,0	4,2	18	12,0	6,0	5,0
7	5,0	5,0	5,0	19	7,0	6,5	6,5
8	8,0	6,4	5,0	20	6,0	7,5	8,8
9	1,0	4,5	5,0	21	18,0	5,0	5,0
10	1,0	5,5	4,6	22	5,0	5,0	4,6
11	2,0	5,5	4,2	23	4,0	4,0	3,2
12	2,0	5,5	4,6	24	1,5	1,5	2,0

Tab. 4 Průběh potřeby vody v objektech pro bydlení během dne [%] [1]

A4.1.3. Špičková potřeba vody

Špičková potřeba vody je teoreticky nejvyšší průtok ve vnitřním vodovodu. Při tomto průtoku má být v běžných provozních podmínkách zaručena dodávka vody v rozmezí povolených rychlostí vody. Je to spekulativně stanovená hodnota staticky významného průtoku vody ve sledovaném úseku vnitřního vodovodu. Průtok, k jehož překročení při špičkovém odběru vody dochází po tak krátkou dobu, že to neovlivní dodávku vody spotřebiteli, je maximálním výpočtovým průtokem ve vnitřním vodovodu.[1]

A4.1.4. Výpočet potřeby vody

Průměrná denní potřeba vody Q_p (l/den)

$$Q_p = \text{počet spotřebních jednotek x specifická potřeb vody} \quad (1.1)$$

Rovnice 1 – Průměrná denní potřeba vody [3]

Maximální denní potřeba vody Q_m (l/den)

$$Q_m = Q_p \times k_d$$

$$k_d - \ koeficient\ denní\ nerovnoměrnosti = 1{,}25 \sim 1{,}5 \quad (1.2)$$

Rovnice 2 - Maximální denní potřeba vody [3]

Maximální hodinová potřeba vody Q_h (l/den)

$$Q_h = \frac{1}{24} \times Q_p \times k_d \times k_h$$

$$k_d - \ koeficient\ denní\ nerovnoměrnosti = 1{,}25 \sim 1{,}5 \quad (1.3)$$

$$k_h - \ koeficient\ hodinové\ nerovnoměrnosti = 1{,}8 \sim 2{,}1$$

Rovnice 3 - Maximální hodinová potřeba vody [3]

V zemědělství, výrobě a skladování - Roční potřeba vody Q_r (l/rok)

$$Q_r = Q_p \times x$$

$$Q_p - \ průměrná\ denní\ potřeba\ vody\ (l/den) \quad (1.4)$$

$$x - počet\ pracovních\ dnů$$

Rovnice 4 - Roční potřeba potřeba vody [3]

A4.2. Experimentální stanovení spotřeby vody

V teoretické části je přiblížena problematika potřeby vody pro stavební objekty. Ovšem teoretická čísla jsou jen orientační, proto byl zvolen experiment, který dává za úkol stanovení spotřeby vody na reálných a funkčních objektech.

K tomuto účelu byly zvoleny dvě, účelem podobné budovy. Jejich výběr byl orientován vzhledem na specifikaci jejich užitných vlastností, prostorové dostupnosti k osazení měřící sestavy a v neposlední řadě k ochotě provozovatelů objektů v přístupu měření. Tyto objekty budou blíže popsány a specifikovány viz níže.

Cílem tohoto experimentálního měření bude ověření spolehlivosti směrných čísel dle Vyhlášky č.120/2011 Sb. a porovnání hodnot naměřených ve vybraných budovách.

A4.2.1. Mateřská škola Kunštát

A4.2. 2 - Mateřská škola Kunštát [zdroj: http://www.zskunstat.cz]

Prvním objektem je mateřská škola (dále MŠ). Vzhledem k maximálnímu vytížení kapacit budovy je ideálním kandidátem pro náš experiment. Jedná se o třípodlažní objekt ve městě Kunštát. Při rekonstrukci v letech 2011/2012 se zrekonstruoval i vnitřní vodovod.

Nachází se v ní čtyři třídy pro děti, kuchyň pro přípravu obědů MŠ + externích strávníků, sauna, bazén, tělocvična a technické zázemí pro provoz MŠ. Tuto instituci navštěvuje celkem 72 dětí a 18 zaměstnanců. Průtoky ve vodovodní přípojce se proto uvažují relativně vysoké. MŠ, včetně kuchyně je v provozu průměrně 200 dnů ročně. Proto i bilance jsou přepočítány pro tuto skutečnost.

Stanovení bilance potřeby vody pomocí směrných čísel na MŠ Kunštát:

MŠ provoz - v budově s WC, kuchyní a umývárnou, teplá voda – uživatelů celkem: $n_1 = 90$
Specifická potřeba vody pro uživatele MŠ: $q_1 = 50$ l/os.den
MŠ stravování externí strávníci - vaření jídla, mytí nádobí, vybavení WC, umyvadla – jídel celkem: $n_2 = 160$
Specifická potřeba vody pro externí strávníky MŠ: $q_2 = 25$ l/os.den
Součinitel denní nerovnoměrnosti: $k_d = 1{,}5$
Součinitel hodinové nerovnoměrnosti: $k_h = 1{,}8$

Průměrná denní potřeba vody:

$$Q_p = \sum_{i=1}^{k} n_i \times q_i = n_1 \times q_1 + n_2 \times q_2 = 90 \times 50 + 160 \times 25 = 8\,500\ l/den$$

Maximální denní potřeba vody:

$$Q_m = Q_p \times k_d = 8\,500 \times 1{,}5 = 12\,750\ l/den$$

Maximální hodinová potřeba vody:

$$Q_h = \frac{Q_m}{24} \times k_h = \frac{12\,750}{24} \times 1{,}8 = 956\ l/hod$$

Roční potřeba vody:

$$Q_r = Q_p \times x = 8\,500 \times 200 = 1\,700\ m^3/rok$$

Stanovení výpočtového průtoku v přívodním potrubí v místě napojení vnitřního vodovodu na vodovodní přípojku:

Ke stanovení výpočtového průtoku je nutné znát počet a druh zařizovacích předmětů ve zkoumané budově. V MŠ Kunštát jsou nainstalovány tyto:

Výtokové armatury	DN	Jmenovité výtoky	Součinitelé výtoku *f* pro výtokové armatury podle jejich počtu		Počet kusů
		Q_A [l/s]	1	2 a více	n
Výtokový ventil	20	0,2	1	1	12
Výtokový ventil	25	0,4	1	1	4
Nádržkový splachovač	15	0,15	0,70	0,70	35
Automatická bytová pračka	15	0,2	1	1	2
Směšovací baterie u umyvadla, umývátka nebo umývacího žlabu	15	0,2	0,65	1	33
Směšovací baterie u dřezu nebo výlevky	15	0,2	1	1	15
Směšovací baterie sprchová	15	0,2	1	1	11

Tab. 5 Počet zařizovacích předmětů na MŠ Kunštát

Jedná se o standardní výtokové armatury bez úsporných vlastností.

Stanovení výpočtového průtoku pomocí výpočtového vztahu (1.5):

$$Q_D = \sum_{i=1}^{m} f_i \times Q_{Ai} \times \sqrt{n_i}$$

$$Q_D = 0{,}7 \times 0{,}15 \times \sqrt{30} + 1 \times 0{,}4 \times \sqrt{2} + 1 \times 0{,}2 \times \sqrt{2} + \\ + 1 \times 0{,}2 \times \sqrt{33} + 1 \times 0{,}2 \times \sqrt{15} + 1 \times 0{,}2 \times \sqrt{11}$$

$$Q_D = 4{,}01 \quad l/s$$

(1.5)

f – součinitel výtoku podle Tab. 4

Q_A – jmenovitý výtok jednotlivými druhy výtokových armatur a zařízení [l/s] podle Tab. 4

n – počet výtokových armatur stejného druhu

do výpočtu se nezahrnují výlevky a domácí pračky, jejich použití se nepředpokládá v odběrové špičce

Rovnice 5 - Stanovení výpočtového průtoku [1]

Ze stanoveného průtoku se určí ideální dimenze přívodního potrubí v místě napojení vnitřního vodovodu pitné vody na vodovodní přípojku. Při uvážení použitého materiálu PPR PN20 vychází dle rychlosti dimenze potrubí rovna 90x15mm (uvažuje se rychlost do 2m/s; ČSN 75 5455 dovoluje rychlost 0,5 – 3,0 m/s). Návrh se určil dle vztahu (1.6):

$$d_i = 35{,}7 \times \sqrt{(Q/v)} \tag{1.6}$$

$Q - výpočtový\ průtok\ v\ přívodní\ potrubí\ (l/s)$

$v - průtočná\ rychlost\ (m/s)$

Rovnice 6- Vnitřní průměr trubky di

Postup a popis měření:

Vodovodní přípojka je vyvedená uvnitř budovy, vedena po zdi a ukončena vodoměrem. Na tuto přípojku je napojeno původní pozinkované potrubí DN80. Toto pozinkované potrubí je dále rozvětveno na potrubí vnitřního požárního vodovodu z původní pozinkované oceli a potrubí vnitřního vodovodu pitné vody nově zhotoveno z materiálu PPR PN20. Dimenze potrubí vnitřního vodovodu pitné vody bylo započato dimenzí 50x6,9mm.

Samotná instalace měřícího zařízení musí probíhat tak, aby nebyl narušen provoz MŠ. Nejprve je nutné vsunout průtokoměr DN40 od firmy Sika na přívodní potrubí pitné vody. Zde se musí dodržet jisté zásady pro jeho instalaci, jako uklidňovací kusy před a za průtokoměrem (minimálně 40 a 20cm), správné osazení průtokoměru ve směru proudění média. Natočení polohy průtokoměru je libovolné. Osazení musí proběhnout rozebíratelnými spoji.

A4.2. 3- Osazení průtokoměru do přívodního potrubí pitné vody

Poté se na průtokoměr připojí měřící ústředna ALMEMO® 5690-2 od firmy AHLBORN. Ústředna se musí propojit s průtokoměrem pomocí příslušného datového kabelu, jinak by nebyla data relevantní.

A4.2. 4 - Kompletní měřící sestava průtoku pitné vody přívodním potrubím

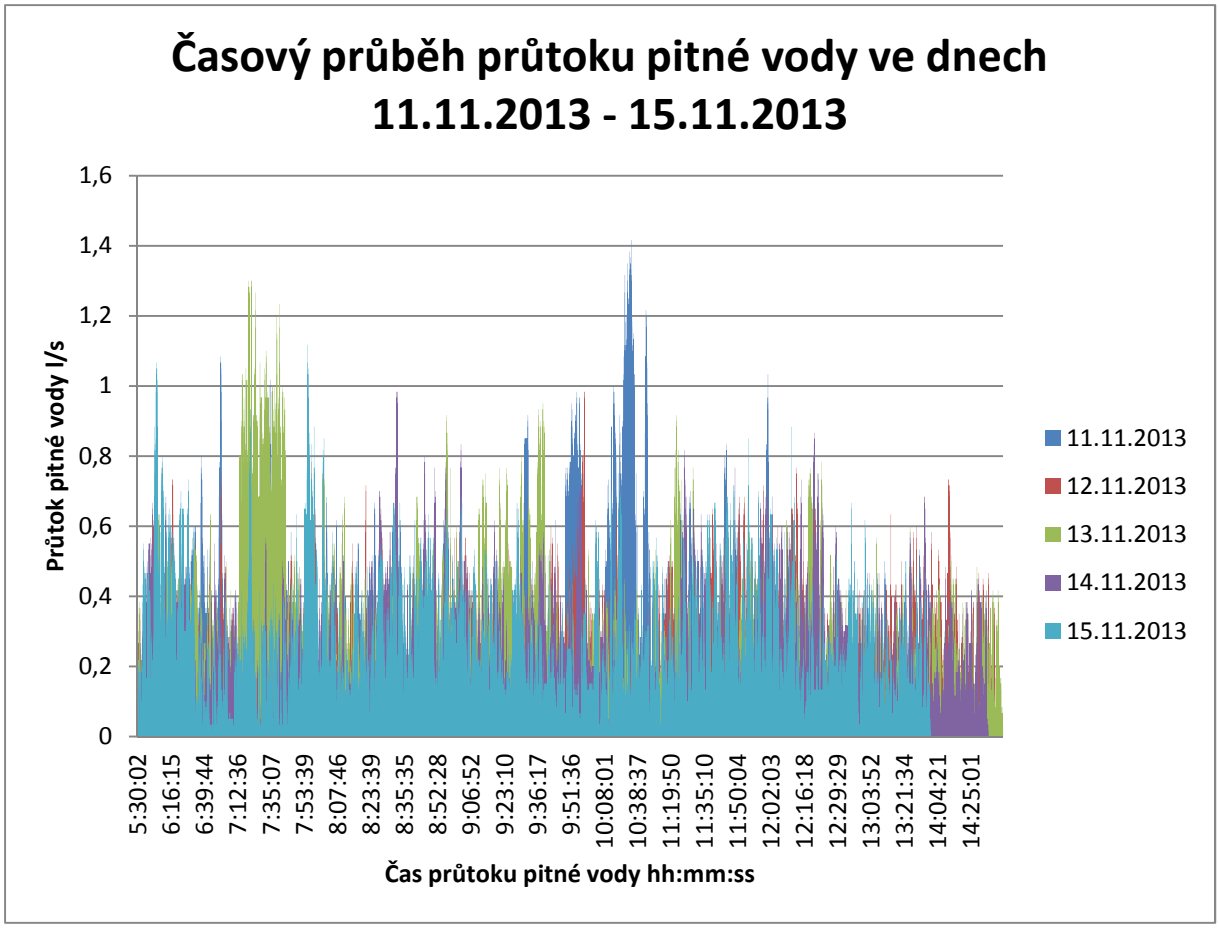
Po odzkoušení, zda je takto sestavené měřící zařízení správně nastavené a zda odečítá odpovídající hodnoty, může být spuštěno samotné měření průtoku pitné vody přívodním potrubím.

Sestava bude na místě odečítat hodnoty průtoku z časových důvodů 5 pracovních dnů. Poté je nutné ústřednu a průtokoměr demontovat a potrubí uvést do původního stavu.

Naměřené hodnoty se poté vyhodnotí pomocí tabulkového procesoru. Ty se následně porovnají s normovými hodnotami a s hodnotami naměřenými v druhém objektu.

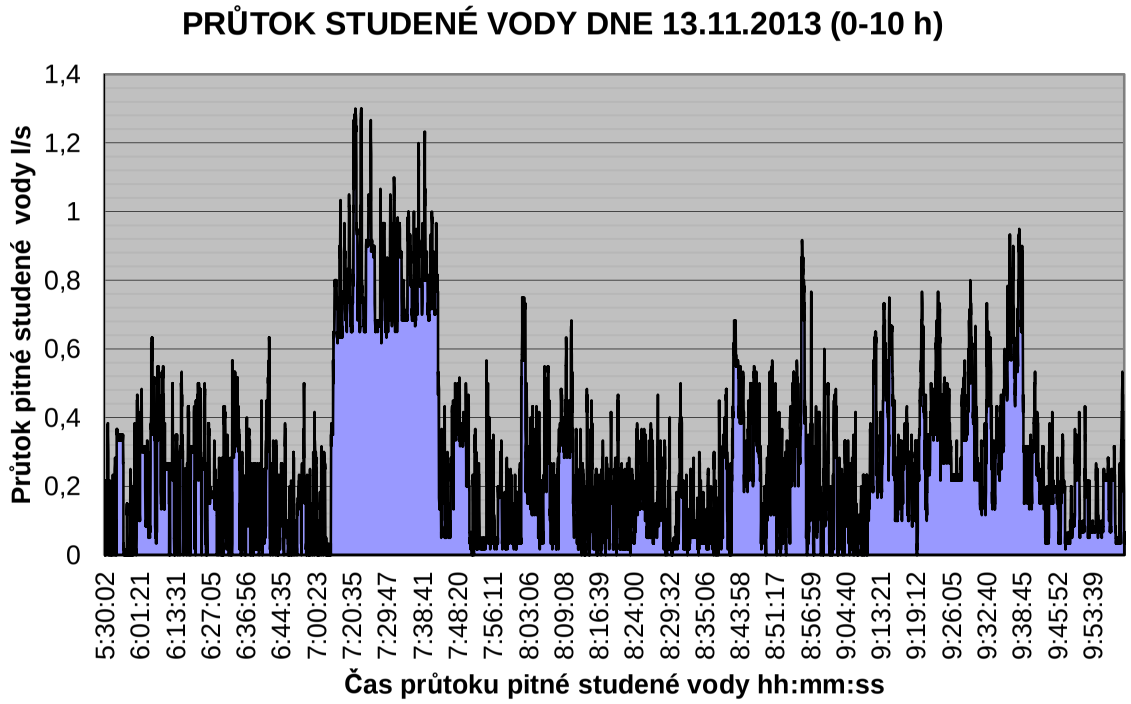
Naměřené hodnoty na MŠ Kunštát:

Naměřené údaje vykázaly hodnoty, ze kterých se dá odvodit spotřeba vody pro MŠ Kunštát. Ústředna odečítala průtok v l/min. Byl tedy nutný převod na příslušné jednotky. Jelikož se jedná o velké množství naměřených dat, je pro přehlednost nezbytné jejich zobrazení do grafické podoby.

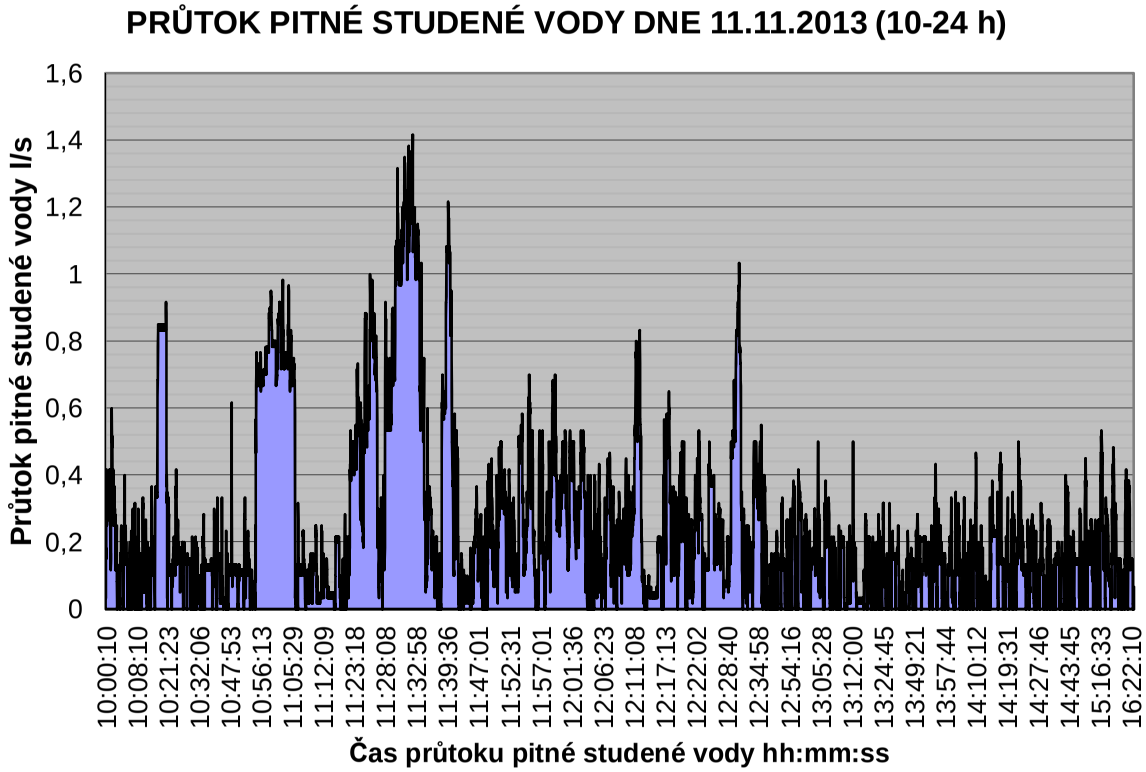


Graf 1 - Časový průběh průtoku pitné vody na MŠ Kunštát ve dnech 11.11.2013-15.11.2013

Z grafu na první pohled jasně vyplývá, že nejvíce rozhodující průtok se projeví v době přípravy na vaření a vydávání obědů. Tento časový krok se pohybuje od 7:22 ~ 8:02 a od 10:53 ~ 11:42. Z tohoto faktu vyplývá, že provoz kuchyně znatelně přidává na spotřebě vody pro MŠ.



Graf 2 - Časový průběh průtoku pitné vody na MŠ Kunštát dne 13.11.2013



Graf 3 - Časový průběh průtoku pitné vody na MŠ Kunštát dne 11.11.2013

Vybrané naměřené hodnoty:

	pondělí	úterý	středa	čtvrtek	pátek
	11.11.2013	12.11.2013	13.11.2013	14.11.2013	15.11.2013
max denní průtok (l/s)	1,42	0,98	1,3	0,98	1,12
denní spotřeba vody (l/den)	3486	2921	3941	3078	3102

Tab. 6 - Vybrané naměřené hodnoty

Porovnání naměřených hodnot na MŠ Kunštát s předpokládaným (vypočteným) množstvím:

Předpokládané hodnoty (potřeba vody):

Průměrná denní potřeba vody:

$$Q_p = \left(\sum_{i=1}^{k} n_i \times q_i\right) = (n_1 \times q_1 + n_2 \times q_2) =$$

$$= (90 \times 50 + 160 \times 25) = \mathbf{8\,500}\ l/den$$

Maximální denní potřeba vody:

$$Q_m = (Q_p \times k_d) = (8\,500 \times 1{,}5) = \mathbf{12\,750}\ l/den$$

Maximální hodinová potřeba vody:

$$Q_h = \frac{Q_m}{24} \times k_h = \frac{12\,750}{24} \times 1{,}8 = \mathbf{956}\ l/hod$$

Roční potřeba vody:

$$Q_r = Q_p \times x = 8\,500 \times 200 = \mathbf{1\,700}\ m^3/rok$$

Stanovení výpočtového průtoku:

$$Q_D = \sum_{i=1}^{m} f_i \times Q_{Ai} \times \sqrt{n_i} = 0{,}7 \times 0{,}15 \times \sqrt{30} + 1 \times 0{,}4 \times \sqrt{2} + 1 \times 0{,}2 \times \sqrt{2} +$$

$$+ 1 \times 0{,}2 \times \sqrt{33} + 1 \times 0{,}2 \times \sqrt{15} + 1 \times 0{,}2 \times \sqrt{11} = \mathbf{4{,}01}\ \mathrm{l/s}$$

Naměřené hodnoty (spotřeba vody – objem vody odebraného odběratelem):

Průměrná denní spotřeba vody:

$Q_{pn} = \mathbf{3\ 305}\ l/den$

Maximální denní spotřeba vody:

$Q_{mn} = \mathbf{3\ 940}\ l/den$

Maximální hodinová potřeba vody:

$Q_{hn} = \mathbf{733}\ l/hod$

Maximální naměřený průtok přívodním potrubím:

$Q_D = \mathbf{1,42}$ l/s

Odvození součinitele denní nerovnoměrnosti k_d:

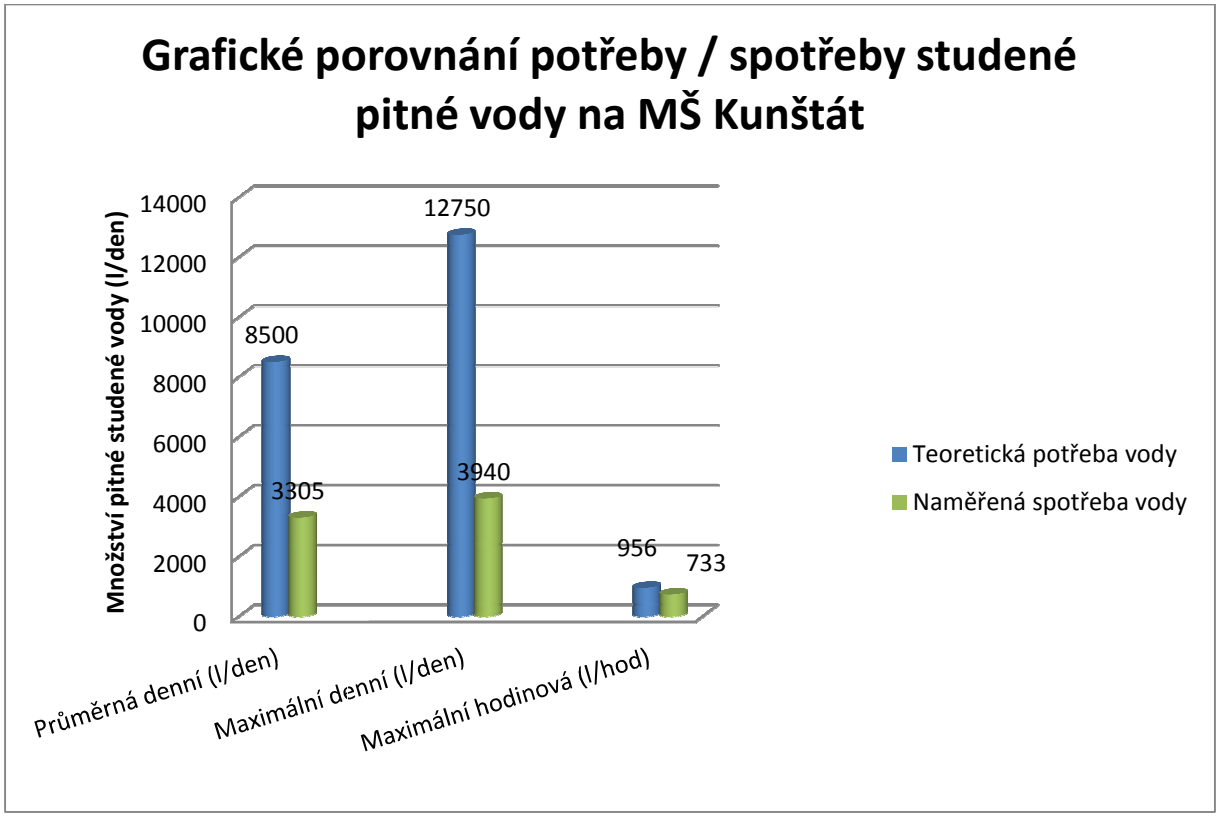
$$Q_{mn} = Q_{pn} \times k_d$$

$$k_d = \frac{Q_{mn}}{Q_{pn}} = \frac{3940}{3305} \cong \mathbf{1,19}$$

Odvození součinitele hodinové nerovnoměrnosti k_h:

$$Q_{hn} = \frac{Q_{mn}}{24} \times k_h$$

$$k_h = \frac{24 \times Q_{hn}}{Q_{mn}} = \frac{24 \times 733}{3940} \cong \mathbf{4,465}$$



Graf 4 - Grafické porovnání potřeby/spotřeby studené pitné vody na MŠ Kunštát

Ze sledu porovnávaných hodnot je zřejmé, že potřeba vody je o více než polovinu předimenzovaná než je skutečná spotřeba vody. Může to být způsobeno několika různými faktory:

- měření probíhalo relativně krátkou dobu. Proto mohla vzniknout trhlina v zaplněnosti kapacit MŠ. Tato doba však nešla ovlivnit z časových důvodů, přičemž provozovatel budovy trval na osazení měřící soustavy nejdříve 8.11.2013 s tím, že od 18.11.2013 byla MŠ týden uzavřená z důvodů prázdnin.
- předpokládaná potřeba vody může být nadsazená pro rezervu provozovatele veřejných vodovodů a kanalizací o více než uváděných 20%.
- v MŠ Kunštát se mohou její uživatelé chovat šetrně k zacházení se spotřebou vody

Výpočtový průtok se také neshoduje se skutečným. Podle propočtu se uvažovalo přívodní potrubí 90x15mm s průtočnou rychlostí 1,4 m/s.
Maximální průtok byl naměřen 1,42 l/s, což odpovídá nainstalovanému přívodnímu potrubí 50x6,9mm s průtočnou rychlostí 1,4 m/s. Tato nesrovnalost se dá vysvětlit např. nesouměrným užíváním zařizovacích předmětů ve stejnou dobu.

Porovnání naměřených hodnot s Vyhláškou č.120/2011 Sb. na MŠ Kunštát:

Experimentální měření průtoku pitné vody na MŠ Kunštát vykazuje značný nepoměr mezi naměřenými hodnotami průtoku vody a potřebou vody uvažovanou Vyhláškou č.120/2011 Sb. :

Potřeba / spotřeba pitné vody	Vyhláška č.120/2011 Sb	Naměřené hodnoty na MŠ Kunštát	Poměr
Průměrná teoretická denní (l/den)	8500	3305	2,57 : 1
Maximální denní (l/den)	12750	3940	3,24 : 1
Maximální hodinová (l/hod)	956	733	1,27 : 1
Součinitel denní nerovnoměrnosti (kd)	1,5	1,19	1,26 : 1
Součinitel hodinové nerovnoměrnosti (kh)	1,8	4,465	0,40 : 1
Výpočtový průtok (l/s)	4,01	1,42	2,82 : 1

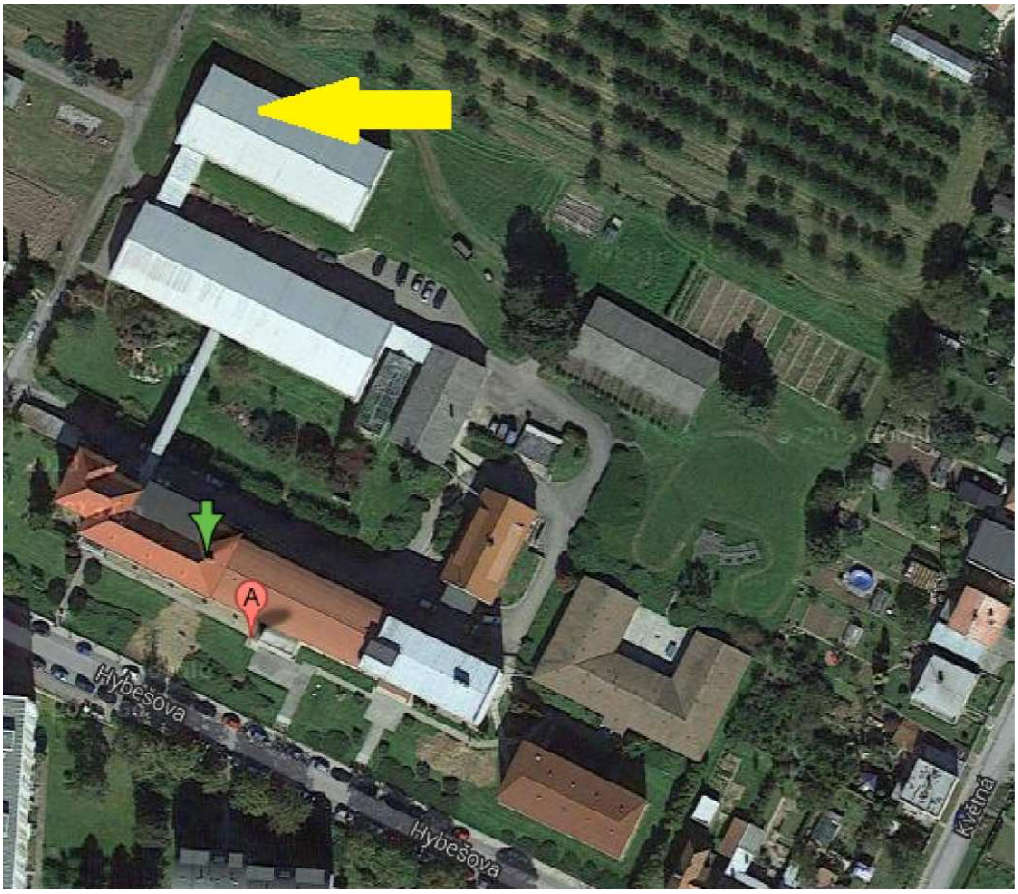
Tab. 7 - Porovnání naměřených hodnot s Vyhláškou č.120/2011 Sb. na MŠ Kunštát

V porovnání naměřených hodnot s Vyhláškou č.120/2011 Sb. je teoretická denní potřeba pitné vody navýšená o 257 %, maximální denní potřeba navýšená o 324 %, maximální hodinová navýšená o 27%, součinitel denní nerovnoměrnosti navýšen o 26%, součinitel hodinové nerovnoměrnosti ponížen o 248% a výpočtový průtok je navýšen o 282%, než je reálná spotřeba na objektu MŠ Kunštát.

A4.2.2. Vyšší odborná škola ekonomická a zdravotnická a Střední škola, Hybešova 53, Boskovice

A4.2. 5 - Vyšší odborná škola ekonomická a zdravotnická a Střední škola Boskovice, Hybešova 53 [zdroj: http://www.vassboskovice.cz]

Druhým vybraným objektem pro měření průtoku pitné studené vody je Vyšší odborná škola ekonomická a zdravotnická a Střední škola, Boskovice, Hybešova 53 (dále VASS Boskovice). Jedná se rozsáhlý areál, ve kterém se nachází nepřeberné množství učebních i maturitních oborů. Při rekonstrukci hygienického zařízení v jednom z bloků (viz A4.2.6) školy v letech 2008/2009 se zrekonstruoval i vnitřní vodovod. Na tomto nově zbudovaném vnitřním vodovou byl nainstalován mezikus pro měření průtoku vody k provozu hygienického zařízení. Měření se však nikdy neuskutečnilo, což z objektu dělá druhého ideálního kandidáta. Příprava na měření v podobě mezikusu jen podtrhuje jeho výběr.



A4.2. 6 - Označení zrekonstruovaného hyg. zařízení a místa měření průtoku studené pitné vody na VASS Boskovice [zdroj: maps.google.cz]

Stanovení bilance potřeby vody pomocí směrných čísel na zrekonstruovaném hygienickém zařízení VASS Boskovice (při provozu 200dnů v roce):

Škola - budova pouze s výtoky a WC - uživatelů celkem: n = 350

Specifická potřeba vody pro uživatele školy: q = 15 l/os.den

Součinitel denní nerovnoměrnosti: $k_d = 1,5$

Součinitel hodinové nerovnoměrnosti: $k_h = 1,8$

Průměrná denní potřeba vody:

$$Q_p = n \times q = 350 \times 15 = 5250\ l/den$$

Maximální denní potřeba vody:

$$Q_m = Q_p \times k_d = 5\,250 \times 1,5 = 7\,875\ l/den$$

Maximální hodinová potřeba vody:

$$Q_h = \frac{Q_m}{24} \times k_h = \frac{7\,875}{24} \times 1{,}8 = 590\, l/hod$$

Roční potřeba vody:

$$Q_r = Q_p \times x = 5\,250 \times 200 = 1\,050\, m^3/rok$$

Stanovení výpočtového průtoku v přívodním potrubí v místě napojení nového přívodního potrubí vnitřního vodovodu na starý rozvod vnitřního vodovodu:

Ke stanovení výpočtového průtoku je nutné znát počet a druh zařizovacích předmětů, které přívodní potrubí zásobuje. Jedná se o standardní výtokové armatury bez úsporných vlastností. Potrubí zásobuje tyto:

Výtokové armatury	DN	Jmenovité výtoky	Součinitelé výtoku *f* pro výtokové armatury podle jejich počtu		Počet kusů
		Q_A [l/s]	1	2 a více	
Nádržkový splachovač	15	0,15	0,70	0,70	12
Směšovací baterie u umyvadla, umývátka nebo umývacího žlabu	15	0,2	0,65	1	8

Tab. 8- Počet zařizovacích předmětů na přívodním potrubí do hyg.zařízení na VASS Boskovice

Stanovení výpočtového průtoku pomocí výpočtového vztahu (1.5):

$$Q_D = \sum_{i=1}^{m} f_i \times Q_{Ai} \times \sqrt{n_i}$$

$$Q_D = 0{,}7 \times 0{,}15 \times \sqrt{12} + 1 \times 0{,}2 \times \sqrt{8} = 0{,}93 \text{ l/s}$$

(1.5)

f – *součinitel výtoku podle Tab.* 4

Q_A – *jmenovitý výtok jednotlivými druhy výtokových armatur a zařízení* $[l/s]$*podle Tab.* 4

n – počet výtokových armatur stejného druhu

Rovnice 7 - Stanovení výpočtového průtoku [1]

Ze stanoveného průtoku se určí ideální dimenze přívodního potrubí v místě napojení nového vnitřního vodovodu na původní vnitřní vodovod. Při uvážení použitého materiálu PPR PN20 vychází dle rychlosti dimenze potrubí rovna 40x6,7mm (uvažuje se rychlost do 2m/s; ČSN 75 5455 dovoluje rychlost 0,5 – 3,0 m/s). Návrh se určil dle vztahu (1.6):

$$d_i = 35{,}7 \times \sqrt{(Q/v)}$$

(1.6)

Q – *výpočtový průtok v přívodní potrubí* (l/s)

v – *průtočná rychlost* (m/s)

Rovnice 8- Vnitřní průměr trubky di

Postup a popis měření:

Staré přívodní potrubí z pozinkované oceli pro měřené hygienické zařízení je přivedeno po zdi z vedlejší místnosti. Na něj je napojeno nové potrubí z materiálu PPR PN20 o dimenzi 32x5,4mm. Toto nové potrubí zásobuje pouze měřené hygienické zařízení a je vedeno po vnitřní obvodové zdi, zaklopeno sádrokartonovou předstěnou. Mezikus je připravený za revizními dvířky v sádrokartonové konstrukci. Je zhotoven z pozinkované oceli připevněn rozebíratelnými spoji na šroubení.

A4.2. 7 - Propojení nového potrubí s mezikusem

Samotná instalace měřícího zařízení musí probíhat tak, aby nebyl narušen provoz VASS Boskovice. Nejprve je nutné vsunout průtokoměr DN25 od firmy Sika na místo mezikusu na přívodní potrubí pitné vody. Zde se musí dodržet jisté zásady pro jeho instalaci, jako uklidňovací kusy před průtokoměrem (minimálně 30cm), správné osazení průtokoměru ve směru proudění média. Natočení polohy průtokoměru je libovolné. Osazení musí proběhnout rozebíratelnými spoji.

A4.2. 8 - Průtokoměr DN25

Poté se na průtokoměr připojí měřící ústředna ALMEMO® 5690-2 od firmy AHLBORN. Ústředna se musí propojit s průtokoměrem pomocí příslušného datového kabelu, jinak by nebyla data relevantní.

A4.2. 9 - Měřící ústředna ALMEMO® 5690-2

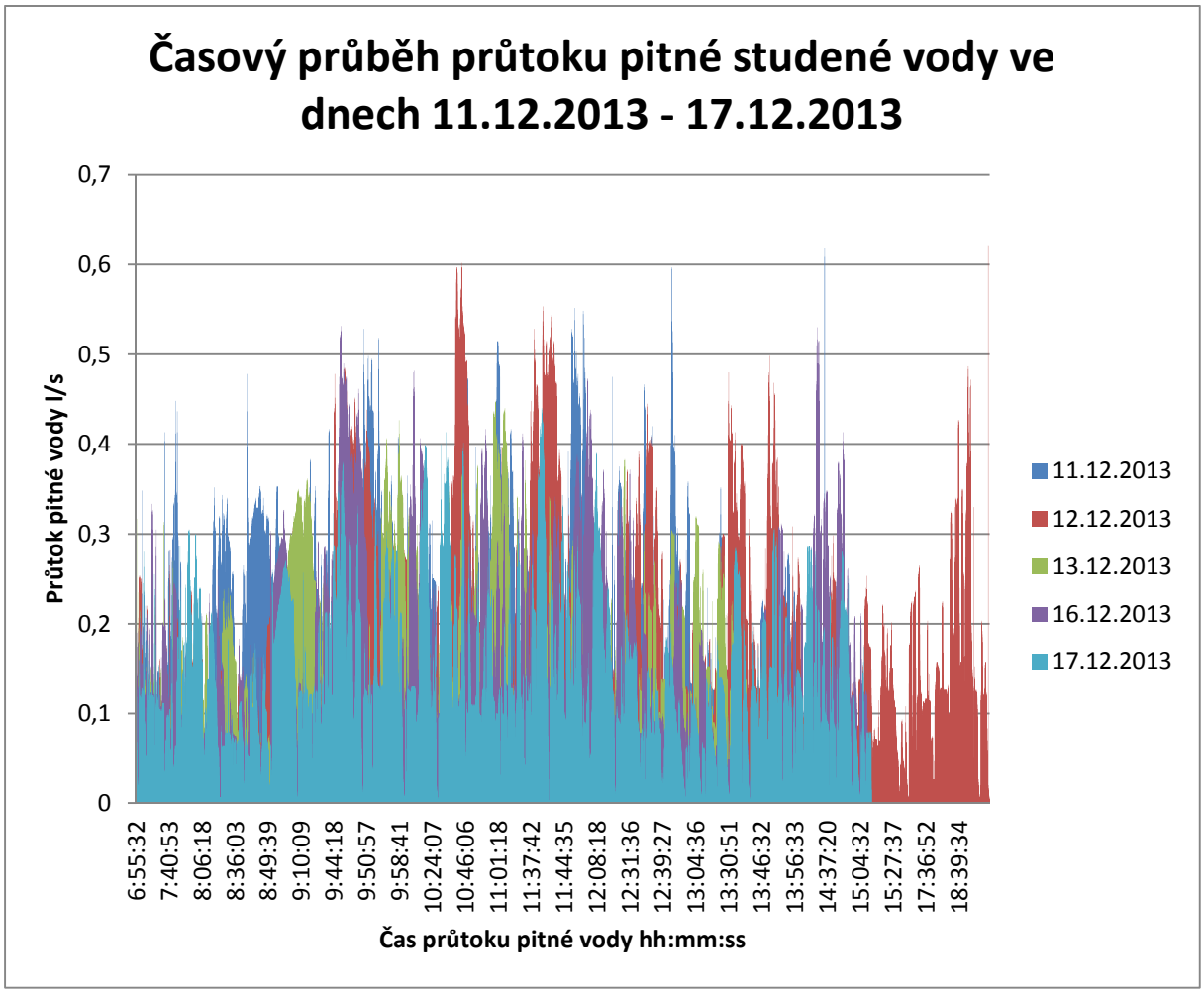
Po odzkoušení, zda je takto sestavené měřící zařízení správně nastavené a zda odečítá odpovídající hodnoty, může být spuštěno samotné měření průtoku pitné vody přívodním potrubím.

Sestava bude na místě odečítat hodnoty průtoku z časových důvodů 5 pracovních dnů. Poté je nutné ústřednu a průtokoměr demontovat a potrubí uvést do původního stavu, tzn. zpětné vsunutí mezikusu na původní místo.

Naměřené hodnoty se poté vyhodnotí pomocí tabulkového procesoru. Ty se následně porovnají s normovými hodnotami a s hodnotami naměřenými v objektu MŠ Kunštát.

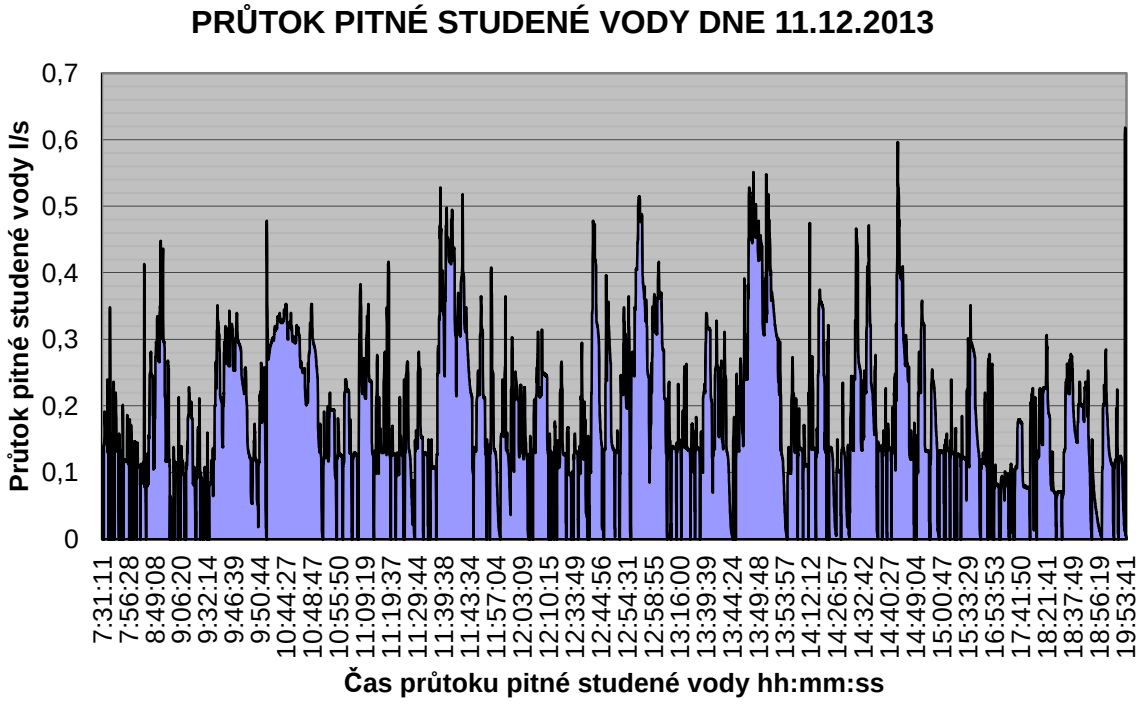
Naměřené hodnoty na VASS Boskovice:

Naměřené údaje vykázaly hodnoty, ze kterých se dá odvodit spotřeba vody pro měřené hygienické zařízení VASS Boskovice. Ústředna odečítala průtoky v l/min. Byl tedy nutný převod na příslušné jednotky. Jelikož se jedná o velké množství naměřených dat, je pro přehlednost nezbytné jejich zobrazení do grafické podoby.



Graf 5 - Časový průběh průtoku pitné studené vody ve dnech 11.12.2013 - 17.12.2013 na VASS Boskovice

Graf ukazuje takřka rovnoměrné rozložení spotřeby studené pitné vody na měřeném hygienickém zařízení po celou výukovou část dne. Nejvyšší průtoky se opakují cca po 45 minutách, což odpovídá době přestávek mezi vyučovacími hodinami.



Graf 6 - průtok pitné studené vody dne 11.12.2013 na VASS Boskovice

Vybrané naměřené hodnoty:

	středa	čtvrtek	pátek	pondělí	úterý
	11.12.2013	12.12.2013	13.12.2013	16.12.2013	17.12.2013
max denní průtok (l/s)	0,62	0,62	0,45	0,53	0,44
denní spotřeba vody (l/den)	1430	1658	1045	1275	1137

Tab. 9- Vybrané naměřené hodnoty na VASS Boskovice

Porovnání naměřených hodnot na VASS Boskovice s předpokládaným (vypočteným) množstvím:

Předpokládané hodnoty (potřeba vody):

Průměrná denní potřeba vody:

$$Q_p = n \times q = 350 \times 15 = \mathbf{5\,250}\ l/den$$

Maximální denní potřeba vody:

$$Q_m = Q_p \times k_d = 5\,250 \times 1{,}5 = \mathbf{7\,875}\ l/den$$

Maximální hodinová potřeba vody:

$$Q_h = \frac{Q_m}{24} \times k_h = \frac{7\,875}{24} \times 1{,}8 = \mathbf{590}\ l/hod$$

Roční potřeba vody:

$$Q_r = Q_p \times x = 5\,250 \times 200 = \mathbf{1\,050}\ m^3/rok$$

Stanovení výpočtového průtoku:

$$Q_D = \sum_{i=1}^{m} f_i \times Q_{Ai} \times \sqrt{n_i}$$

$$Q_D = 0{,}7 \times 0{,}15 \times \sqrt{12} + 1 \times 0{,}2 \times \sqrt{8} = \mathbf{0{,}93}\ \mathrm{l/s}$$

Naměřené hodnoty (spotřeba vody):

Průměrná denní spotřeba vody:

$Q_{pn} = \mathbf{1\,309}\ l/den$

Maximální denní spotřeba vody:

$Q_{mn} = \mathbf{1\,658}\ l/den$

Maximální hodinová potřeba vody:

$Q_h = \mathbf{349}\ l/hod$

Maximální naměřený průtok přívodním potrubím:

$Q_D = \mathbf{0,62}$ l/s

Odvození součinitele denní nerovnoměrnosti k_d:

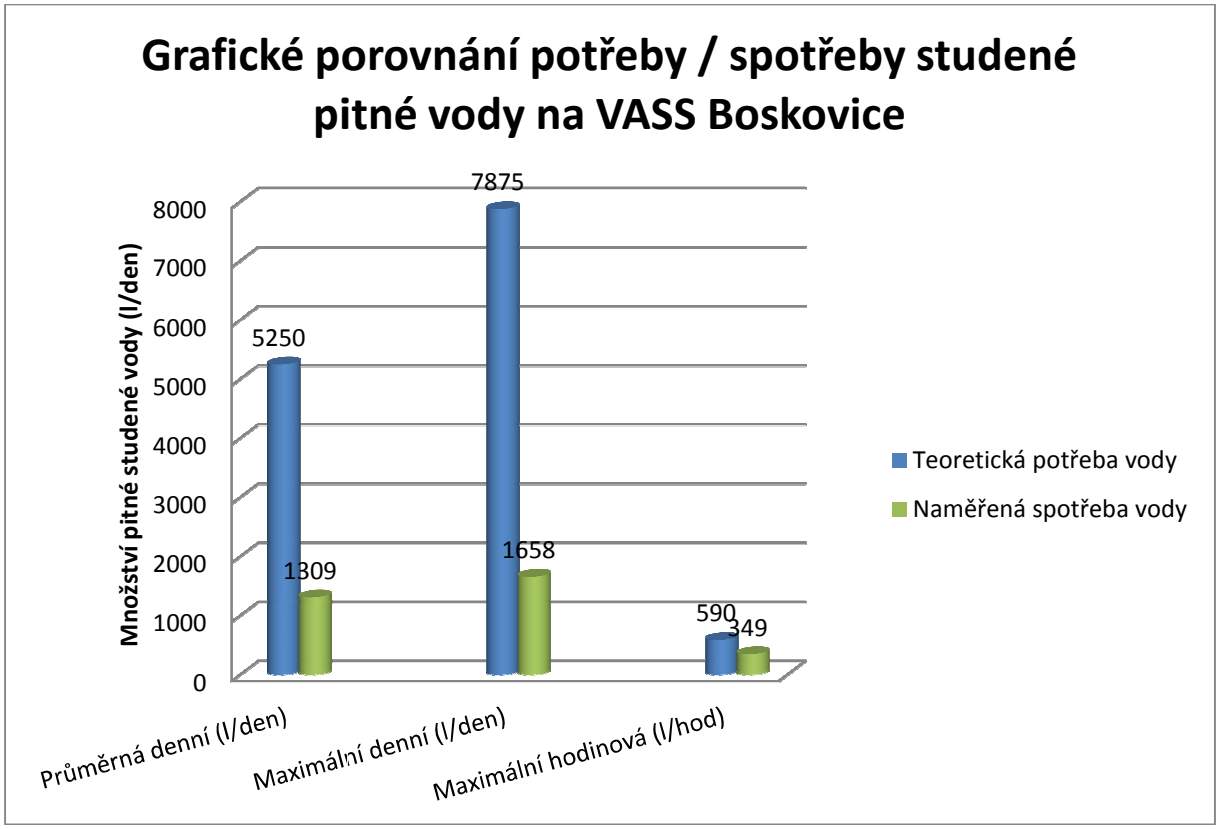
$$Q_{mn} = Q_{pn} \times k_d$$

$$k_d = \frac{Q_{mn}}{Q_{pn}} = \frac{1658}{1309} \cong \mathbf{1,27}$$

Odvození součinitele hodinové nerovnoměrnosti k_h:

$$Q_{hn} = \frac{Q_{mn}}{24} \times k_h$$

$$k_h = \frac{24 \times Q_{hn}}{Q_{mn}} = \frac{24 \times 349}{1658} \cong \mathbf{5,05}$$



Graf 7 - Grafické porovnání potřeby / spotřeby studené pitné vody na VASS Boskovice

Ze sledu porovnávaných hodnot je zřejmé, že potřeba vody je o více než 3násobek předimenzovaná než je skutečná spotřeba vody.

Výpočtový průtok se také neshoduje se skutečným. Podle propočtu se uvažovalo přívodní potrubí 40x6,7mm s průtočnou rychlostí 1,66 m/s. Maximální průtok byl naměřen 0,62 l/s, což odpovídá nainstalovanému přívodnímu potrubí 32x5,4mm s průtočnou rychlostí 1,7 m/s. Tato nesrovnalost se dá vysvětlit např. vyšším počtem studentek než studentů, tudíž se některé zařizovací předměty nemusí pravidelně používat.

Porovnání naměřených hodnot s Vyhláškou č.120/2011 Sb. na VASS Boskovice:

Experimentální měření průtoku pitné vody na VASS Boskovice vykazuje značný nepoměr mezi naměřenými hodnotami průtoku vody a potřebou vody uvažovanou Vyhláškou č.120/2011 Sb. :

Potřeba / spotřeba pitné vody	Vyhláška č.120/2011 Sb	Naměřené hodnoty na VASS Boskovice	Poměr
Průměrná teoretická denní (l/den)	5 250	1 390	3,88 : 1
Maximální denní (l/den)	7 875	1 658	4,75 : 1
Maximální hodinová (l/hod)	590	349	1,69 : 1
Součinitel denní nerovnoměrnosti (kd)	1,5	1,27	1,18: 1
Součinitel hodinové nerovnoměrnosti (kh)	1,8	5,05	0,36 : 1
Výpočtový průtok (l/s)	0,93	0,62	1,5 :1

Tab. 10 - Porovnání naměřených hodnot s Vyhláškou č.120/2011 Sb. na VASS Boskovice

V porovnání naměřených hodnot s Vyhláškou č.120/2011 Sb. je teoretická denní potřeba pitné vody navýšená o 388 %, maximální denní potřeba navýšená o 475 %, maximální hodinová navýšená o 69%, součinitel denní nerovnoměrnosti navýšen o 18%, součinitel hodinové nerovnoměrnosti ponížen o 280% a výpočtový průtok je navýšen o 150%, než je reálná spotřeba na objektu VASS Boskovice.

Výňatek z dokumentu
„Město Kunštát, vodohospodářský odbor, VŠEOBECNÉ PODMÍNKY DODÁVKY PITNÉ VODY A ODVÁDĚNÍ ODPADNÍCH VOD MĚSTA KUNŠTÁT“ [6]

- Určení množství odebrané pitné vody nebo odváděné odpadní vody se stanoví měřidlem - vodoměrem. Není-li měřidlo osazeno nebo je-li nefunkční, určí se směrnými čísly spotřeby vody nebo se vypočte dle srovnatelného období předcházejícího roku případně odborným výpočtem.
- Odečty měřícího zařízení jsou buď fakturační, které slouží k vystavení daňového dokladu, nebo kontrolní, tj. ke kontrole funkce měřidla, nebo k pomocnému určení množství, které nezakládají vznik zdanitelného plnění.
- Spotřeba pitné vody odběrných míst bez vodoměru se počítá podle směrných hodnot spotřeby dle vyhlášky č.120/2011 Sb., u rekreačních objektů se takto vypočtená spotřeba započítává ve výši 30%.
- Není-li množství vypouštěných odpadních vod měřeno, předpokládá se, že odběratel, který odebírá vodu z vodovodu, vypouští do kanalizace takové množství vody, které podle zjištění na vodoměru nebo podle směrných čísel spotřeby vody z vodovodu odebral s připočtením množství vody získané z jiných zdrojů.
- Jsou-li odpadní vody z WC odváděny do žumpy a z ní poté vyváženy, zatímco ostatní odpadní vody (z koupelny, kuchyně apod.) jsou odváděny kanalizační přípojkou do veřejné kanalizace, stanoví se stočné rovněž v plné výši. Množství vody dodané se určuje podle vodoměru nebo na základě ročních směrných čísel spotřeby vody.

Procentuální porovnání naměřených hodnot s Vyhláškou č.120/2011 Sb. na MŠ Kunštát a VASS Boskovice:

% rozdíl mezi naměřenými hodnotami a Vyhláškou č.120/2011 Sb.	Naměřené hodnoty na MŠ Kunštát	Naměřené hodnoty na VASS Boskovice
Průměrná teoretická denní (l/den)	> 257%	> 388%
Maximální denní (l/den)	> 324%	> 475%
Maximální hodinová (l/hod)	> 27%	> 69%
Součinitel denní nerovnoměrnosti (kd)	> 26%	> 18%
Součinitel hodinové nerovnoměrnosti (kh)	< 248%	< 280%
Výpočtový průtok (l/s)	> 282%	> 150%

Tab. 11 - % Rozdíl mezi naměřenými hodnotami a Vyhláškou č.120/2011 Sb.

Z naměřených hodnot tohoto experimentu jasně vyplývá, že směrná čísla potřeby vody jsou několika násobně vyšší, než je skutečná spotřeba vody. Z výše uvedeného odstavce je patrné, že směrná čísla (viz Tab.2) jsou nastavená tak, aby dodavatel služby vodné/stočné neprodělal ani při velkých dlouhodobých ztrátách ve vodovodním řadu. V zájmu odběratelů je však ekonomický pohled na věc velmi důležitý.

Ke stanovení bilancí potřeby vody se ve velké míře používají směrná čísla. Ovšem ne vždy je jejich kompatibilita s daným užíváním budovy relevantní. Proto je na místě přistupovat ke každému objektu individuálně a s rozmyslem.

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

ZDRAVOTNĚ TECHNICKÉ INSTALACE V POLYFUNKČNÍM DOMĚ

SANITATION INSTALLATION IN A MULTIFUNCTIONAL BUILDING

B. APLIKACE TÉMATU NA ZADANÉ BUDOVĚ

DIPLOMOVÁ PRÁCE
MATHER'S THESIS

AUTOR PRÁCE Bc. ZDENEK VANĚRKA
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE Ing. JAKUB VRÁNA, Ph.D.
SUPERVISOR

BRNO 2014

B1. – APLIKACE TÉMATU NA ZADANÉ BUDOVĚ – KONCEPČNÍ ŘEŠENÍ

Jak již bylo zmíněno (viz výše), v této kapitole jsou cílem varianty technického řešení pro specializaci, která se týká zadání diplomové práce, a sice návrh ZTI v polyfunkčním domě. Nejvhodnější varianta bude vybrána pro vytvoření projektové dokumentace pro provedení stavby; druhá méně vhodná varianta bude nastíněna projektem pro stavební povolení. V tomto okruhu jsou také řešeny návaznosti na ostatní profese TZB. Jako daný objekt je uvažována novostavba situována na zelenou plochu se střední intenzitou zástavby. V objektu, jehož hlavním účelem bude krátkodobé ubytování pro 30 osob formou penzionu ve 3.NP, 2.NP a částečně i v 1.NP, je dále situována kavárna do 1.NP, komerční prostor a veřejné WC, v 1.S se bude nacházet fitness centrum. Zdrojem tepelné energie budou plynové kotle umístěné v kotelně v 1.S. Z tohoto důvodu je nutné řešení plynovodních instalací v objektu. Sítě pro veřejnou potřebu jsou vedeny na jižní straně od objektu v ulici Tenorova. Je zde vedena jednotná kanalizace, vodovodní řad, NTL plynovodní řad a NN kabelové vedení.

B1.1. Návrh technického řešení kanalizace

Jelikož se bude objekt užívat pro veřejnost, bude nutná ochrana proti hluku šířícímu se z kanalizačního potrubí. Tato záležitost se zajistí kanalizačním potrubím s akusticky optimalizovanou vlastností. Připojovací potrubí k zařizovacím předmětům se povede v instalačních předstěnách, které budou sloužit i pro vodovodní připojovací potrubí a umístění instalačních prvků zařizovacích předmětů. Vzhledem k absenci instalačních šachet a nesouměrné dispozici objektu, kde se ve 3.NP a 2.NP nachází velké množství zařizovacích předmětů, je nutno uvažovat o značném počtu zalomení na odpadním potrubí a jeho vedení v podhledech jednotlivých podlaží. Z tohoto důvodu se také svodné kanalizační potrubí v 1.NP povede v podhledu. Svodné potrubí od zařizovacích předmětů, umístěných v 1.S, se povede v úrovni základových pasů. Jelikož se toto potrubí bude nacházet pod úrovní hladiny zpětného vzdutí, bude tahle záležitost zabezpečena přečerpáváním odpadních vod ze suterénu do svodného potrubí vedeného v podhledu v 1.NP. Případné možnosti návrhu kanalizace by se lišily jen nepatrně, právě díky dispoziční specifikaci budovy.

Vzhledem ke konstrukci střechy bude pro odvod dešťových odpadních vod jednoznačně určený venkovní gravitační systém. Na styku dešťového odpadního potrubí

s terénem bude osazen lapač střešních splavenin. Na požadavek provozovatele veřejné kanalizace bude před objektem zbudována retenční nádrž. Odpadní dešťové vody budou přečerpávány do jednotné kanalizační přípojky. Regulovaný odtok se stanoví výpočtem. Vzhledem ke konkrétním požadavkům na odvod dešťových odpadních vod se nenabízí žádné další řešení, které by se závažnějším způsobem lišilo.

Z výše uvedených faktů vyplývá, že v diplomové práci bude kanalizace řešena v jedné variantě, a sice jako podrobná dokumentace pro provedení stavby. Podrobné výpočty a projektová dokumentace jsou k dispozici v části C a D.

B1.2. Návrh technického řešení plynovodu

Vzhledem k absenci centrálního zdroje tepla (dále CZT) a k požadavkům na čistý provoz kotelny se nabízí příprava tepla spalováním zemního plynu. Jižně od objektu v ulici Tenorova (viz část D výkres situace) je veden NTL plynovodní řad. V kotelně v 1.S budou tedy uvažovány plynové kotle na přípravu tepla v objektu, které budou sloužit pro ohřev topné a teplé vody. Domovní plynovod bude přiveden NTL plynovodní přípojkou do kotelny, odkud bude dále rozveden k plynovým kotlům. Jiné plynové spotřebiče se do budoucna v objektu neuvažují.

Vzhledem k malému počtu spalovacích zařízení v objektu a jejich soustředěnosti do jedné místnosti se v diplomové práci bude řešit jen jedna varianta, a sice jako podrobná dokumentace pro provedení stavby. Podrobné výpočty a projektová dokumentace jsou k dispozici v části C a D.

B1.3. Návrh technického řešení vodovodu

V tomto případě se nabízí více variant na řešení distribuce pitné vody a teplé vody (ohřátá pitná voda, dále TV).

Z dispozice objektu jasně vyplývá optimální umístění vodovodní přípojky a vodoměru. Jasně dané jsou také rozvody vnitřního vodovodu. Připojovací vodovodní potrubí bude vedeno v instalačních předstěnách společně s připojovacím kanalizačním potrubím a instalačními prvky zařizovacích předmětů. Z důvodu absence instalačních šachet bude

stoupací potrubí umístěné v instalační drážce na společných prostorách objektu. Ležaté potrubí a podlažní rozvodné potrubí bude vedeno v podhledech jednotlivých podlaží.

Distribuce TV po objektu je závislé na volbě způsobu její přípravy. První variantou můžeme uvažovat ústřední přípravu TV pomocí nepřímotopného zásobníkového ohřívače, který bude umístěn v kotelně budovy. Tento ohřívač bude zásobovat celou budovu teplou vodou.

Jako druhá varianta se nabízí ústřední příprava TV pomocí nepřímotopných zásobníkových ohřívačů. S tím rozdílem, že bude vždy jeden ohřívač zásobovat pouze jedno příslušné podlaží teplou vodou.

Třetí možností se uvažuje místní ohřev TV, tj. zdroj TV umístěn v bezprostřední blízkosti odběru TV. Tahle metoda se však nedá použít globálně pro celou budovu z důvodu nedostatku místa u odběrných zařízení TV. Lze ovšem uvažovat nad kombinaci této varianty s výše uvedenou, pro vzdálené a málo užívané zařizovací předměty se nabízí kombinace se třetí variantou, tj.místní ohřev TV

Z dispozičního rozložení budovy, se nám nabízí tři varianty provedení vnitřního vodovodu. Níže budou podrobněji rozebrány a nejvýhodnější varianta bude vybrána pro vypracování podrobné dokumentace pro provedení stavby. Podrobné výpočty a projektová dokumentace jsou k dispozici v části C a D. Druhá, méně výhodná varianta, bude vybrána pro vypracování rozšířené výkresové dokumentace pro stavební povolení.

B1.3.1. První varianta: ústřední příprava TV – zásobníkový ohřev TV pro celý objekt

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

Teplo dodávané ohřívačem do TV během jedné periody:

$E_{2p} = E_{2t} + E_{2z}$ (kWh)

$E_{2t} = c * V_{2p} * (t_1 – t_2) = 1,163 * 5,182 * (55-10) = 271,2$ (kWh)

$V_{2p} = 1,5*0,02 + 0,04*34 + 0,02*23 + 0,06*4 + 0,02*34 + 1,5*0,02 + 0,06*26 +$
$+0,02*1,5 + 0,06*12 + 0,02*15 + 0,002*6 = 5,182$ (m^3/per)

E_{2z} = E_{2t} * z = 271,2 * 0,5 = 135,6 (kWh)

E_{2p} = 271,2 + 135,6 = 406,8 (kWh)

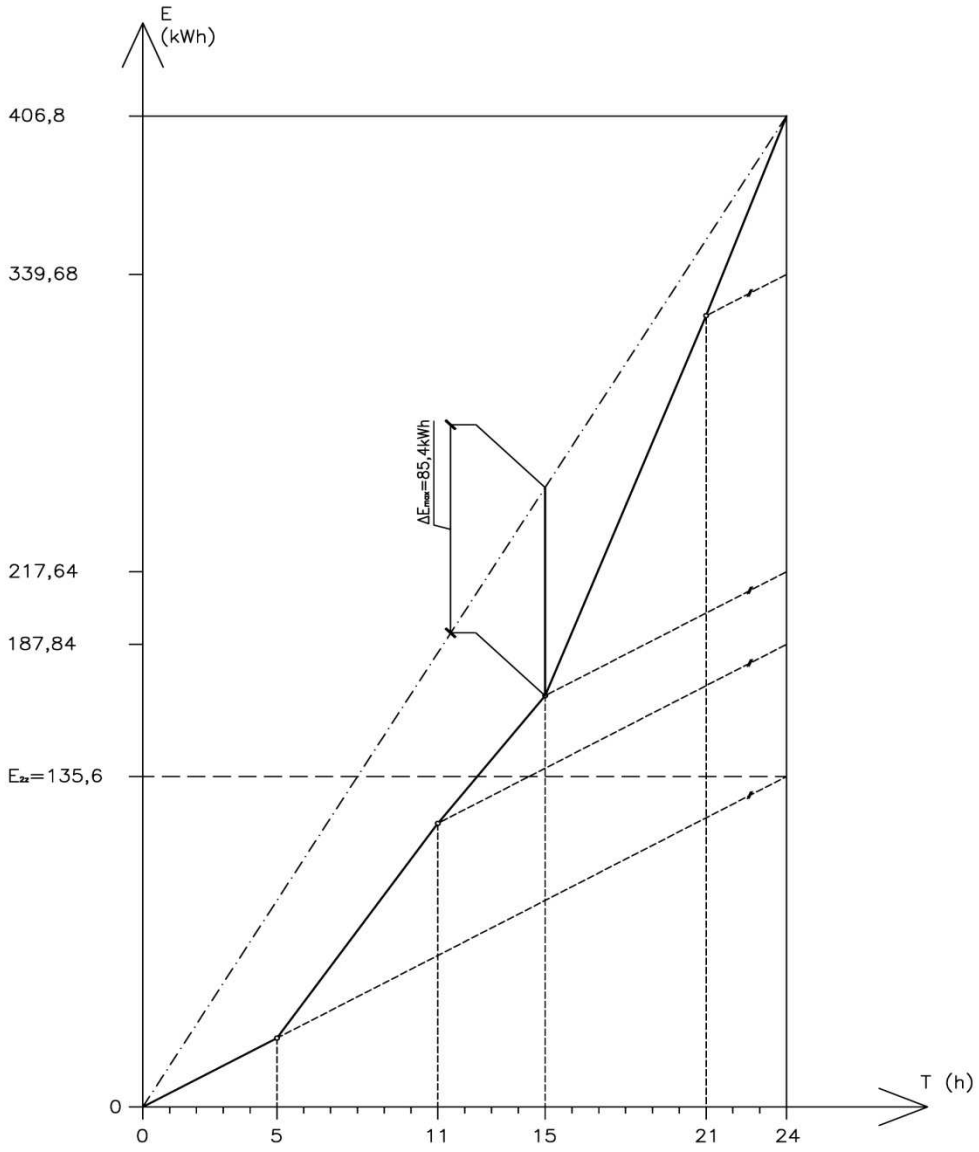
Rozdělení odběru TV během časové periody:

5-11 hodin: 20% z E_{2t} : E_{2t20} = 0,20*271,2 = 54,24 kWh

11-15 hodin: 11% z E_{2t} : E_{2t11} = 0,11*271,2 = 29,8 kWh

15-21 hodin: 45% z E_{2t} : E_{2t45} = 0,45*271,2 = 122,04 kWh

21-24 hodin: 24% z E_{2t} : E_{2t24} = 0,24*271,2 = 65,01 kWh



B1.3.1 1 - Maximální rozdíl mezi křivkou dodávky a odběru tepla pro jeden zásobníkový ohřívač pro celou budovu

ΔE_{max} = 85,4 kWh => odečteno z grafu

Velikost zásobníku:

$$V_z = \frac{\Delta E_{max}}{c * (t_2 - t_1)} = \frac{85{,}4}{1{,}163 * (55 - 10)} = 1{,}63\ m^3 = 1630\ l$$

Jmenovitý tepelný výkon ohřevu:

$E_{1n} = \left(\frac{E_1}{T}\right) \max = \frac{406{,}8}{24} = 16{,}95\ kW$

Potřebná teplosměnná plocha:

$$\Delta t = \frac{(T_1 - t_2) - (T_2 - t_1)}{\ln \frac{(T_1 - t_2)}{(T_2 - t_1)}} = \frac{(70 - 55) - (55 - 10)}{\ln \frac{(70 - 55)}{(55 - 10)}} = 27{,}3$$

$A = (E_{1n}*10^3)/(U*\Delta t) = 16950/(420*27{,}3) = 1{,}48\ m^2$

Návrh zásobníku TV:

Regulus RBC2000

$V_o = 2\ 000\ l \geq V_z = 1630\ l$ => vyhovuje

$A_o = 4{,}5\ m^2 \geq A_z = 1{,}48\ m^2$ => vyhovuje

Jedná se o nepřímotopný zásobník, který bude odebírat teplo pro ohřev teplé vody z plynového kotle.

Závěr: Tato varianta se zprvu jeví jako výhodná. Je však nutno projít všechna fakta. Z důvodu rozmanitosti účelu využívání celé budovy je možný výskyt různých pronajimatelů prostor. Naskýtá se tedy problém s vyúčtováním spotřeby TV. Vzhledem k absenci instalačních šachet je hodno omezit počet potrubí v instalační drážce mezi jednotlivými podlaží. V objektu se také nachází poměrně velké množství zařizovacích předmětů, proto bude nutná rozmanitost cirkulace po celém objektu. Se zvyšujícím se počtem odbočujících ramen cirkulace se zvyšuje možnost jejího nesprávného výpočtu a provedení. Hrozí tedy celkový kolaps funkčnosti cirkulace. Z těchto důvodů se tato varianta jeví jako méně výhodná, proto bude zpracována jako rozšířená projektová dokumentace pro stavební povolení. Tato dokumentace bude dále rozebrána v v kapitole B4..

B1.3.2. Druhá varianta: ústřední příprava TV pomocí nepřímotopných zásobníkových ohřívačů vždy pro jedno podlaží

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

B1.3.2.1. Nepřímotopný zásobníkový ohřívač pro 1.S:

Teplo dodávané ohřívačem do TV během jedné periody:

$E_{2p} = E_{2t} + E_{2z}$ (kWh)

$E_{2t} = c * V_{2p} * (t_1 – t_2) = 1,163 * 1,85 * (55-10) = 96,82$ (kWh)

$V_{2p} = 1,5*0,02 + 34*0,04 + 0,02*23 = 1,85$ (m^3/per)

$E_{2z} = E_{2t} * z = 96,82 * 0,5 = 48,41$ (kWh)

$E_{2p} = 96,82 + 48,41 = 145,23$(kWh)

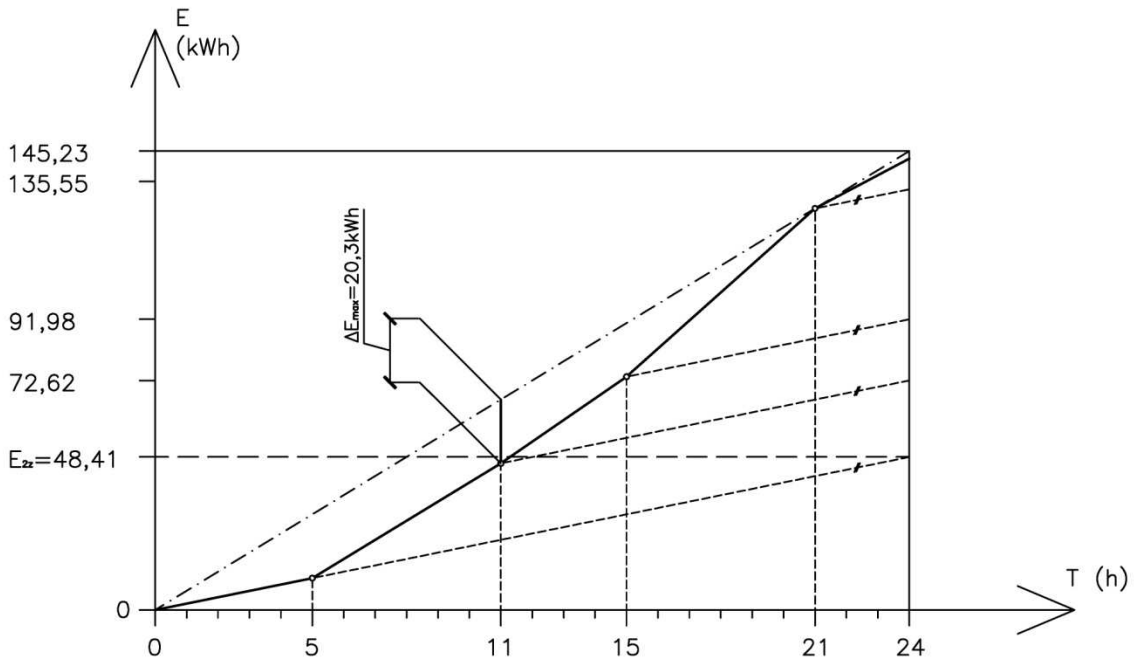
Rozdělení odběru TV během časové periody:

5-11 hodin: 25% z E_{2t} : $E_{2t25} = 0,25*96,82 = 24,205$ kWh

11-15 hodin: 20% z E_{2t} : $E_{2t20} = 0,20*96,82 = 19,360$ kWh

15-21 hodin: 45% z E_{2t} : $E_{2t45} = 0,45*96,82 = 43,570$ kWh

21-24 hodin: 10% z E_{2t} : $E_{2t10} = 0,10*96,82 = 9,680$ kWh



B1.3.1 2Maximální rozdíl mezi křivkou dodávky a odběru tepla pro jeden zásobníkový ohřívač pro1.S

ΔE_{max} = 20,3 kWh => odečteno z grafu

Velikost zásobníku:

$$V_z = \frac{\Delta E_{max}}{c * (t_2 - t_1)} = \frac{20{,}3}{1{,}163 * (55 - 10)} = 0{,}387\ m^3 = 387\ l$$

Jmenovitý tepelný výkon ohřevu:

$E_{1n} = \left(\frac{E_1}{T}\right) \max = \frac{145{,}23}{24} = 6{,}084\ kW$

Potřebná teplosměnná plocha:

$$\Delta t = \frac{(T_1 - t_2) - (T_2 - t_1)}{\ln \frac{(T_1 - t_2)}{(T_2 - t_1)}} = \frac{(70 - 55) - (55 - 10)}{\ln \frac{(70 - 55)}{(55 - 10)}} = 27{,}3$$

$A = (E_{1n}*10^3)/(U*\Delta t) = 6084/(420*27{,}3) = 0{,}5306\ m^2$

Návrh zásobníku TV:

Dražice OKC 400 NTR/1 MPa

Vo = 400 l ≥ Vz = 387 l => vyhovuje

Ao = 1,8 m2 ≥ Az = 0,531 m2 => vyhovuje

B1.3.2.2. Nepřímotopný zásobníkový ohřívač pro 1.NP:

Teplo dodávané ohřívačem do TV během jedné periody:

$E_{2p} = E_{2t} + E_{2z}$ (kWh)

$E_{2t} = c * V_{2p} * (t_1 – t_2) = 1,163 * 0,96 * (55-10) = 50,24$ (kWh)

$V_{2p} = 0,06*4 + 0,02*34 + 0,02*1,5 = 0,96$ (m^3/per)

$E_{2z} = E_{2t} * z = 50,24 * 0,5 = 25,12$ (kWh)

$E_{2p} = 50,24 + 25,12 = 75,36$ (kWh)

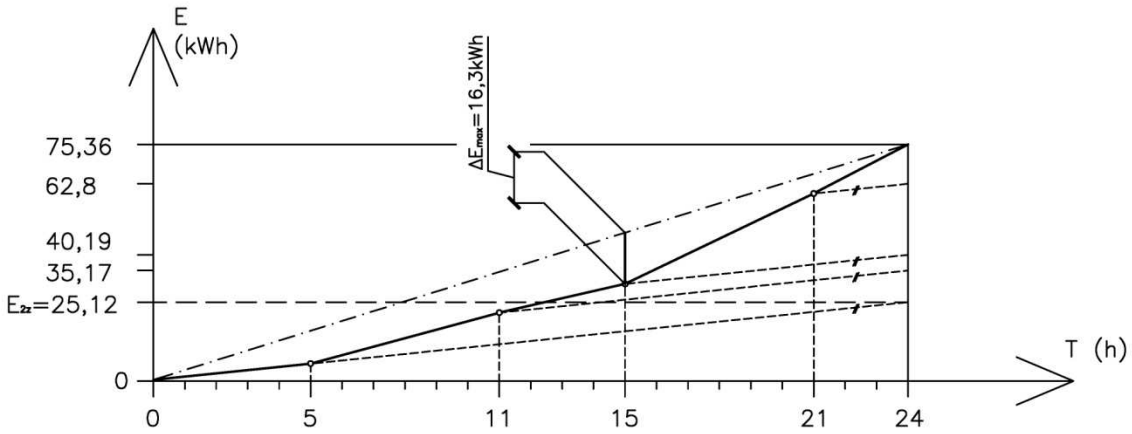
Rozdělení odběru TV během časové periody:

5-11 hodin: 25% z E_{2t} : $E_{2t25} = 0,25*50,24 = 10,05$ kWh

11-15 hodin: 20% z E_{2t} : $E_{2t20} = 0,20*50,24 = 5,02$ kWh

15-21 hodin: 45% z E_{2t} : $E_{2t45} = 0,45*50,24 = 22,61$ kWh

21-24 hodin: 10% z E_{2t} : $E_{2t10} = 0,10*50,24 = 12,56$ kWh



B1.3.1 3Maximální rozdíl mezi křivkou dodávky a odběru tepla pro jeden zásobníkový ohřívač pro1.NP

$\Delta E_{max} = 16,3$ kWh => odečteno z grafu

Velikost zásobníku:

$$V_z = \frac{\Delta E_{max}}{c * (t_2 - t_1)} = \frac{16{,}3}{1{,}163 * (55 - 10)} = 0{,}311\ m^3 = 311\ l$$

Jmenovitý tepelný výkon ohřevu:

$E_{1n} = \left(\frac{E_1}{T}\right) \max = \frac{75{,}36}{24} = 3{,}14\ kW$

Potřebná teplosměnná plocha:

$$\Delta t = \frac{(T_1 - t_2) - (T_2 - t_1)}{\ln \frac{(T_1 - t_2)}{(T_2 - t_1)}} = \frac{(70 - 55) - (55 - 10)}{\ln \frac{(70 - 55)}{(55 - 10)}} = 27{,}3$$

$A = (E_{1n}*10^3)/(U*\Delta t) = 3140/(420*27{,}3) = 0{,}274\ m^2$

Návrh zásobníku TV:

Dražice OKC 400NTR/1MPa

Vo = 400 l ≥ Vz = 311 l => vyhovuje

Ao = 1,8 m2 ≥ Az = 0,274 m2 => vyhovuje

B1.3.2.3. Nepřímotopný zásobníkový ohřívač pro 2.NP:

Teplo dodávané ohřívačem do TV během jedné periody:

$E_{2p} = E_{2t} + E_{2z}$ (kWh)

$E_{2t} = c * V_{2p} * (t_1 - t_2) = 1{,}163 * 1{,}59 * (55\text{-}10) = 83{,}21$ (kWh)

$V_{2p} = 0{,}06*26 + 0{,}02*1{,}5 = 1{,}59$ (m^3/per)

$E_{2z} = E_{2t} * z = 83{,}21 * 0{,}5 = 41{,}61$ (kWh)

$E_{2p} = 83{,}21 + 41{,}61 = 124{,}82$ (kWh)

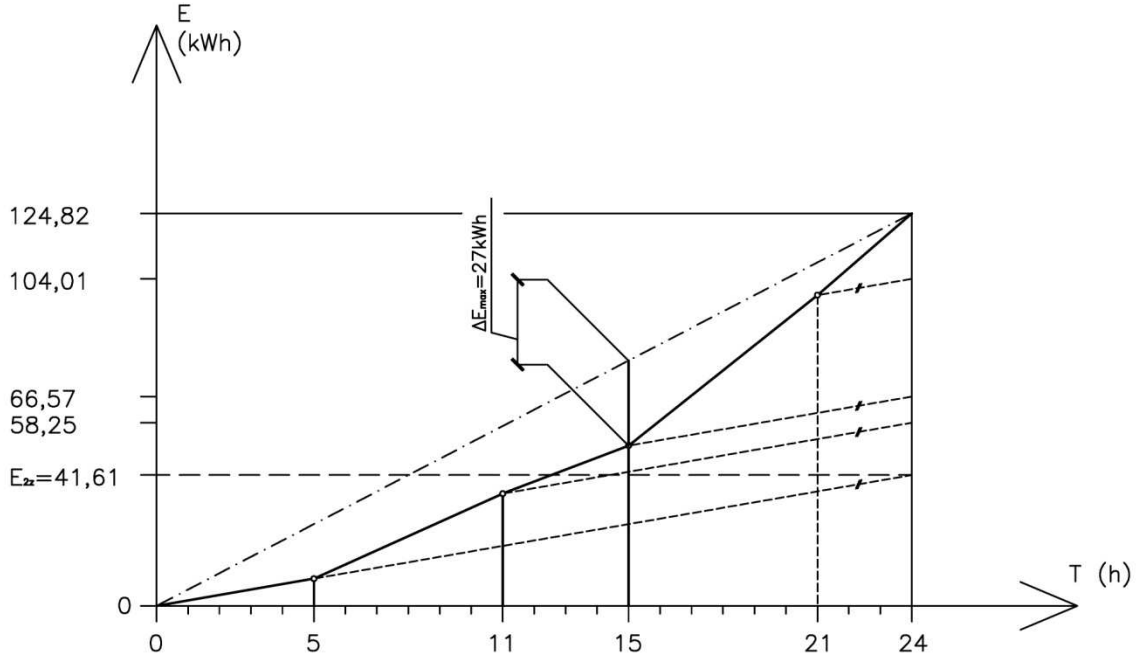
Rozdělení odběru TV během časové periody:

5-11 hodin: 25% z E_{2t} : E_{2t25} = 0,25*83,21 = 16,64 kWh

11-15 hodin: 20% z E_{2t} : E_{2t20} = 0,20*83,21 = 8,32 kWh

15-21 hodin: 45% z E_{2t} : E_{2t45} = 0,45*83,21 = 37,44 kWh

21-24 hodin: 10% z E_{2t} : E_{2t10} = 0,10*83,21 = 20,80 kWh



B1.3.1 4Maximální rozdíl mezi křivkou dodávky a odběru tepla pro jeden zásobníkový ohřívač pro2.NP

ΔE_{max} = 27kWh => odečteno z grafu

Velikost zásobníku:

$$V_z = \frac{\Delta E_{max}}{c * (t_2 - t_1)} = \frac{27}{1{,}163 * (55 - 10)} = 0{,}486\ m^3 = 486\ l$$

Jmenovitý tepelný výkon ohřevu:

$E_{1n} = \left(\frac{E_1}{T}\right) \max = \frac{124{,}82}{24} = 5{,}2\ kW$

Potřebná teplosměnná plocha:

$$\Delta t = \frac{(T_1 - t_2) - (T_2 - t_1)}{\ln\frac{(T_1 - t_2)}{(T_2 - t_1)}} = \frac{(70 - 55) - (55 - 10)}{\ln\frac{(70 - 55)}{(55 - 10)}} = 27{,}3$$

$A = (E_{1n}*10^3)/(U*\Delta t) = 5200/(420*27{,}3) = 0{,}454\ m^2$

Návrh zásobníku TV:

Dražice OKC 500NTR/1 MPa

$V_o = 500\ l \geq V_z = 486\ l$ => vyhovuje

$A_o = 1{,}9\ m^2 \geq A_z = 0{,}454\ m^2$ => vyhovuje

B1.3.2.2. Nepřímotopný zásobníkový ohřívač pro 3.NP:

Teplo dodávané ohřívačem do TV během jedné periody:

$E_{2p} = E_{2t} + E_{2z}$ (kWh)

$E_{2t} = c * V_{2p} * (t_1 - t_2) = 1{,}163 * 0{,}762 * (55\text{-}10) = 39{,}88$ (kWh)

$V_{2p} = 0{,}06*12 + 0{,}02*1{,}5 + 0{,}002*6 = 0{,}762\ (m^3/per)$

$E_{2z} = E_{2t} * z = 39{,}88 * 0{,}5 = 19{,}94$ (kWh)

$E_{2p} = 39{,}88 + 19{,}94 = 59{,}82$ (kWh)

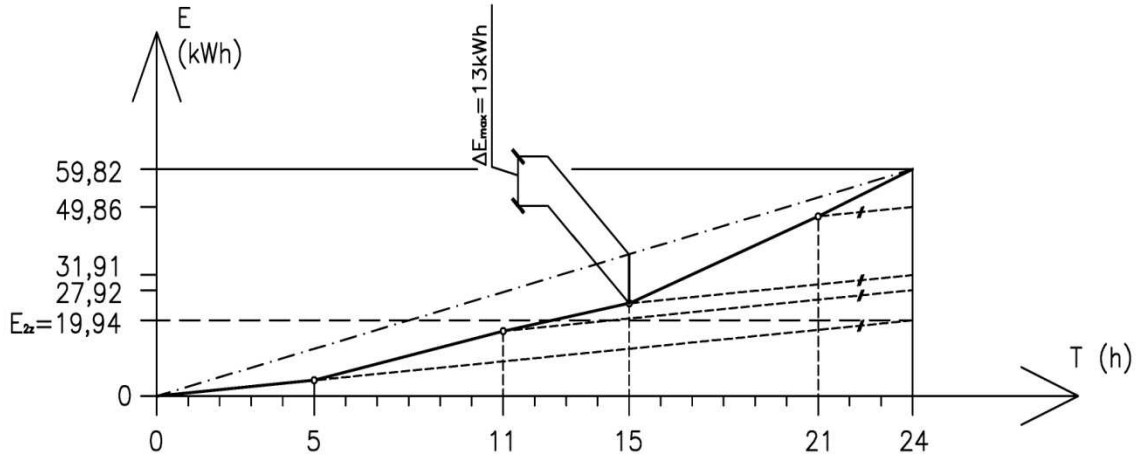
Rozdělení odběru TV během časové periody:

5-11 hodin: 25% z E2t : E2t25 = 0,25*39,88 = 7,98 kWh

11-15 hodin: 20% z E2t : E2t20 = 0,20*39,88 = 3,99 kWh

15-21 hodin: 45% z E2t : E2t45 = 0,45*39,88 = 17,95 kWh

21-24 hodin: 10% z E2t : E2t10 = 0,10*39,88 = 9,97 kWh



B1.3.1 5Maximální rozdíl mezi křivkou dodávky a odběru tepla pro jeden zásobníkový ohřívač pro3.NP

ΔE_{max} = 13 kWh => odečteno z grafu

Velikost zásobníku:

$$V_z = \frac{\Delta E_{max}}{c * (t_2 - t_1)} = \frac{13}{1{,}163 * (55 - 10)} = 0{,}248\ m^3 = 248\ l$$

Jmenovitý tepelný výkon ohřevu:

$E_{1n} = \left(\frac{E_1}{T}\right) \max = \frac{59{,}82}{24} = 2{,}493\ kW$

Potřebná teplosměnná plocha:

$$\Delta t = \frac{(T_1 - t_2) - (T_2 - t_1)}{\ln \frac{(T_1 - t_2)}{(T_2 - t_1)}} = \frac{(70 - 55) - (55 - 10)}{\ln \frac{(70 - 55)}{(55 - 10)}} = 27{,}3$$

$A = (E_{1n}*10^3)/(U*\Delta t) = 2493/(420*27{,}3) = 0{,}217\ m^2$

Návrh zásobníku TV:

Dražice OKC 300NTR/BP

$V_o = 300\ l \geq V_z = 248\ l$ => vyhovuje

$A_o = 1{,}5\ m^2 \geq A_z = 0{,}217\ m^2$

Jedná se o nepřímotopné zásobníkové ohřívače vody, které budou odebírat teplo pro ohřev vody z plynového kotle, který bude umístěn v kotelně v 1.S.

Závěr: Tato varianta se ukazuje jako výhodná hned z několika důvodů. Usnadňuje odečet spotřeby teplé vody. Snižuje se počet potrubí vedoucí v instalační drážce. Nezatěžuje systém složitou cirkulací vody. Díky těmto přednostem bude druhá varianta zpracována jako projektová dokumentace pro provedení stavby. Tato dokumentace bude dále rozebrána v části C a D.

B1.3.3. Třetí varianta: místní příprava TV – zdroj TV umístěn v bezprostřední blízkosti odběru TV

Vzhledem k účelu užívání jednotlivých podlaží a nedostatku prostoru v místech odběru TV se tato metoda jeví jako nevýhodnou pro celkové zásobování TV v daném objektu. V kombinaci s druhou metodou lze ovšem využít místního ohřevu v 1.NP, konkrétně v místnostech 112, 116 a 119 v podobě nízkoobjemových zásobníkových ohřívačů vody s umístěním pod zařizovací předmět. Tyto ohřívače budou sloužit především pro krátkodobý odběr TV.

Závěr: Tato varianta je pro zajištění přípravy TV pro celý objekt nevýhodná. Avšak v kombinaci s druhou variantou bude zajištěna optimální dodávka TV v budově. Proto se třetí varianta zpracuje v kombinaci s druhou jako projektová dokumentace pro provedení stavby. Tato dokumentace bude dále rozebrána v části C a D.

B1.4 – Výběr variant pro rozpracování

Vnitřní plynovod

V předchozím textu je uvedeno, že vzhledem k malému počtu spalovacích zařízení v objektu a jejich soustředěnosti do jedné místnosti se v diplomové práci bude řešit jen jedna varianta, a sice jako podrobná dokumentace pro provedení stavby. Podrobné výpočty a projektová dokumentace jsou k dispozici v části C a D.

Vnitřní kanalizace

Případné možnosti návrhu splaškové kanalizace by se lišily jen nepatrně, právě díky dispoziční specifikaci budovy. Vzhledem ke konkrétním požadavkům na odvod dešťových odpadních vod se nenabízí žádné další řešení, které by se závažnějším způsobem lišilo.

Z výše uvedených faktů vyplívá, že v diplomové práci bude kanalizace řešena v jedné variantě, a sice jako podrobná dokumentace pro provedení stavby. Podrobné výpočty a projektová dokumentace jsou k dispozici v části C a D.

Vnitřní vodovod

Rozvody studené pitné vody a potrubí vnitřního požárního vodovodu jsou v každém případě takřka identické. Proto se v obou zpracovaných variantách objeví téměř identické řešení.

Vedení rozvodů teplé vody a cirkulace jsou závislé na způsobu ohřevu pitné vody. Varianty ohřevu jsou popsány výše.

B1.4.1. První varianta - rozšířená projektová dokumentace pro stavební povolení

Toto řešení je zvoleno pro zpracování jako rozšířená projektová dokumentace pro stavební povolení. Tato dokumentace je doplněna o návrhy jednotlivých zařízení a rozvodů jednotlivých dílčích instalací ZTI. Vzhledem k tomu, že řešení vnitřního plynovodu, kanalizace a rozvody pitné studené a požární vody jsou takřka identické, je zbytečné vytvářet jejich variantu pro stavební povolení. Řešení těchto dílčích částí proto bude zpracováno jen

druhou variantou, tzn. projektovou dokumentací pro provedení stavby. Podklady jsou k nalezení v části C. Grafické výstupy jednotlivých návrhu a technická zpráva v části D.

V první variantě se uvažuje o ústřední přípravě TV jedním nepřímotopným zásobníkovým ohřívačem pro celý objekt. Výpočet velikosti zásobníku je uveden v kapitole B1.3.1. Tento ohřívač bude umístěn v místnosti S19. Je logické, že i jeho rozměr bude značný. Musí být také provedeny rozsáhlé rozvody TV a cirkulace po celém objektu. Odpadají však pro topenářskou profesi dlouhé rozvody topné vody pro ohřev TV k jednotlivým nepřímotopným zásobníkovým ohřívačům. Pro tento úkol postačí k zásobníkovému ohřívači udat připojený výkon topné vody (16,3kW).
Rozúčtování spotřeby teplé vody bude provedeno osazením bytových vodoměrů u každé sdružené výtokové jednotky (např. koupelny), kde nebude měření ovlivněno cirkulací teplé vody.

B1.4.2. Druhá varianta- projektová dokumentace pro provedení stavby

Toto řešení je zvoleno pro zpracování jako projektová dokumentace pro provedení stavby. Tato dokumentace je doplněna o návrhy jednotlivých zařízení a rozvodů jednotlivých dílčích instalací ZTI. Tyto podklady jsou k nalezení v části C. Grafické výstupy jednotlivých návrhu a technická zpráva v části D.

Druhá varianta se od první liší tím, že je zde uvažovaný ohřev pitné vody řešen pomocí nepřímotopných zásobníkových ohřívačů. V každém podlaží bude umístěn jeden. Výpočet jednotlivých zásobníků je uveden v kapitole B1.3.2.
Tato varianta je ještě doplněna v nezbytných případech o místní ohřev pitné vody pomocí malých zásobníkových ohřívačů umístěných lokálně pod zařizovacím předmětem.
Rozúčtování spotřeby studené pitné vody bude provedeno osazením vodoměru pro 2.NP a 3.NP na stoupacím potrubí SV1 pod rozvodným potrubím k 2.NP a osazením vodoměrů pro teplou a studenou pitnou vodu pro ubytovací jednotky penzionu v 1.NP.

B2. IDEOVÉ ŘEŠENÍ NAVAZUJÍCÍCH PROFESÍ TZB

B2.1. Vytápění

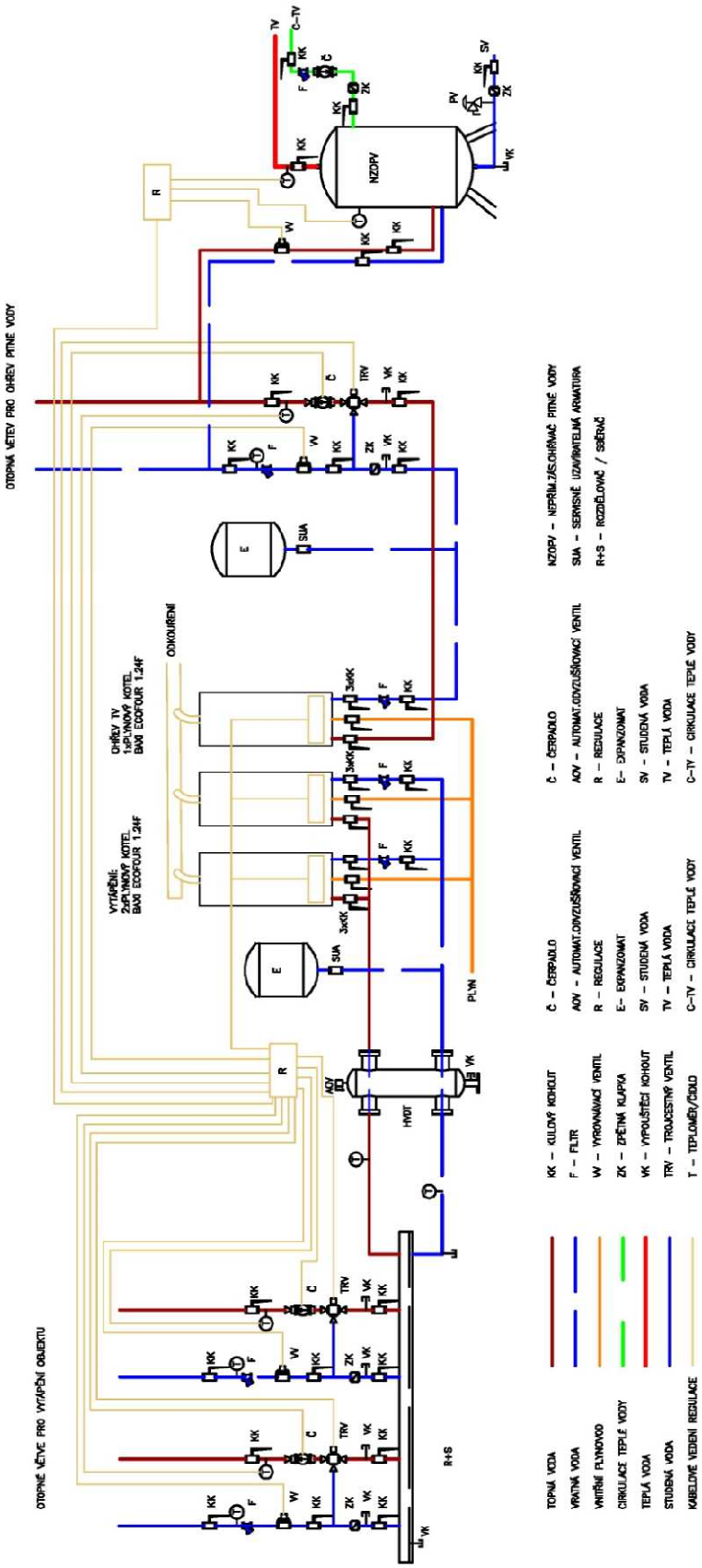
Zdrojem tepla pro vytápění a ohřev TV budou plynové kotle typu „C“, umístěné v kotelně objektu v místnosti S19. Zemní plyn pro spalování budou odebírat z plynovodní přípojky.
Pro směnou otopnou plochu budou sloužit klasické radiátory firmy KORADO nebo žebříkové radiátory do hygienického zařízení. Náklady na vytápění se rozdělí na základní a spotřební složky. Základní se rozdělí podle poměru velikosti podlahové plochy, spotřební potom podle náměrů poměrových měřidel umístěných na radiátorech.

B2.1.1. Vytápění pro první variantu

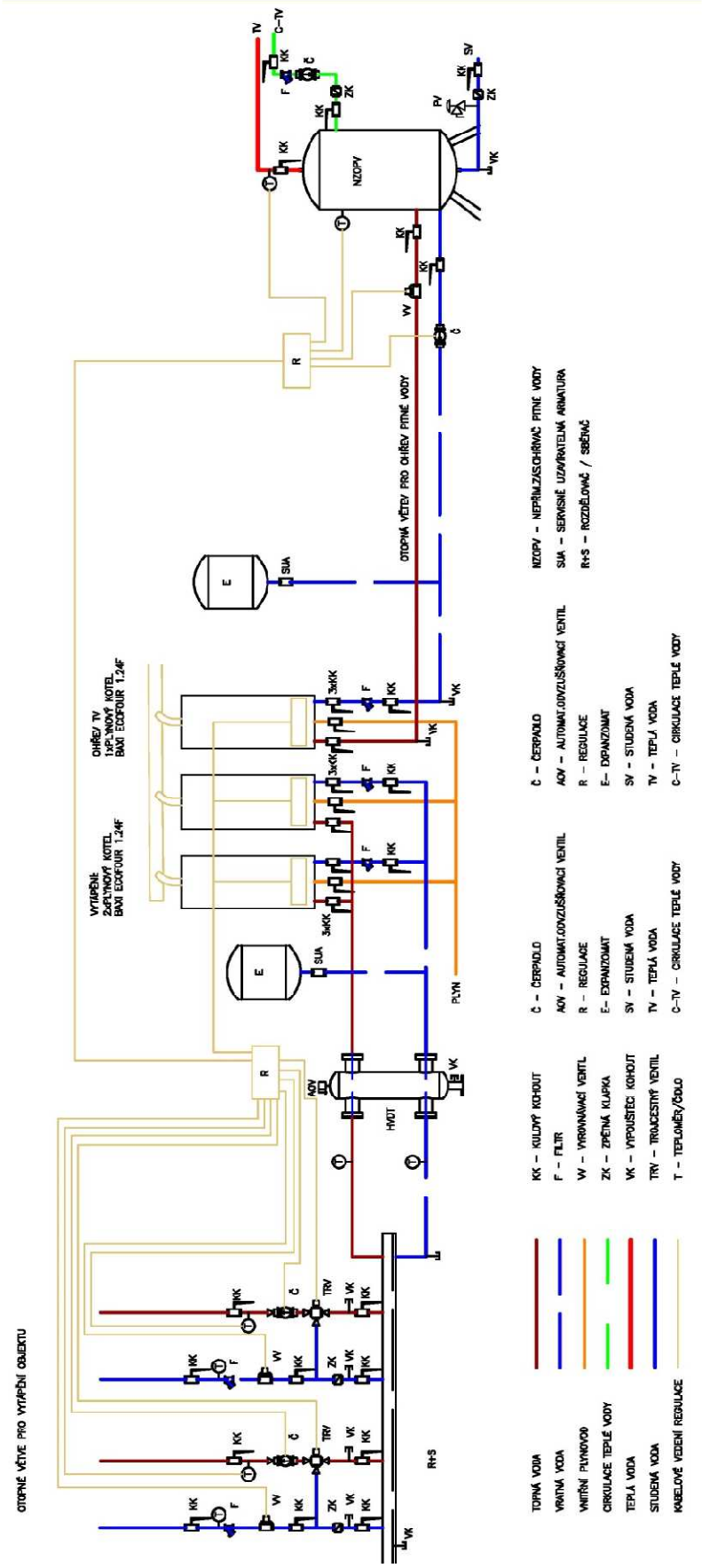
Jako první varianta jsou uvažovány tři plynové kotle pro celý objekt, z nichž jeden bude sloužit pouze pro ohřev pitné vody. Ta bude ohřívána v nepřímotopném zásobníku Regulus RBC 2000. Výkon potřebný pro ohřev pitné vody je 16,95 kW.
Pro vytápění objektu budou sloužit zbylé dva plynové kotle, které budou tvořit samostatný okruh.

B2.1.1. Vytápění pro druhou variantu

Pro druhou variantou jsou uvažovány tři plynové kotle pro celý objekt, z nichž jeden bude sloužit pouze pro ohřev pitné vody. Ta bude ohřívána v nepřímotopných zásobnících Dražice, kde vždy jeden zásobník bude ohřívat pitnou vodu pro jedno podlaží. Výpočet velikosti zásobníků a výkonů dodávaných ze strany vytápění jsou uvedeny v kapitole B1.3.2. Pro tento způsob ohřevu bude nutné zvýšit počet rozvodů vytápění a také zvýšit jejich izolační vlastnosti, aby nedocházelo k vysokým tepelným výměnám mezi rozvody vytápění a rozvody studené pitné vody. Tyto rozvody budou vedeny společně v podhledech jednotlivých podlaží. Pro vytápění objektu budou sloužit zbylé dva plynové kotle, které budou tvořit samostatný okruh.



B2. - 1 Schéma zapojení kotelny pro 1.variantu



B2. - 2 - Schéma zapojení kotelny pro 2.variantu

B2.2. Vzduchotechnika

Technické zařízení vzduchotechniky není v tomto objektu ovlivněno variantami rozvodů teplé vody. Je však nutné zkoordinovat vedení vzduchotechnického potrubí v podhledech podlaží s jinými rozvody vnitřních instalací.

Vzduchotechnická jednotka bude umístěna ve 3.NP v místnosti 310. Obytné prostory budou větrány kombinovaně a podtlakově, kde čerstvý přiváděný vzduch bude proudit přirozeně infiltrací spárami oken do místností a odpadní vzduch bude odváděn nuceným větráním zvlášť od místností záchodů (hygienických prostor) pomocí kruhového potrubí a zvlášť od digestoří pomocí kruhového potrubí z pozinkovaného plechu.

B3. HODNOCENÍ NAVRŽENÝCH VARIANT ŘEŠENÍ

B3.1. Hodnocení řešení plynovodu

U plynovodu byla uvažována pouze jedna varianta technického řešení.
Plynovod splňuje veškeré požadavky, viz výše. Velkou výhodou je krátký rozvod plynovodu po objektu. Tento rozvod zasahuje pouze do kotelny v 1.S. Z hlediska uživatelského komfortu je, po provedení nátěru a revizních kontrolách, plynovod takřka bezúdržbový.
Ekonomika provozu je také zaručená regulovatelným výkonem kotlů a celého topného systému.

B3.2. Hodnocení řešení kanalizace

U kanalizace byla uvažována pouze jedna varianta technického řešení.
Kanalizace splňuje veškeré požadavky, viz výše. Vnitřní prostředí by nemělo být užíváním kanalizace příliš zasaženo, vzhledem ke zvolenému matriálu a upevnění potrubí. Dispoziční řešení budovy nám umožňuje dobrou přístupnost v 1.NP ke svodnému potrubí. To se dá z hlediska revize a případných oprav považovat za uživatelský komfort.
Ekonomika provozu bude zatížena především zbudováním retenční nádrže a nezbytných součástí. Přečerpávání retenční nádrže bude také ekonomické zatížení objektu. Návrh retenční nádrže byl, vzhledem k podmínkám od správce veřejné kanalizace, nezbytný.

B3.3. Hodnocení řešení vodovodu – 1.varianta

U vnitřního byly uvažovány dvě varianty technického řešení. V obou případech vodovod splňuje veškeré požadavky, viz výše.
V 1.variantě se může uživatelů dotknout nepříjemnost spojená s poruchou jediného ohřívače pitné vody. Tím by byla přerušená dodávka teplé vody v řádech několika dnů a provoz budovy by byl zastaven. U vnitřního prostředí je hodnocení kladné, protože rozvody pitné vody nijak nenarušují jeho funkci.Tato varianta je i méně prostorově náročná vzhledem k jednomu ohřívači pitné vody. Jsou vyžadovány rozsáhlé rozvody teplé vody a její cirkulace, což bude provázeno vyššími tepelnými ztrátami, tzn. další náklady.

B3.4. Hodnocení řešení vodovodu – 2.varianta

U vnitřního byly uvažovány dvě varianty technického řešení. V obou případech vodovod splňuje veškeré požadavky, viz výše.
2.varianta má výhodu vzájemné nezávislosti jednotlivých podlaží na dodávce teplé vody. Složitost rozvodů pitné vody je také eliminována. Jednoduchost cirkulace teplé vody zaručuje její bezproblémový provoz. U vnitřního prostředí je hodnocení kladné, protože rozvody pitné vody nijak nenarušují jeho funkci. Tato varianta je více prostorově náročná vzhledem k jednomu ohřívači pitné vody na každé podlaží. Tyto ohřívače budou ale instalovány do technických místností, kde nijak nenaruší dispoziční uspořádání objektu. V této variantě nejsou vyžadovány rozsáhlé rozvody teplé vody a její cirkulace, bude tu ovšem požadavek na navýšení počtu cirkulačních čerpadel a jejich provozu.

B4. PROJEKT 1.VARIANTY PRO STAVENÍ POVOLENÍ

Projekt kanalizace a plynovodu je totožný s druhou variantou pro provedení stavby. Projekt pro stavební povolení jej tedy neřeší. Jeho podrobné vypracování je v části C a D. Veškeré přípojky (plynovodu, kanalizace i vodovodu) jsou stejné pro obě varianty, z toho důvodu je situace také vypracována jen v jedné variantě (část D).

Projekt 1.varianty obsahuje výkresy rozvodů pitné a požární vody v 1.S, 1.NP, 2.NP a 3.NP a stručnou technickou zprávu.

Seznam příloh projektu 1.varianty:

B4.1. TECHNICKÁ ZPRÁVA
B4.2. PŮDORYS 1.S – VODOVOD
B4.3. PŮDORYS 1.NP – VODOVOD
B4.4. PŮDORYS 2.NP – VODOVOD
B4.5. PŮDORYS 3.NP – VODOVOD

Výkresy B4.2. ; B4.3. ; B4.4. ; B4.5. budou uloženy jako příloha ve výkresové části D.
V některých částech se technické zprávy pro 1. a 2.variantu neliší. Proto je obsah technické zprávy pro 1.variantu stručnější.
Seznam všech příloh je uveden na konci DP.

B4.1. TECHNICKÁ ZPRÁVA

1 ÚVOD

Akce:	Novostavba polyfunkčního domu Kunštát
Místo:	par.č. 728/1, 728/2, 728/3, Kunštát (kód obce 677434)
Investor:	Město Kunštát, nám. Krále Jiřího 106, 679 72 Kunštát
Stupeň:	Projekt pro stavební povolení
Datum:	1/2014
Vypracoval:	Zdenek Vaněrka

Projekt pro stavební povolení řeší vnitřní plynovod, kanalizaci, vodovod a jejich přípojky novostavby polyfunkčního domu Kunštát na par.č. 728/1, 728/2, 728/3 ve městě Kunštát. Jedná se o zděnou konstrukci o třech nadzemních podlažích a jednom podzemním podlaží. Ve 3.NP, 2.NP a částečně i v 1.NP bude krátkodobé ubytování formou penzionu celkem pro 30 osob, do 1.NP je dále situována kavárna, komerční prostor a veřejné WC, v 1.S se bude nacházet fitness centrum.

Podkladem pro vypracování byla projektová dokumentace stavebního řešení objektu polyfunkčního domu. Doložena byla koordinační situace stavby s vyznačením veškerých venkovních vedení, půdorysy všech podlaží, řezy A-A´a B-B´ a pohledy.

Výkopy v místě křížení s jinými inženýrskými sítěmi je nutné provádět ručně a velmi opatrně. Vzdálenosti při křížení a souběhu s jinými sítěmi musejí odpovídat ČSN 73 6005.

2 BILANCE POTŘEB

2.1. Potřeba vody

Předpoklad:

Počet ubytovaných:	n_1 = 30 os/den
Specifická potřeba vody:	q_1 = 125 l/os.den
Uživatelů veřejného WC:	n_2 = 20 os/den
Specifická potřeba vody:	q_2 = 6 l/os.den
Personál kavárny:	n_3 = 2 os/den
Specifická potřeba vody:	q_3 = 140 l/os.den
Personál kom.prostoru:	n_4 = 1 os/den
Specifická potřeba vody:	q_4 = 20 l/os.den
Návštěvníků fitness centra:	n_5 = 30 os/den
Specifická potřeba vody:	q_5 = 55 l/os.den

Průměrná denní potřeba vody:

$$\mathrm{Q_p} = \sum_{\mathrm{i=1}}^{\mathrm{m}} (\mathrm{q_i} \times \mathrm{n_i}) = 30 \times 125 + 20 \times 6 + 2 \times 140 + 1 \times 20 + 30 \times 55 = 5\,820 \ \mathrm{l/den}$$

Maximální denní potřeba vody:

$$\mathrm{Q_m} = \mathrm{Q_p} \times \mathrm{k_d} = 5820 \times 1{,}25 = 7\,275 \ \mathrm{l/den}$$

Maximální hodinová potřeba vody:

$$Q_h = \frac{Q_m}{24} \times k_h = \frac{7\,275}{24} \times 1{,}8 = 545 \ l/hod = 0{,}152 \, l/s$$

Roční potřeba vody:

$$Q_r = Q_p \times x = 5820 \times 365 = 2\,124{,}3 \, m^3/rok$$

2.2. Potřeba teplé vody

Předpoklad:

Počet ubytovaných:	n_1 = 30 os/den
Specifická potřeba TV:	q_1 = 60 l/os.den
Uživatelů veřejného WC:	n_2 = 20 os/den
Specifická potřeba TV:	q_2 = 1,5 l/os.den
Obsazenost kavárny:	n_3 = 2 os/den
Specifická potřeba vody:	q_3 = 40 l/os.den
Personál kom.prostoru:	n_4 = 1 os/den
Specifická potřeba vody:	q_4 = 5 l/os.den
Sprchy fitness centra:	n_5 = 12 sprch
Specifická potřeba vody:	q_5 = 101 l/sprcha.den

$$Q = \sum_{i=1}^{m} (q_i \times n_i) = 30 \times 60 + 20 \times 1{,}5 + 2 \times 40 + 1 \times 5 + 12 \times 101 = 3\,127\,\mathrm{l/den}$$

3 PŘÍPOJKY

3.1. Plynovodní přípojka

Pro zásobování zemním plynem bude vybudována nová NTL plynovodní přípojka provedena z materiálu HDPE 100 SDR11 50x4,6. Redukovaný odběr plynu přípojkou činní 16,5 m^3/hod. Nová přípojka bude napojena na stávající NTL plynovodní řad z materiálu HDPE 100 SDR11 110x12,3. Hlavní uzávěr společně s plynoměrem G6 pro celou budovu plynu bude umístěn v nice - plynoměrné skříni osazené v samostatně stojícím zděném sloupku na zeleném pásu za hranici pozemku (umístění je patrné z výkresu situace). Na ocelových dvířcích skříňky bude nápis PLYN a HUP a větrací otvory nahoře i dole a uzávěr na trojhranný klíč. Potrubí přípojky bude uloženo na pískovém loži o tloušťce 150mm a obsypáno pískem do výše 200mm nad horní hranu potrubí. Podél potrubí bude uložen i signalizační vodič (CU drát izolovaný CYY 2,5mm). Ve výšce 300mm nad potrubím se do výkopu položí výstražná fólie.

3.2. Kanalizační přípojka pro splaškovou vodu

Objekt bude odkanalizován do stávající jednotné kanalizace (kamenina DN500) v ulici Tenorova. Pro odvod splaškových vod bude vybudována nová jednotná kanalizační přípojka z materiálu kamenina DN200. Tato jednotná přípojka bude sloužit i pro odvod dešťových vod. Průtok odpadních vod jednotnou přípojkou činní 19,99 l/s^{-1}. Přípojka bude na stoku napojena jádrovým vývrtem. Hlavní vstupní šachta je prefabrikovaná betonová, opatřená těsněním proti pronikání splašků do okolní zeminy slitinovým poklopem o průměru 600mm. Šachta bude umístěna na pozemku investora 2,2 m za hranicí pozemku ve vydlážděné ploše. Umístění je patrné z výkresů situace.

3.3. Kanalizační přípojka pro dešťovou vodu:

Objekt bude odkanalizován do stávající jednotné kanalizace (kamenina DN500) v ulici Tenorova. Pro odvod dešťových vod bude vybudována nová jednotná kanalizační přípojka z materiálu kamenina DN200. Tato jednotná přípojka bude sloužit i pro odvod splaškových vod. Průtok odpadních vod jednotnou přípojkou činní 19,99 l/s^{-1}. Přípojka bude na stoku napojena jádrovým vývrtem. Hlavní vstupní šachta je prefabrikovaná betonová, opatřená těsněním proti pronikání splašků do okolní zeminy slitinovým poklopem o průměru 600mm. Šachta bude umístěna na pozemku investora 2,2 m za hranicí pozemku ve vydlážděné ploše. Umístění je patrné z výkresů situace.

3.4. Vodovodní přípojka:

Pro zásobování pitnou vodou bude vybudována nová vodovodní přípojka provedena z materialu HDPE 100 SDR11 90x8,2. Napojena bude na vodovodní řad pro veřejnou potřebu v ulici Tenorova. Přetlak vody v místě napojení na vodovodní řad se podle sdělení jeho provozovatele pohybuje v rozmezí 0,45 až 0,47 MPa. Výpočtový průtok určený podle ČSN 75 5455 činní 7,17 l/s. Vodovodní přípojka bude na veřejný řad z materiálu HDPE 100 SDR11 180x16,4 napojena vsazeným T-kusem s uzávěrem, zemní soupravou a poklopem. Vše od firmy HAWLE. Vodoměrná souprava s vodoměrem DN 65, hlavním uzávěrem vody, filtrem a zpětnou klapkou bude umístěna v betonové vodoměrné šachtě o rozměrech 4x1,3x2,3m vně objektu v zeleném pásu. Umístění je patrné z výkresu situace. Potrubí přípojky bude uloženo na pískovém loži o tloušťce 150mm a obsypáno pískem do výše

300mm nad horní hranu potrubí. Podél potrubí bude uložen i signalizační vodič (CU drát izolovaný CYY 2,5mm). Ve výšce 300mm nad potrubím se do výkopu položí výstražná fólie.

4 PLYNOVOD

4.1. Plynové spotřebiče

Plynový kotel

Baxi Ecofour 1.24F

Jednotková potřeba plynu:	*1,02* m^3/hod
Roční potřeba plynu:	8 935 m^3/rok

Baxi Ecofour 1.24F

Jednotková potřeba plynu:	*2,26* m^3/hod
Roční potřeba plynu:	11 934 m^3/rok

Baxi Ecofour 1.24F

Jednotková potřeba plynu:	*2,26* m^3/hod
Roční potřeba plynu:	11 934 m^3/rok

Celková roční potřeba plynu:	**32,803 m^3/rok**

4.2. Domovní plynovod

Plynové kotle provedení „C“ budou umístěny v kotelně S19 v 1.S. Sání vzduchu pro spalování a odkouření bude přes komín SCHINDEL MULTI přímo přes střechu. Montáž kotle musí být v souladu s požadavky výrobce a TPG 704 01.

Domovní plynovod bude proveden dle ČSN 17 15 a TPG 704 01. Domovní uzávěr bude umístěn v kotelně hned za prostupem líce zdiva z plynovodní přípojaky. Před vstupem do budovy bude na plynovodu změna materiálu z PE/ Ocel Bralen. Umístění je patrné z výkresu podélný řez plynovodu.

Potrubí domovního plynovodu bude vedeno pouze v kotelně S19 a to po prostupu do budovy přímo k plynovým kotlům. Připojovací potrubí bude vedeno po zdi. Prostupy potrubí obvodovou zdí bude řešeno pomocí chráničky.

Materiálem potrubí plynovodu uvnitř domu bude ocelové závitové potrubí spojované svařováním. Potrubí vedené v zemi vně budovy bude z materiálu HDPE 100 SDR11 50x4,6mm. Potrubí vedené v zemi bude uloženo na pískovém loži tloušťky 150mm a obsypáno pískem do výše 200mm nad horní hranu potrubí. Podél potrubí bude uložen i signalizační vodič (CU drát izolovaný CYY 2,5mm). Jako uzávěry budou použity kulové kohouty s atestem na zemní plyn. Před uvedením plynovodu do provozu musí být provedena zkouška pevnosti a těsnosti podle ČSN EN 1775 a TPG 704 01 a výchozí revize odběrného plynového zařízení podle vyhlášky č.85/1978 Sb. Po provedení zkoušek pevnosti a těsnosti bude potrubí uvnitř budovy natřeno žlutým lakem.

5 SPLAŠKOVÁ KANALIZACE

Kanalizace odvádějící splaškové vody z nemovitosti bude přes vnitřní kanalizaci napojena na jednotnou kanalizační přípojku vedenou do jednotné kanalizace v ulici Tenorova. Průtok splaškových vod je 5,64 l/s^{-1}.

Svodná potrubí pro nadzemní podlaží povedou pod stropem 1.NP a pod terénem vně budovy. Svodná potrubí pro podzemní podlaží povedou pod základovou deskou v zemi pod 1.S, tyto vody budou přečerpávány kompaktní přečerpávací stanicí do svodného potrubí vedeného pod stropem 1.NP. Přečerpávací stanice bude umístěna v místnosti S19. V místě napojení hlavního svodného potrubí na přípojku bude zřízena hlavní vstupní šachta, prefabrikovaná betonová, opatřená těsněním proti pronikání splašků do okolní zeminy s litinovým poklopem o průměru 600mm.

Splašková odpadní potrubí budou spojena větracím s venkovním prostředím a povedou v přizdívkách a pod stropem. Připojovací potrubí budou vedena v instalačních přizdívkách, předstěnových instalacích, po omítce a pod omítkou.

Vnitřní kanalizace bude odpovídat ČSN EN 12056 a ČSN 75 6760.

Materiálem splaškového svodného potrubí uvnitř objektu bude PE-HD, splaškového svodného potrubí vně objektu z materiálu PVCKG. Svodné splaškové potrubí bude uloženo na pískovém loži o tloušťce 150mm a obsypané pískem do výše 300mm nad vrchol hrdel.

Splaškové svodné, odpadní, připojovací a větrací potrubí bude z materiálu PPMD a bude upevňováno kovovými objímkami s gumovou vložkou ke stropu a stěně.

Splaškové svodné potrubí bude pod budovou procházet prostupy v základech o rozměrech 400x400mm a drážkách v základech o rozměrech 150x100mm. Prostupy budou

vyplněny pískem. Umístění je patrné z výkresu KANALIZACE – SVODNÉ POTRUBÍ POD 1.S. Před uvedením kanalizace do provozu musí být provedena zkouška těsnosti podle ČSN 75 6760.

6 DEŠŤOVÁ KANALIZACE

Kanalizace odvádějící dešťové vody z nemovitosti bude napojena na jednotnou kanalizační přípojku vedenou do oddílné dešťové kanalizace v ulici Tenorova. Havarijní průtok dešťových vod je 18,13 l/s^{-1}. Správcem kanalizace je požadavek na redukovaný odtok dešťových vod přes retenční nádrž.

Svodná potrubí povedou pod terénem vně budovy. Před budovou bude zřízena retenční nádrž od firmy ASIO PP-ER 27.6N s reálným objemem 24,84 m^3.
Retenční nádrž bude obetonována dle návodu výrobce tloušťkou ŽB 150mm. Odvětrána bude do šachty mezi retenční nádrží a hlavní vstupní šachtou. V místě mezi retenční nádrží a hlavní vstupní šachtou, prefabrikovanou betonovou, opatřenou těsněním proti pronikání vod do okolní zeminy s litinovým poklopem o průměru 600mm, budou zřízeny dvě vstupní šachty, prefabrikované betonové, opatřené těsněním proti pronikání vod do okolní zeminy s litinovým děrovaným poklopem o průměru 600mm. Šachta blíže retenční nádrži bude opatřená bezpečnostním přepadem a ponorným čerpadlem určeným pro regulovaný odtok dešťových vod. Toto čerpadlo bude opatřeno 100% rezervou pro případ vyřazení jednoho čerpadla z provozu.

Dešťová odpadní potrubí budou vnější, vedená po fasádě objektu a budou v úrovni terénu opatřena lapači střešních splavenin HL660/2 DN110. Odpadní dešťové potrubí bude klempířským výrobkem

Materiálem dešťového svodného potrubí bude PVCKG.. Svodné splaškové potrubí bude uloženo na pískovém loži o tloušťce 150mm a obsypané pískem do výše 300mm nad vrchol hrdel. V místě styků svodných dešťových potrubí budou osazeny revizní šachty od firmy WAVIN typ TEGRA 425. Umístění je patrné z výkresu KANALIZACE – SVODNÉ POTRUBÍ POD 1.S.

Před uvedením kanalizace do provozu musí být provedena zkouška těsnosti podle ČSN 75 6760.

7 VNITŘNÍ VODOVOD

Vnitřní vodovod byl navržen podle ČSN 75 5455 a bude odpovídat ČSN 75 5409. Bude napojen na vodovodní přípojku pitné vody v ulici Tenorova. Výpočtový průtok přípojkou určený podle ČSN 75 5455 činní 7,17 l/s. Vodoměrná souprava s vodoměrem ELSTER WP4000, DN 65 (120m^3/hod), hlavním uzávěrem vody, filtrem a zpětnou klapkou bude umístěna v betonové vodoměrné šachtě o rozměrech 4x1,3x2,3m vně objektu v zeleném pásu. Umístění je patrné z výkresu situace. Hlavní uzávěr objektu je umístěn v místnosti S19 v 1.S. Bytové vodoměry Maddalena TT-CD SD PLUS (3,13m^3/hod) pro studenou a teplou vodu jsou umístěny v instalačních předstěnách a budou přístupny přes dvířka z dané koupelny (S06, S09, S10, S11, S22, S24, 105, 110, 112, 117, 118, 119, 122, 124, 204, 208, 210, 214, 216+, 223, 227, 229, 236, 238, 242, 305). Bytové vodoměry Maddalena TT-CD SD PLUS (3,13m^3/hod) pro studenou a teplou vodu jsou umístěny ve výklenku ve zdi a budou přístupny přes dvířka z dané místnosti (S18, 11, 221, 306, 301, 310, 312). Přetlak vody v místě napojení na vodovodní řad se podle sdělení jeho provozovatele pohybuje v rozmezí 0,45 až 0,47 MPa.

Hlavní přívodní ležaté potrubí od vodoměrné šachty do domu povede v hloubce 1,295 až 1,300 metrů pod terénem vně domu a do domu vstoupí ochrannou trubkou přes obvodovou zeď do místnosti S19. V domě bude ležaté potrubí vedeno zavěšené pod stropem v každém podlaží.

Stoupací potrubí povedou v instalačních drážkách. Připojovací potrubí budou vedena v instalačních předstěnách, přizdívkách, předstěrových instalacích a pod omítkou.

Teplá voda pro bytový dům bude připravována v nepřímotopném zásobníkovém ohřívači Regulus RBC2000 ohřívaném topnou vodou z ústředního vytápění kotlem Baxi Ecofour 1.24F. Daná zařízení budou umístěna v kotelně S19. Na přívodu studené vody bude kromě uzávěru také osazen zpětný ventil, pojistný ventil nastavený na 0,6MPa a manometr. Systém bude také opatřen nucenou cirkulací teplé vody. Před vstupem cirkulace do ohřívače bude osazen kulový kohout, filtr, čerpadlo a zpětný ventil.

Vodovod je opatřen také požárním vodovodem. Hadicové systémy pro první zásah s tvarově stálou hadicí DN 25 délky 30 metrů budou osazeny v 1.S, 1.NP, 2.NP a 3.NP na chodbě ve výklenku ve zdi. Umístění je patrné z výkresů jednotlivých půdorysů vodovodu. Požární vodovod je od vodovodu pitné vody oddělen pomocí ochranné jednotky typu EA.

Materiálem potrubí uvnitř domu bude PP-RCT Fiber Basalt Plus (Ekoplastik). Potrubí vně domu vedené pod terénem bude z materiálu HDPE 100 SDR11 90x8,4mm. Svařovat je

možné pouze plastové potrubí ze stejného materiálu od stejného výrobce. Požární vodovod bude proveden z pozinkované oceli. Pro napojení výtokových armatur budou použity nástěnky připevněné ke stěně. Spojení plastového potrubí se závitovou armaturou musí být provedeno pomocí přechodky s mosazným závitem. Volně vedené ležaté potrubí uvnitř domu bude ke stavebním konstrukcím upevněno pomocí společných závěsů a kovových objímek s gumovou vložkou. Potrubí vedené v instalačních drážkách bude ke stavebním konstrukcím upevněno pomocí kovových objímek s gumovou vložkou. Potrubí vedené v zemi bude uloženo na pískovém loži tloušťky 150mm a obsypáno pískem do výše 300mm nad horní hranu potrubí. Podél potrubí bude uložen i signalizační vodič (CU drát izolovaný CYY 2,5mm).

Jako tepelná izolace bude použita návleková izolace MIRELON tloušťky 30mm. Před uvedením vnitřního vodovodu do provozu musí být provedena zkouška těsnosti podle ČSN EN 806-4.

8 ZAŘIZOVACÍ PŘEDMĚTY

Budou použity zařizovací předměty podle sestav specifikovaných v legendě zařizovacích předmětů.

Jako záchodové mísy budou použity závěsné s podmítkovou splachovací nádrží GEBERIT. Horní okraj záchodové mísy bude 400mm nad čistou podlahou. U umyvadel a dřezů budou použity stojánkové směšovací baterie. Sprchové baterie budou nástěnné. U výlevky bude vysoko položený nádržkový splachovač a dva nástěnné výtokové ventily s jednoduchým ramínkem na teplou a na studenou vodu.

V bezbariérovém hyg. zařízeních v 1.NP budou záchodové mísy závěsné s podmítkovou splachovací nádrží GEBERIT. Horní okraje záchodové mísy budou 460mm nad čistou podlahou. U umyvadel budou použity stojánkové směšovací baterie a prostorově úsporné zápachové uzávěrky. Sprchové baterie budou nástěnné. U WC, umyvadla a sprchy budou osazena madla.

Smějí být použity pouze výtokové armatury, které jsou zajištěné proti zpětnému nasátí vody podle ČSN EN 1717.

9 ZEMNÍ PRÁCE

Pro přípojky a ostatní potrubí uložená v zemi budou hloubeny rýhy o šířce 1 m. Tam, kde bude potrubí uloženo na násypu, je třeba tento násyp předem dobře zhutnit. Při provádění je třeba dodržovat zásady bezpečnosti práce. Výkopy o hloubce větší než 1m je nutno pažit příložným pažením. Výkopy je nutno ohradit a označit. Případnou podzemní vodu je třeba z výkopů odčerpávat. Výkopek bude po dobu výstavby uložen podél rýh, přebytečná zemina odvezena na skládku. Před prováděním zemních prací je nutno, aby provozovatelé všech podzemních inženýrských sítí tyto sítě vytýčili (u provozovatelů objedná investor nebo dodavatel stavby). Při křížení a souběhu s jinými sítěmi budou dodrženy vzdálenosti podle ČSN 73 6005, normy ČSN 33 2000-5-52, ČSN 33 2000-5-54, ČSN 33 2160 a podmínky provozovatelů těchto sítí. Při zjištění nesouladu polohy sítí s mapovými podklady získanými od jejich provozovatelů, je nutná konzultace s příslušnými provozovateli. Výkopové práce v místě křížení a souběhu s jinými sítěmi je nutno provádět ručně a velmi opatrně bez použití pneumatického, bateriového nebo motorového 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 stavbě je nutno dodržet příslušné ČSN a zajistit bezpečnost práce.

V Brně dne: 6.1.2014 Vypracoval: Zdenek Vaněrka

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

ZDRAVOTNĚ TECHNICKÉ INSTALACE V POLYFUNKČNÍM DOMĚ

SANITATION INSTALLATION IN A MULTIFUNCTIONAL BUILDING

C.TECHNICKÉ ŘEŠENÍ VYBRANÉ VARIANTY

DIPLOMOVÁ PRÁCE
MATHER'S THESIS

AUTOR PRÁCE Bc. ZDENEK VANĚRKA
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE Ing. JAKUB VRÁNA, Ph.D.
SUPERVISOR

BRNO 2014

C.TECHNICKÉ ŘEŠENÍ VYBRANÉ VARIANTY

C1.ZADÁNÍ

Řešený objekt je plánovaná novostavba „Polyfunkční dům Kunštát“ v městě Kunštát (kód obce 677434) na par.č. 728/1, 728/2, 728/3. Objekt bude umístěn na zelené ploše se střední intenzitou zástavby. Jedná se o polyfunkční dům, jehož majoritou bude krátkodobé ubytování formou penzionu ve 3.NP, 2.NP a částečně i v 1.NP celkem pro 30 osob, do 1.NP je dále situována kavárna, komerční prostor a veřejné WC, v 1.S se bude nacházet fitness centrum.

Podkladem pro vypracování byla projektová dokumentace stavebního řešení objektu polyfunkčního domu. Doložena byla koordinační situace stavby s vyznačením veškerých venkovních vedení, půdorysy všech podlaží, řezy A-A´a B-B´ a pohledy.

Objekt bude umístěn na zelený pás. Má schodovitý půdorysný tvar o rozměrech 36,5 x 18,5m. Je opatřen sedlovou střechou vyspádovanou k okrajům a odvodněnou gravitačně.

Sítě pro veřejnou potřebu jsou vedeny na jižní straně od objektu v ulici Tenorova. Je zde vedena jednotná kanalizace, vodovodní řad, NTL plynovodní řad a NN kabelové vedení.

C2. BILANCE POTŘEB

C2.1. Bilance potřeby vody

Předpoklad:

Počet ubytovaných:	n_1 = 30 os/den
Specifická potřeba vody:	q_1 = 125 l/os.den
Uživatelů veřejného WC:	n_2 = 20 os/den
Specifická potřeba vody:	q_2 = 6 l/os.den
Personál kavárny:	n_3 = 2 os/den
Specifická potřeba vody:	q_3 = 140 l/os.den
Personál kom.prostoru:	n_4 = 1 os/den
Specifická potřeba vody:	q_4 = 20 l/os.den
Návštěvníků fitness centra:	n_5 = 30 os/den
Specifická potřeba vody:	q_5 = 55 l/os.den

Průměrná denní potřeba vody:

$$Q_p = \sum_{i=1}^{m} (q_i \times n_i) = 30 \times 125 + 20 \times 6 + 2 \times 140 + 1 \times 20 + 30 \times 55 = 5\,820 \text{ l/den}$$

Maximální denní potřeba vody:

$$Q_m = Q_p \times k_d = 5820 \times 1{,}25 = 7\,275 \text{ l/den}$$

Maximální hodinová potřeba vody:

$$Q_h = \frac{Q_m}{24} \times k_h = \frac{7\,275}{24} \times 1{,}8 = 545 \; l/hod = 0{,}152 \, l/s$$

Roční potřeba vody:

$$Q_r = Q_p \times x = 5820 \times 365 = 2\,124{,}3 \, m^3/rok$$

C2.2. Potřeba teplé vody

Předpoklad:

Počet ubytovaných:	n_1 = 30 os/den
Specifická potřeba TV:	q_1 = 60 l/os.den
Uživatelů veřejného WC:	n_2 = 20 os/den
Specifická potřeba TV:	q_2 = 1,5 l/os.den
Obsazenost kavárny:	n_3 = 2 os/den
Specifická potřeba vody:	q_3 = 40 l/os.den
Personál kom.prostoru:	n_4 = 1 os/den
Specifická potřeba vody:	q_4 = 5 l/os.den
Sprchy fitness centra:	n_5 = 12 sprch
Specifická potřeba vody:	q_5 = 101 l/sprcha.den

$$Q = \sum_{i=1}^{m} (q_i \times n_i) = 30 \times 60 + 20 \times 1{,}5 + 2 \times 40 + 1 \times 5 + 12 \times 101 = 3\,127\,\mathrm{l/den}$$

C2.3. Bilance odtoku odpadních vod

C2.3.1 Splašková voda

Součinitel hodinové nerovnoměrnosti:

k_h = 5,9 (pro 100 EO)

Průměrný denní odtok splaškové vody:

Q_p = n.q = 100.150= 15 000 l/den

Maximální denní odtok splaškové vody:

$Q_m = Q_p.k_d$ = 15 000.1,5 =22 500 l/den

Maximální hodinový odtok splaškové vody:

$Q_h = (Q_p/24).k_h$ = (15 000/24).5,9 = 3 688 l/hod

Roční odtok splaškové vody:

$Q_r = Q_p.d$ = 15 000.365 = 5 475 000 l/rok = 5 475 m^3/rok

C2.3.2 Dešťová voda

Výpočet množství srážkových vod:

Druh odvodňovaná plochy:	Střechy s nepropustnou krytinou
Odtokový součinitel:	$\psi = 1{,}0$
Odvodňované plocha:	$A = 524{,}7\ m^2$
Redukovaná plocha:	$A_{red1} = 2524{,}7.1{,}0 = 524{,}7\ m^2$
Druh odvodňovaná plochy:	Zatravněné plochy
Odtokový součinitel:	$\psi = 0{,}05$
Odvodňované plocha:	$A = 415{,}07\ m^2$
Redukovaná plocha:	$A_{red2} = 415{,}07.0{,}05 = 20{,}535\ m^2$
Druh odvodňovaná plochy:	Dlažby s pískovými spárami
Odtokový součinitel:	$\psi = 0{,}5$
Odvodňované plocha:	$A = 392{,}15\ m^2$
Redukovaná plocha:	$A_{red3} = 392{,}15.0{,}5 = 196{,}075\ m^2$

Celková odvodňovaná plocha: $A_{red} = 740{,}99\ m^2$

Dlouhodobý srážkový úhrn: 614mm/rok (Blansko) $\longrightarrow$ 0,614m/rok

Roční množství odváděných srážkových vod: $455\ m^3$/rok

C2.4. Bilance potřeby plynu

Plynový kotel

Baxi Ecofour 1.24F

Jednotková potřeba plynu: *1,02* m^3/hod
Roční potřeba plynu: 8 935 m^3/rok

Baxi Ecofour 1.24F

Jednotková potřeba plynu: *2,26* m^3/hod
Roční potřeba plynu: 11 934 m^3/rok

Baxi Ecofour 1.24F

Jednotková potřeba plynu: *2,26* m^3/hod
Roční potřeba plynu: 11 934 m^3/rok

Celková roční potřeba plynu: 32,803 m^3/rok

C3. VÝPOČY SOUVISEJÍCÍ S NÁSLEDNÝM ROZPRACOVÁNÍM 1-3 DÍLČÍCH INSTALACÍ

C3.1. VODOVOD

C3.1.1. Návrh přípravy teplé vody

Podrobný návrh na přípravu teplé vody viz B1.3.2. Druhá varianta: ústřední příprava TV pomocí nepřímotopných zásobníkových ohřívačů vždy pro jedno podlaží.

Výsledky návrhu:

Nepřímotopný zásobníkový ohřívač pro 1.S: Dražice OKC 400 NTR/1 MPa

Nepřímotopný zásobníkový ohřívač pro 1.NP: Dražice OKC 400NTR/1MPa

Nepřímotopný zásobníkový ohřívač pro 2.NP: Dražice OKC 500NTR/1 MPa

Nepřímotopný zásobníkový ohřívač pro 3.NP: Dražice OKC 300NTR/BP

C3.1.2. Návrh zdroje tepla pro vytápění a ohřev teplé vody

Teplo bude v objektu zajištěno třemi plynovými kotli na tzv. letní/zimní provoz. Teplo pro ohřev teplé vody bude dodáno jedním plynovým kotlem po celý rok. Pro ohřev topné vody budou zajišťovat dostatek energie pro vytápění v zimních měsících zbylé dva plynové kotle. Pro přesnější zjištění výkonů všech tří kotlů je tedy potřeba zjistit výkon pro vytápění objektu. Tento výkon je spočten obálkovou metodou výpočtu tepelných ztrát.

Výpočet předběžných tepelných ztrát objektu obálkovou metodou:

Identifikační údaje

Druh stavby Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ) Katastrální území a katastrální číslo Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	Polyfunkční dům náměstí Klementa Bochořáka 1 Kunštát, 677655 město Kunštát
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř.stavebník Adresa Telefon / e-mail	Zdenek Vaněrka Nám.Krále Jiřího 101, Kunštát Zdenek.vanerka@centrum.cz

Charakteristika budovy

Objem budovy V – vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	7 434m^3
Celková plocha A – součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	2 145m^2
Objemový faktor tvaru budovy A/V	0,288
Převažující vnitřní teplota v otopném období θ_{im}	20 ^{o}C
Vnější návrhová teplota v zimním období θ_e	-12 ^{o}C

Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i (m^2)	Součinitel prostupu tepla U_i ($W . m^{-2}.K^{-1}$)	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla U_N ($W . m^{-2}.K^{-1}$)	Činitel teplotní redukce b_i (-)	Měrná ztráta prostupem tepla $H_{Ti} = Ai.U_i.b_i$ ($W.K^{-1}$)
Stěna vnější	1181	0,18	0,38(0,25)	1	212,58
Okno	102	1,5	1,7(1,2)	1	153
Dveře vnější	19	1,5	1,7(1,2)	1	28,5
podlaha strop	530 530	0,18 0,20	0,45(0,3) 0,24(0,16)	0,469 0,718	44,74 76,11
∑ Celkem	2145				514,93
				$Q_{TI}=H_{TI}.(\theta_{ti} - \theta_{te})$ = 13 258	

Konstrukce splňují požadavky na součinitele prostupu tepla podle ČSN 73 0540-2.

Celková měrná ztráta prostupem

$H_T = \Sigma H_{Ti} + H_{T\,\psi,\chi} = 514{,}93$ W/K

Celková ztráta prostupem

$Q_{Ti} = H_T . (t_{i,m} - t_e) = 514{,}93. (20- (-12)) = 13{,}258$ W

Ztráta větráním (přirozené)

Zjednodušený vzduchový objem budovy

$V_A = 0{,}8 . V_b = 0{,}8.7434 = 5947{,}2\ m^3$

Číslo výměny vzduchu

n =0,5

Objemový tok větracího vzduchu z hygienických požadavků

$V_{ih} =(n/3600).V_a = (0{,}5/3600).5947{,}2 = 0{,}826\ m^3/h$

Celková ztráta větráním

$Q_{Vi} = 1300 \cdot V_{ih} \cdot (t_{i,m} - t_e) = 1300.0,826.(20-(-12)) = 31,362$ kW

Celková tepelná ztráta budovy

$Q_i = Q_{T_i} + Q_{Vi} = 13,258 + 31,362 = 44,62$ kW

44,62 kW

Návrh zdroje tepla na ohřev TV:

Baxi Ecofour 1.24F

$\sum E_{1n} = 16,917$ kW ≤ 24 kW $\longrightarrow$ vyhovuje

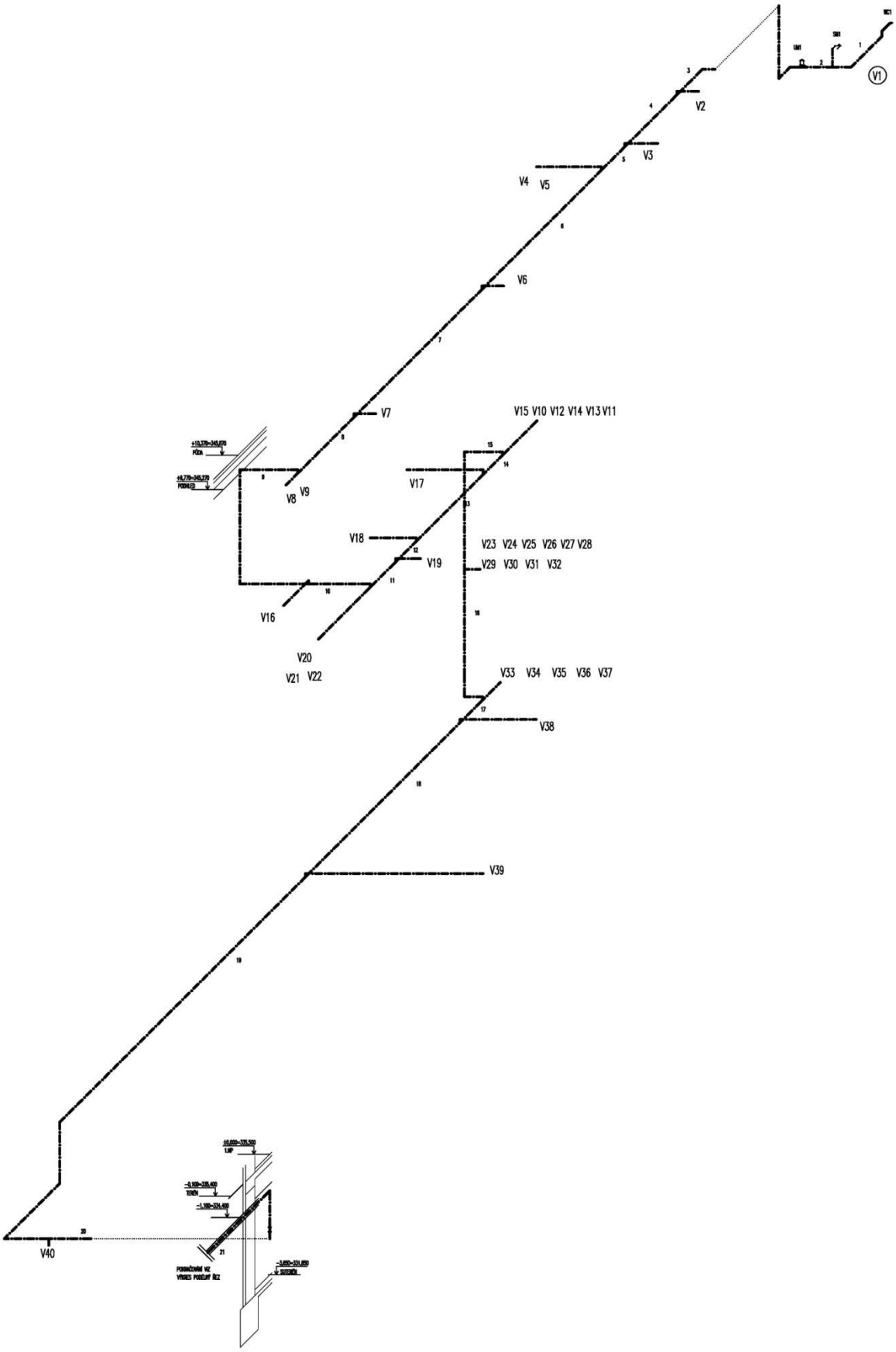
Návrh zdroje tepla pro vytápění:

2xBaxi Ecofour 1.24F

$Q_i = 44,62$ kW ≤ 48 kW $\longrightarrow$ vyhovuje

C3.1.2. Dimenzování potrubí studené vody vnitřního vodovodu

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



C 1 - Schéma nejnepříznivější armatury SV

Nejnepříznivější armatura (3.NP, m.č.308, WC1)

ÚSEK		JMENOVITÝ VÝTOK Q_A (l/s)																																Qd (l/s)	di x s (mm) - DN	v (m/s)	l (m)	R (kPA/m)	l*R (kPa)	∑ζ	Δp (kPa)	l*R + Δp (kPa)
od	do	0,15				0,2				0,2				0,2				0,15				0,15				0,2				0,4												
		WC				SMĚŠOVACÍ BATERIE - UMYVADLO				SMĚŠOVACÍ BATERIE - SPRCHA				SMĚŠOVACÍ BATERIE - DŘEZ JEDNODUCHÝ				PISOÁR				NÁDRŽKOVÝ SPLACHOVAČ VÝLEVKA				VÝTOKOVÝ VENTIL DN15				VÝTOKOVÝ VENTIL DN20												
		Přibývá	Celkem	f	φ	Přibývá	Celkem	f	φ	Přibývá	Celkem	f	φ	Přibývá	Celkem	f	φ	Přibývá	Celkem	f	φ	Přibývá	Celkem	f	φ	Přibývá	Celkem	f	φ	Přibývá	Celkem	f	φ									
S1	S2	1	1	0,7	0	0	0	0,65	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,11	16x2,3	1,10	2,37	1,6945	4,02	2,0	1,21	5,23
S2	S3	0	1	0,7	0	0	0	0,65	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,31	20x2,8	1,87	0,93	3,4992	3,25	0,5	0,87	4,13
S3	S4	0	1	0,7	0	1	1	0,65	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,44	32x4,5	1,10	4,49	2,3270	10,45	4,5	2,72	13,17
S4	S5	1	2	0,7	0	1	2	1	0	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,71	32x4,5	1,70	2,23	1,5580	3,48	0,5	0,72	4,20
S5	S6	0	2	0,7	0	0	2	1	0	0	2	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,91	40x5,6	1,28	1,00	0,7318	0,73	0,5	0,41	1,14
S6	S7	0	2	0,7	0	0	2	1	0	0	2	1	0	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,00	50x9,6	1,50	5,10	0,5890	3,00	0,5	0,56	3,57
S7	S8	1	3	0,7	0	1	3	1	0	1	3	1	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,16	50x9,6	1,50	5,46	0,5910	3,23	0,5	0,56	3,79
S8	S9	1	4	0,7	0	1	4	1	0	1	4	1	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,29	50x9,6	1,52	2,40	0,5925	1,42	0,5	0,58	2,00
S9	S10	2	6	0,7	0	2	6	1	0	2	6	1	0	1	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,58	50x9,6	1,52	7,37	0,7018	5,17	2,5	2,89	8,06
S10	S11	1	7	0,7	0	1	7	1	0	1	7	1	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,68	50x9,6	1,60	1,96	0,7670	1,50	0,5	0,64	2,14
S11	S12	3	10	0,7	0	3	10	1	0	3	10	1	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,94	50x9,6	1,78	1,08	1,0268	1,10	1,5	2,38	3,48
S12	S13	1	11	0,7	0	1	11	1	0	1	11	1	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,02	50x9,6	1,86	0,89	1,1056	0,99	0,5	0,86	1,85
S13	S14	1	12	0,7	0	1	12	1	0	1	12	1	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,10	50x9,6	1,90	2,85	1,1450	3,26	0,5	0,90	4,17
S14	S15	1	13	0,7	0	1	13	1	0	1	13	1	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,17	50x9,6	1,98	0,83	1,2525	1,03	0,5	0,98	2,01
S15	S16	6	19	0,7	0	7	20	1	0	6	19	1	0	0	3	1	0	0	0	0	0	1	1	0,7	0	2	2	1	0	0	0	0	0	2,96	63x8,6	1,75	4,80	0,7770	3,73	3,0	4,57	8,29
S16	S17	12	31	0,7	0	8	28	1	0	2	21	1	0	4	7	1	0	5	5	1	0	0	1	0,7	0	0	2	1	0	0	0	0	0	3,81	75x8,4	1,50	4,50	0,3930	1,77	2,0	2,25	4,02
S17	S18	5	36	0,7	0	4	32	1	0	2	23	1	0	1	8	1	0	1	6	1	0	0	1	0,7	0	0	2	1	0	0	0	0	0	4,04	75x8,4	1,60	0,96	0,4320	0,42	1,5	1,92	2,34
S18	S19	2	38	0,7	0	2	34	1	0	2	25	1	0	0	8	1	0	0	6	1	0	0	1	0,7	0	0	2	1	0	0	0	0	0	4,13	75x8,4	1,64	6,60	0,4560	3,01	0,5	0,67	3,68
S19	S20	0	38	0,7	0,2	4	38	1	0,8	8	33	1	1	0	8	1	0,3	0	6	1	0,2	0	1	0,7	0,3	0	2	1	0,3	0	0	0	0	6,37	90x10,1	1,43	12,80	0,3590	4,60	1,5	1,53	6,13
S20	S21	0	38	0,7	0,2	0	38	1	0,8	0	33	1	1	0	8	1	0,3	0	6	1	0,2	0	1	0,7	0,3	0	2	1	0,3	0	0	0	0	6,37	90x10,1	1,43	2,00	0,3590	0,72	1,5	1,53	2,25
S21	S22	0	38	0,7	0,2	0	38	1	0,8	0	33	1	1	0	8	1	0,3	0	6	1	0,2	0	1	0,7	0,3	0	2	1	0,3	2	2	1	0,3	7,17	90x10,1	1,48	22,85	0,5120	11,70	34,1	37,23	48,93
																																									∑	**134,57**

HYDRAULICKÉ POSOUZENÍ SV

nejnepříznivější armatura (3.NP, pokoj č.308, WC1)

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

p_{dis}	dispoziční přetlak udaný provozovatelem sítě (450kPa)
p_{minFL}	přetlak před výtokovou armaturou (100kPa)
Δp_e	tlaková ztráta rozdílem výšek (89 kPa)
Δp_{wm}	tlaková ztráta vodoměru (4,5kPa)
Δp_{ap}	tlaková ztráta napojených zařízení
Δp_{RF}	místní odpory,tření (135kPa)

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

$450 \geq 100 + 89 + 4{,}5 + 0 + 135$

$450 \geq 329$ kPa

Hydraulická podmínka vyhovuje

V1 (3.NP, m. č.308)

ÚSEK		JMENOVITÝ VÝTOK Q_A (l/s)																								Qd (l/s)	di x s (mm) - DN	v (m/s)
od	do	0,15			0,2			0,2			0,2			0,15			0,15			0,2			0,4					
		WC			SMĚŠOVACÍ BATERIE - UMYVADLO			SMĚŠOVACÍ BATERIE - SPRCHA			SMĚŠOVACÍ BATERIE - DŘEZ JEDNODUCHÝ			PISOÁR			NÁDRŽKOVÝ SPLACHOVAČ VÝLEVKA			VÝTOKOVÝ VENTIL DN15			VÝTOKOVÝ VENTIL DN20					
		Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f			
S1	S2	1	1	0,70	0	0	0,65	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0,70	0	0	1	0	0	1	0,11	16x2,3	1,10
S2	S3	0	1	0,70	0	0	0,65	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0,70	0	0	1	0	0	1	0,31	20x2,8	1,87
S3	S4	0	1	0,70	1	1	0,65	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0,70	0	0	1	0	0	1	0,44	32x4,5	1,10

V2, V7, V8, V10, V12, V17, V19, V20, V22, V23 (3.NP, 2.NP , 1.NP, m.č.303, 321, 319, 214, 216, 220, 238, 236, 229, 110)

ÚSEK		JMENOVITÝ VÝTOK Q_A (l/s)																								Qd (l/s)	di x s (mm) - DN	v (m/s)
od	do	0,15			0,2			0,2			0,2			0,15			0,15			0,2			0,4					
		WC			SMĚŠOVACÍ BATERIE - UMYVADLO			SMĚŠOVACÍ BATERIE - SPRCHA			SMĚŠOVACÍ BATERIE - DŘEZ JEDNODUCHÝ			PISOÁR			NÁDRŽKOVÝ SPLACHOVAČ VÝLEVKA			VÝTOKOVÝ VENTIL DN15			VÝTOKOVÝ VENTIL DN20					
		Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f			
S1	S2	0	0	0,70	1	1	0,65	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0,70	0	0	1	0	0	1	0,13	16x2,7	1,30
S2	S4	0	0	0,70	0	1	0,65	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0,70	0	0	1	0	0	1	0,33	25x4,2	1,36
S3	S4	1	1	0,70	0	0	0,65	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0,70	0	0	1	0	0	1	0,11	16x2,7	1,30
S4	S	0	1	0,70	0	1	0,65	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0,70	0	0	1	0	0	1	0,44	32x5,4	1,10

C 4 -Dimenzování připojovacího potrubí studené vody (pokračování)

V3, V4, V37 (3.NP, 1.S, m.č.309, 305, S18)

ÚSEK		JMENOVITÝ VÝTOK Q_A (l/s)																								Qd (l/s)	di x s (mm) - DN	v (m/s)
od	do	0,15			0,2			0,2			0,2			0,15			0,15			0,2			0,4					
		WC			SMĚŠOVACÍ BATERIE - UMYVADLO			SMĚŠOVACÍ BATERIE - SPRCHA			SMĚŠOVACÍ BATERIE - DŘEZ JEDNODUCHÝ			PISOÁR			NÁDRŽKOVÝ SPLACHOVAČ VÝLEVKA			VÝTOKOVÝ VENTIL DN15			VÝTOKOVÝ VENTIL DN20					
		Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f			
S1	S	0	0	0,70	0	0	0,65	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0,70	0	0	1	0	0	1	0,20	16x2,3	1,40

V6, V18, V21 (3.NP, 2.NP m. č.325, 236, 242)

ÚSEK		JMENOVITÝ VÝTOK Q_A (l/s)																								Qd (l/s)	di x s (mm) - DN	v (m/s)
od	do	0,15			0,2			0,2			0,2			0,15			0,15			0,2			0,4					
		WC			SMĚŠOVACÍ BATERIE - UMYVADLO			SMĚŠOVACÍ BATERIE - SPRCHA			SMĚŠOVACÍ BATERIE - DŘEZ JEDNODUCHÝ			PISOÁR			NÁDRŽKOVÝ SPLACHOVAČ VÝLEVKA			VÝTOKOVÝ VENTIL DN15			VÝTOKOVÝ VENTIL DN20					
		Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f			
S1	S2	0	0	0,70	1	1	0,65	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0,70	0	0	1	0	0	1	0,13	16x2,7	1,30
S2	S4	0	0	0,70	0	1	0,65	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0,70	0	0	1	0	0	1	0,33	25x4,2	1,36
S3	S4	1	1	0,70	0	0	0,65	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0,70	0	0	1	0	0	1	0,11	16x2,7	1,30
S4	S	0	1	0,70	0	1	0,65	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0,70	0	0	1	0	0	1	0,44	32x5,4	1,10

V9 (3.NP, m.č.316)

ÚSEK		JMENOVIVÝ VÝTOK Q_A (l/s)																								Qd (l/s)	di x s (mm) - DN	v (m/s)
		0,15			0,2			0,2			0,2			0,15			0,15			0,2			0,4					
od	do	WC			SMĚŠOVACÍ BATERIE - UMYVADLO			SMĚŠOVACÍ BATERIE - SPRCHA			SMĚŠOVACÍ BATERIE - DŘEZ JEDNODUCHÝ			PISOÁR			NÁDRŽKOVÝ SPLACHOVAČ VÝLEVKA			VÝTOKOVÝ VENTIL DN15			VÝTOKOVÝ VENTIL DN20					
		Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f			
S1	S2	0	0	0,70	1	1	0,65	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0,70	0	0	1	0	0	1	0,33	25x4,2	1,08
S2	S3	1	1	0,70	0	1	0,65	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0,70	0	0	1	0	0	1	0,44	25x4,2	1,60
S3	S23	0	1	0,70	0	1	0,65	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0,70	0	0	1	0	0	1	0,64	32x5,4	1,40

V11 (2.NP, m.č.208, 210)

ÚSEK		JMENOVIVÝ VÝTOK Q_A (l/s)																								Qd (l/s)	di x s (mm) - DN	v (m/s)
		0,15			0,2			0,2			0,2			0,15			0,15			0,2			0,4					
od	do	WC			SMĚŠOVACÍ BATERIE - UMYVADLO			SMĚŠOVACÍ BATERIE - SPRCHA			SMĚŠOVACÍ BATERIE - DŘEZ JEDNODUCHÝ			PISOÁR			NÁDRŽKOVÝ SPLACHOVAČ VÝLEVKA			VÝTOKOVÝ VENTIL DN15			VÝTOKOVÝ VENTIL DN20					
		Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f			
S1	S2	0	0	0,70	1	1	0,65	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0,70	0	0	1	0	0	1	0,33	25x4,2	1,63
S2	S4	1	1	0,70	0	1	0,65	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0,70	0	0	1	0	0	1	0,44	32x5,4	1,10
S3	S4	0	0	0,70	1	1	0,65	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0,70	0	0	1	0	0	1	0,33	25x4,2	1,65
S4	S24	1	2	0,70	0	2	1,00	0	2	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0,70	0	0	1	0	0	1	0,71	32x5,4	1,49

V11 (2.NP, m.č.208, 210)

ÚSEK		JMENOVITÝ VÝTOK Q_A (l/s)																								Qd (l/s)	di x s (mm) - DN	v (m/s)
		0,15			0,2			0,2			0,2			0,15			0,15			0,2			0,4					
od	do	WC			SMĚŠOVACÍ BATERIE - UMYVADLO			SMĚŠOVACÍ BATERIE - SPRCHA			SMĚŠOVACÍ BATERIE - DŘEZ JEDNODUCHÝ			PISOÁR			NÁDRŽKOVÝ SPLACHOVAČ VÝLEVKA			VÝTOKOVÝ VENTIL DN15			VÝTOKOVÝ VENTIL DN20					
		Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f			
S1	S2	0	0	0,70	1	1	0,65	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0,70	0	0	1	0	0	1	0,33	25x4,2	1,63
S2	S4	1	1	0,70	0	1	0,65	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0,70	0	0	1	0	0	1	0,44	32x5,4	1,10
S3	S4	0	0	0,70	1	1	0,65	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0,70	0	0	1	0	0	1	0,33	25x4,2	1,65
S4	S24	1	2	0,70	0	2	1,00	0	2	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0,70	0	0	1	0	0	1	0,71	32x5,4	1,49

V13 (2.NP, m.č.204)

ÚSEK		JMENOVITÝ VÝTOK Q_A (l/s)																								Qd (l/s)	di x s (mm) - DN	v (m/s)
		0,15			0,2			0,2			0,2			0,15			0,15			0,2			0,4					
od	do	WC			SMĚŠOVACÍ BATERIE - UMYVADLO			SMĚŠOVACÍ BATERIE - SPRCHA			SMĚŠOVACÍ BATERIE - DŘEZ JEDNODUCHÝ			PISOÁR			NÁDRŽKOVÝ SPLACHOVAČ VÝLEVKA			VÝTOKOVÝ VENTIL DN15			VÝTOKOVÝ VENTIL DN20					
		Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f			
S1	S2	0	0	0,70	0	0	0,65	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0,70	1	1	1	0	0	1	0,20	20x2,8	1,20
S2	S3	0	0	0,70	0	0	0,65	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0,70	0	1	1	0	0	1	0,31	20x2,8	1,87
S3	S5	0	0	0,70	1	1	0,65	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0,70	0	1	1	0	0	1	0,44	32x5,4	1,10
S4	S5	0	0	0,70	1	1	0,65	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0,70	0	0	1	0	0	1	0,33	25x4,2	1,65
S5	S6	0	0	0,70	0	2	1,00	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0,70	0	1	1	0	0	1	0,79	32x5,4	1,90
S6	S7	1	1	0,70	0	2	1,00	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0,70	0	1	1	0	0	1	0,89	40x5,6	1,40
S7	S8	3	4	0,70	3	5	1,00	3	4	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0,70	0	1	1	0	0	1	1,36	50x6,9	1,36
S8	S26	0	5	0,70	0	7	1,00	0	5	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0,70	0	1	1	0	0	1	1,52	50x6,9	1,53

V15, V16, V26 (2.NP, 1.NP m.č.242, 227, 105)

ÚSEK		JMENOVIVÝ VÝTOK Q_A (l/s)																								Qd (l/s)	di x s (mm) - DN	v (m/s)
od	do	0,15			0,2			0,2			0,2			0,15			0,15			0,2			0,4					
		WC			SMĚŠOVACÍ BATERIE - UMYVADLO			SMĚŠOVACÍ BATERIE - SPRCHA			SMĚŠOVACÍ BATERIE - DŘEZ JEDNODUCHÝ			PISOÁR			NÁDRŽKOVÝ SPLACHOVAČ VÝLEVKA			VÝTOKOVÝ VENTIL DN15			VÝTOKOVÝ VENTIL DN20					
		Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f			
S1	S2	1	1	0,70	1	1	0,65	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0,70	0	0	1	0	0	1	0,24	20x2,8	1,50
S2	S27	0	1	0,70	0	1	0,65	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0,70	0	0	1	0	0	1	0,44	32x5,4	1,10

V24, V25 (1.NP, m.č.112, 116)

ÚSEK		JMENOVIVÝ VÝTOK Q_A (l/s)																								Qd (l/s)	di x s (mm) - DN	v (m/s)
od	do	0,15			0,2			0,2			0,2			0,15			0,15			0,2			0,4					
		WC			SMĚŠOVACÍ BATERIE - UMYVADLO			SMĚŠOVACÍ BATERIE - SPRCHA			SMĚŠOVACÍ BATERIE - DŘEZ JEDNODUCHÝ			PISOÁR			NÁDRŽKOVÝ SPLACHOVAČ VÝLEVKA			VÝTOKOVÝ VENTIL DN15			VÝTOKOVÝ VENTIL DN20					
		Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f			
S1	S2	0	0	0,70	0	0	0,65	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0,70	0	0	1	0	0	1	0,20	20x2,8	1,20
S2	S3	0	0	0,70	0	0	0,65	0	0	1	1	2	1	0	0	1	0	0	0,70	0	0	1	0	0	1	0,28	20x2,8	1,76
S3	S30	0	0	0,70	0	0	0,65	0	0	1	0	2	1	0	0	1	0	0	0,70	0	0	1	0	0	1	0,28	20x2,8	1,76

V28 (1.NP, m.č.124)

ÚSEK		JMENOVITÝ VÝTOK Q_A (l/s)																											
od	do	0,15			0,2			0,2			0,2			0,15			0,15			0,2			0,4			Qd (l/s)	di x s (mm) - DN	v (m/s)
		WC			SMĚŠOVACÍ BATERIE - UMYVADLO			SMĚŠOVACÍ BATERIE - SPRCHA			SMĚŠOVACÍ BATERIE - DŘEZ JEDNODUCHÝ			PISOÁR			NÁDRŽKOVÝ SPLACHOVAČ VÝLEVKA			VÝTOKOVÝ VENTIL DN15			VÝTOKOVÝ VENTIL DN20					
		Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f			
S1	S2	2	2	0,70	0	0	0,65	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,15	16x2,3	1,50
S2	S3	0	2	0,70	0	0	0,65	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,30	20x2,8	1,80
S3	S4	0	2	0,70	0	0	0,65	0	0	1	0	0	0	1	2	0,75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,31	20x2,8	1,87
S4	S5	0	2	0,70	0	0	0,65	0	0	1	0	0	0	1	3	0,75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,34	25x3,5	1,53
S5	S6	0	2	0,70	0	0	0,65	0	0	1	0	0	1	1	4	0,75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,37	25x3,5	1,58
S6	S7	0	2	0,70	0	0	0,65	0	0	1	0	0	1	1	5	0,75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,40	25x3,5	1,60
S7	S35	0	2	0,70	1	1	0,65	0	0	1	0	0	1	0	5	0,75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,53	32x4,5	1,23

V29, V30 (1.NP, m.č.117, 118)

ÚSEK		JMENOVITÝ VÝTOK Q_A (l/s)																											
od	do	0,15			0,2			0,2			0,2			0,15			0,15			0,2			0,4			Qd (l/s)	di x s (mm) - DN	v (m/s)
		WC			SMĚŠOVACÍ BATERIE - UMYVADLO			SMĚŠOVACÍ BATERIE - SPRCHA			SMĚŠOVACÍ BATERIE - DŘEZ JEDNODUCHÝ			PISOÁR			NÁDRŽKOVÝ SPLACHOVAČ VÝLEVKA			VÝTOKOVÝ VENTIL DN15			VÝTOKOVÝ VENTIL DN20					
		Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f			
S1	S3	1	1	0,70	1	1	0,65	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0,70	0	0	1	0	0	1	0,24	20x2,8	1,44
S2	S3	1	1	0,70	1	1	0,65	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0,70	0	0	1	0	0	1	0,24	20x2,8	1,44
S3	S33	0	2	0,70	0	2	1,00	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0,70	0	0	1	0	0	1	0,43	25x3,5	1,72

V32 (1.NP, m.č.122)

ÚSEK		JMENOVITÝ VÝTOK Q_A (l/s)																								Qd (l/s)	di x s (mm) - DN	v (m/s)
		0,15			0,2			0,2			0,2			0,15			0,15			0,2			0,4					
od	do	WC			SMĚŠOVACÍ BATERIE - UMYVADLO			SMĚŠOVACÍ BATERIE - SPRCHA			SMĚŠOVACÍ BATERIE - DŘEZ JEDNODUCHÝ			PISOÁR			NÁDRŽKOVÝ SPLACHOVAČ VÝLEVKA			VÝTOKOVÝ VENTIL DN15			VÝTOKOVÝ VENTIL DN20					
		Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f			
S1	S2	2	2	0,70	0	0	0,65	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,15	16x2,3	1,50
S2	S3	1	3	0,70	0	0	0,65	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,18	20x2,8	1,10
S3	S4	1	4	0,70	0	0	0,65	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,21	20x2,8	1,20
S4	S5	1	5	0,70	0	0	0,65	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,23	20x2,8	1,31
S5	S6	0	5	0,70	1	1	0,65	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,36	25x3,5	1,76
S6	S34	0	5	0,70	1	2	1,00	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,52	32x4,5	1,25

V33, V36 (1.S, m.č.S11, S10)

ÚSEK		JMENOVITÝ VÝTOK Q_A (l/s)																								Qd (l/s)	di x s (mm) - DN	v (m/s)
		0,15			0,2			0,2			0,2			0,15			0,15			0,2			0,4					
od	do	WC			SMĚŠOVACÍ BATERIE - UMYVADLO			SMĚŠOVACÍ BATERIE - SPRCHA			SMĚŠOVACÍ BATERIE - DŘEZ JEDNODUCHÝ			PISOÁR			NÁDRŽKOVÝ SPLACHOVAČ VÝLEVKA			VÝTOKOVÝ VENTIL DN15			VÝTOKOVÝ VENTIL DN20					
		Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f			
S1	S40-1	0	0	0,70	1	1	0,65	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0,13	16x2,3	1,30

V34 (1.S, m.č.S11, S10, S9)

ÚSEK		JMENOVIVÝ VÝTOK Q_A (l/s)																								Qd (l/s)	di x s (mm) - DN	v (m/s)
od	do	0,15			0,2			0,2			0,2			0,15			0,15			0,2			0,4					
		WC			SMĚŠOVACÍ BATERIE - UMYVADLO			SMĚŠOVACÍ BATERIE - SPRCHA			SMĚŠOVACÍ BATERIE - DŘEZ JEDNODUCHÝ			PISOÁR			NÁDRŽKOVÝ SPLACHOVAČ VÝLEVKA			VÝTOKOVÝ VENTIL DN15			VÝTOKOVÝ VENTIL DN20					
		Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f			
S1	S2	2	2	0,7	0	0	0,65	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0,15	16x2,3	1,50
S2	S3	1	3	0,7	0	0	0,65	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0,18	20x2,8	1,10
S3	S4	0	3	0,7	0	0	0,65	0	0	1	0	0	0	1	1	1,0	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0,33	20x2,8	1,80
S4	S5	1	4	0,7	0	0	0,65	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,36	25x3,5	1,53
S5	S6	0	4	0,7	0	0	0,65	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,56	32x4,5	1,33
S6	S39	0	4	0,7	1	1	0,65	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,69	32x4,5	1,67

V35 (1.S, m.č.S06)

ÚSEK		JMENOVIVÝ VÝTOK Q_A (l/s)																								Qd (l/s)	di x s (mm) - DN	v (m/s)
od	do	0,15			0,2			0,2			0,2			0,15			0,15			0,2			0,4					
		WC			SMĚŠOVACÍ BATERIE - UMYVADLO			SMĚŠOVACÍ BATERIE - SPRCHA			SMĚŠOVACÍ BATERIE - DŘEZ JEDNODUCHÝ			PISOÁR			NÁDRŽKOVÝ SPLACHOVAČ VÝLEVKA			VÝTOKOVÝ VENTIL DN15			VÝTOKOVÝ VENTIL DN20					
		Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f			
S1	S2	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,31	20x2,8	1,80
S2	S39	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,44	25x3,5	1,76

V39 (1.S, m.č. S21, S22)

ÚSEK		JMENOVITÝ VÝTOK Q_A (l/s)																								Qd (l/s)	di x s (mm) - DN	v (m/s)
		0,15			0,2			0,2			0,2			0,15			0,15			0,2			0,4					
od	do	WC			SMĚŠOVACÍ BATERIE - UMYVADLO			SMĚŠOVACÍ BATERIE - SPRCHA			SMĚŠOVACÍ BATERIE - DŘEZ JEDNODUCHÝ			PISOÁR			NÁDRŽKOVÝ SPLACHOVAČ VÝLEVKA			VÝTOKOVÝ VENTIL DN15			VÝTOKOVÝ VENTIL DN20					
		Přibývá	Celkem	φ	Přibývá	Celkem	φ	Přibývá	Celkem	φ	Přibývá	Celkem	φ	Přibývá	Celkem	φ	Přibývá	Celkem	φ	Přibývá	Celkem	φ	Přibývá	Celkem	φ			
S1	S3	0	0	0,2	0	0	0,65	2	2	1	0	0	0,3	0	0	0,2	0	0	0,30	0	0	1	0	0	1	0,40	25x3,5	1,60
S2	S3	0	0	0,2	0	0	0,65	2	2	1	0	0	0,3	0	0	0,2	0	0	0,30	0	0	1	0	0	1	0,40	25x3,5	1,60
S3	S4	0	0	0,2	0	0	0,65	0	4	1	0	0	0,3	1	1	0,2	0	0	0,30	0	0	1	0	0	1	0,80	32x4,5	1,90
S4	S5	0	0	0,2	0	0	0,65	2	2	1	0	0	0,3	0	1	0,2	0	0	0,30	0	0	1	0	0	1	0,40	25x3,5	1,60
S5	S6	0	0	0,2	0	0	0,65	1	7	1	0	0	0,3	0	1	0,2	0	0	0,30	0	0	1	0	0	1	1,40	50x6,9	1,4
S6	S9	0	0	0,2	0	0	0,65	1	8	1	0	0	0,3	0	1	0,2	0	0	0,30	0	0	1	0	0	1	1,60	50x6,9	1,6
S7	S9	0	0	0,2	2	2	0,65	0	0	1	0	0	0,3	0	1	0,2	0	0	0,30	0	0	1	0	0	1	0,26	20x2,8	1,6
S8	S9	0	0	0,2	2	2	0,65	0	0	1	0	0	0,3	0	1	0,2	0	0	0,30	0	0	1	0	0	1	0,26	20x2,8	1,6
S9	S10	0	0	0,2	0	4	0,65	0	0	1	0	0	0,3	0	1	0,2	0	0	0,30	0	0	1	0	0	1	0,52	32x4,5	1,3
S10	S19	0	0	0,2	0	4	0,65	0	8	1	0	0	0,3	0	1	0,2	0	0	0,30	0	0	1	0	0	1	2,12	63x8,6	1,25

V38 (1.S, m.č. S24, S25)

ÚSEK		JMENOVITÝ VÝTOK Q_A (l/s)																								Qd (l/s)	di x s (mm) - DN	v (m/s)
		0,15			0,2			0,2			0,2			0,15			0,15			0,2			0,4					
od	do	WC			SMĚŠOVACÍ BATERIE - UMYVADLO			SMĚŠOVACÍ BATERIE - SPRCHA			SMĚŠOVACÍ BATERIE - DŘEZ JEDNODUCHÝ			PISOÁR			NÁDRŽKOVÝ SPLACHOVAČ VÝLEVKA			VÝTOKOVÝ VENTIL DN15			VÝTOKOVÝ VENTIL DN20					
		Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f			
S1	S2	0	0	0,7	0	0	0,00	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,28	25x3,5	1,20
S2	S4	2	2	0,7	0	0	0,00	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,43	25x3,5	1,85
S3	S4	0	0	0,0	2	2	1,00	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	0,28	20x2,8	1,75
S4	S18	0	2	0,7	0	2	1,00	0	2	1	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	0,71	32x4,5	1,72

2.NP

ÚSEK		JMENOVIVÝ VÝTOK Q_A (l/s)																								Qd (l/s)	di x s (mm) - DN	v (m/s)
od	do	0,15			0,2			0,2			0,2			0,15			0,15			0,2			0,4					
		WC			SMĚŠOVACÍ BATERIE - UMYVADLO			SMĚŠOVACÍ BATERIE - SPRCHA			SMĚŠOVACÍ BATERIE - DŘEZ JEDNODUCHÝ			PISOÁR			NÁDRŽKOVÝ SPLACHOVAČ VÝLEVKA			VÝTOKOVÝ VENTIL DN15			VÝTOKOVÝ VENTIL DN20					
		Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f			
S24	S25	3	3	0,70	3	3	1,00	3	3	1		0	1		0	1		0	0,70		0	1		0	1	0,87	40x5,6	1,40
S25	S26	1	4	0,70	1	4	1,00	1	4	1		0	1		0	1		0	0,70		0	1		0	1	1,01	40x5,6	1,50
S26	S27	1	5	0,70	2	6	1,00	1	5	1		0	1		0	1	1	1	0,70	1	1	1		0	1	1,48	50x6,9	1,50
S27	S15	1	6	0,70	1	7	1,00	1	6	1		0	1		0	1		1	0,70		1	1		0	1	1,58	50x6,9	1,60
S28	S29	2	2	0,70	2	2	1,00	2	2	1		0	1		0	1		0	0,70		0	1		0	1	0,71	32x4,5	1,70
S29	S11	1	3	0,70	1	3	1,00	1	3	1		0	1		0	1		0	0,70		0	1		0	1	0,87	40x5,6	1,40

NP

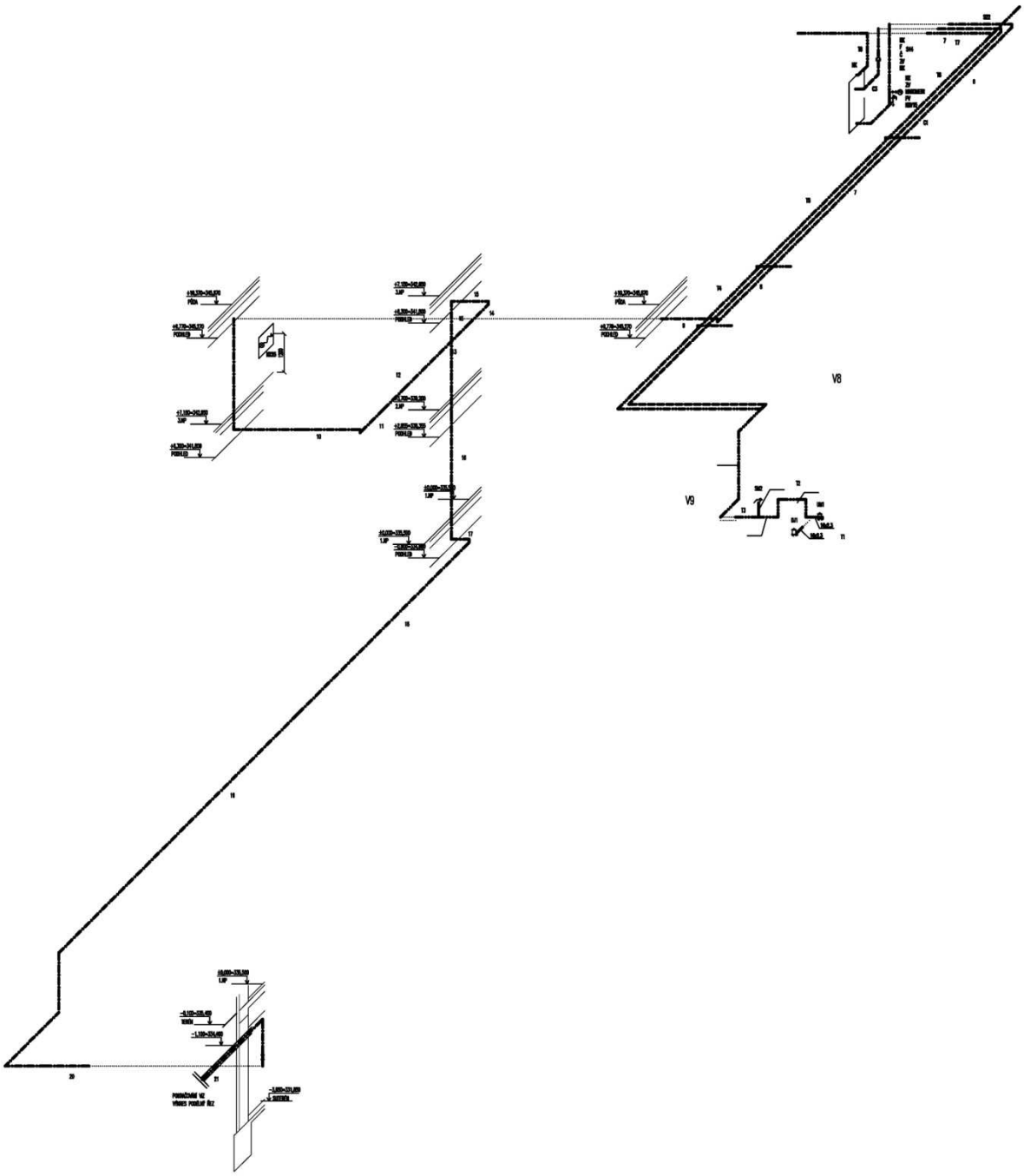
ÚSEK		JMENOVITÝ VÝTOK Q_A (l/s)																								Qd (l/s)	di x s (mm) - DN	v (m/s)
		0,15			0,2			0,2			0,2			0,15			0,15			0,2			0,4					
d	do	WC			SMĚŠOVACÍ BATERIE - UMYVADLO			SMĚŠOVACÍ BATERIE - SPRCHA			SMĚŠOVACÍ BATERIE - DŘEZ JEDNODUCHÝ			PISOÁR			NÁDRŽKOVÝ SPLACHOVAČ VÝLEVKA			VÝTOKOVÝ VENTIL DN15			VÝTOKOVÝ VENTIL DN20					
		Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f			
31	S32	2	2	0,70	2	2	1,00	2	2	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0,70	0	0	1	0	0	1	0,71	32x4,5	1,70
30	S32	0	0	0,70	0	0	1,00	0	0	1	4	4	1	0	0	1	0	0	0,70	0	0	1	0	0	1	0,40	25x3,5	1,60
32	S38	0	2	0,70	0	2	1,00	0	2	1	0	4	1	0	0	1	0	0	0,70	0	0	1	0	0	1	1,11	40x5,6	1,65
34	S35	6	6	0,70	3	3	1,00	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0,70	0	0	1	0	0	1	0,60	32x4,5	1,40
35	S36	2	8	0,70	2	5	1,00	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0,70	0	0	1	0	0	1	0,74	32x4,5	1,80
36	S37	2	10	0,70	1	6	1,00	0	0	1	0	0	1	5	5	0,75	0	0	0,70	0	0	1	0	0	1	1,07	40x5,6	1,63
38	S16	0	12	0,70	0	8	1,00	0	2	1	0	4	1	0	5	0,75	0	0	0,70	0	0	1	0	0	1	1,86	50x6,9	1,73

1.S

ÚSEK		JMENOVITÝ VÝTOK Q_A (l/s)																								Qd (l/s)	di x s (mm) - DN	v (m/s)
		0,15			0,2			0,2			0,2			0,15			0,15			0,2			0,4					
od	do	WC			SMĚŠOVACÍ BATERIE - UMYVADLO			SMĚŠOVACÍ BATERIE - SPRCHA			SMĚŠOVACÍ BATERIE - DŘEZ JEDNODUCHÝ			PISOÁR			NÁDRŽKOVÝ SPLACHOVAČ VÝLEVKA			VÝTOKOVÝ VENTIL DN15			VÝTOKOVÝ VENTIL DN20					
		Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f			
S39	S40	5	5	0,70	2	2	1,00	2	2	1.1	0	0	1	1	1	1	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0,95	32x4,5	1,43
S40	S41	0	5	0,70	1	3	1,00	0	2	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	1,01	32x4,5	1,89
S41	S42	0	5	0,70	1	4	1,00	0	2	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	1,07	40x5,6	1,63
S42	S17	0	5	0,70	0	4	1,00	0	2	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	1,27	40x5,6	1,74

C3.1.3. Dimenzování potrubí teplé vody vnitřního vodovodu

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



C 14 - Schéma nejnepříznivější armatury TV

Nejnepříznivější armatura (3.NP, m.č.316, UM1)

ÚSEK		JMENOVIVÝ VÝTOK Q_A (l/s)																																											
od	do	0,15				0,2				0,2				0,2				0,15				0,15				0,2				0,4				Qd (l/s)	di x s (mm) - DN	v (m/s)	l (m)	R (kPA/m)	l*R (kPa)	∑ζ	Δp (kPa)	l*R + Δp (kPa)
		WC				SMĚŠOVACÍ BATERIE - UMYVADLO				SMĚŠOVACÍ BATERIE - SPRCHA				SMĚŠOVACÍ BATERIE - DŘEZ JEDNODUCHÝ				PISOÁR				NÁDRŽKOVÝ SPLACHOVAČ VÝLEVKA				VÝTOKOVÝ VENTIL DN15				VÝTOKOVÝ VENTIL DN20												
		Přibývá	Celkem	f	φ	Přibývá	Celkem	f	φ	Přibývá	Celkem	f	φ	Přibývá	Celkem	f	φ	Přibývá	Celkem	f	φ	Přibývá	Celkem	f	φ	Přibývá	Celkem	f	φ	Přibývá	Celkem	f	φ										
T1	T2	0	0	0,7	0	0	0	0,65	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,20	16x2,3	1,20	0,50	1,3300	0,67	1,5	1,08	1,74
T2	T3	0	0	0,7	0	1	1	0,65	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,33	25x3,5	1,39	2,60	1,1235	2,92	2,5	2,40	5,33
T3	T4	0	0	0,7	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,60	32x4,4	1,40	12,27	2,3270	28,55	4,5	4,41	32,96
T4	T5	0	0	0,7	0	1	2	1	0	1	2	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,77	32x4,5	1,85	2,60	1,5920	4,14	0,5	0,86	4,99
T5	T6	0	0	0,7	0	1	3	1	0	1	3	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,89	40x5,6	1,40	5,66	0,6960	3,94	0,5	0,49	4,43
T6	T7	0	0	0,7	0	1	4	1	0	1	4	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,00	40x5,6	1,50	4,60	1,5580	7,17	1,5	1,69	8,85
T7	T8	0	0	0,7	0	2	6	1	0	2	6	1	0	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,26	40x5,6	1,94	2,00	1,5580	3,12	1,5	2,82	5,94
T8	S44	0	0	0,7	0	0	6	1	0	0	6	1	0	1	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,33	50x9,6	1,34	1,60	1,5580	2,49	8,5	7,63	10,12
S44	S22	0	0	0,7	0	0	6	1	0	0	6	1	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,33	50x9,6	1,34	3,77	1,5580	5,87	18,5	16,60	22,48
S22	S6	0	0	0,7	0	0	6	1	0	0	6	1	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,33	50x9,6	1,34	2,15	1,5580	3,36	2,0	1,80	5,15
S6	S7	2	2	0,7	0	0	6	1	0	0	6	1	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,47	50x9,6	1,50	5,10	0,5890	3,00	0,5	0,56	3,57
S7	S8	1	3	0,7	0	0	6	1	0	0	6	1	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,51	50x9,6	1,50	5,46	0,5910	3,23	0,5	0,56	3,79
S8	S9	1	4	0,7	0	0	6	1	0	0	6	1	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,54	50x9,6	1,52	2,40	0,5925	1,42	0,5	0,58	2,00
S9	S10	2	6	0,7	0	0	6	1	0	0	6	1	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,58	50x9,6	1,52	7,37	0,7018	5,17	2,5	2,89	8,06
S10	S11	1	7	0,7	0	1	7	1	0	1	7	1	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,68	50x9,6	1,60	1,96	0,7670	1,50	0,5	0,64	2,14
S11	S12	3	10	0,7	0	3	10	1	0	3	10	1	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,94	50x9,6	1,78	1,08	1,0268	1,10	1,5	2,38	3,48
S12	S13	1	11	0,7	0	1	11	1	0	1	11	1	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,02	50x9,6	1,86	0,89	1,1056	0,99	0,5	0,86	1,85
S13	S14	1	12	0,7	0	1	12	1	0	1	12	1	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,10	50x9,6	1,90	2,85	1,1450	3,26	0,5	0,90	4,17
S14	S15	1	13	0,7	0	1	13	1	0	1	13	1	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,17	50x9,6	1,98	0,83	1,2525	1,03	0,5	0,98	2,01
S15	S16	6	19	0,7	0	7	20	1	0	6	19	1	0	0	3	1	0	0	0	0	0	1	1	0,7	0	2	2	1	0	0	0	0	0	2,96	63x8,6	1,75	4,80	0,7770	3,73	3,0	4,57	8,29
S16	S17	12	31	0,7	0	8	28	1	0	2	21	1	0	4	7	1	0	5	5	1	0	0	1	0,7	0	0	2	1	0	0	0	0	0	3,81	75x8,4	1,50	4,50	0,3930	1,77	2,0	2,25	4,02
S17	S18	5	36	0,7	0,2	4	32	1	0,8	2	23	1	1	1	8	1	0,3	1	6	1	0,2	0	1	0,7	0,3	0	2	1	0,3	0	0	0	0	4,04	75x8,4	1,60	0,96	0,4320	0,42	1,5	1,92	2,34
S18	S19	2	38	0,7	0,2	2	34	1	0,8	2	25	1	1	0	8	1	0,3	0	6	1	0,2	0	1	0,7	0,3	0	2	1	0,3	0	0	0	0	4,13	75x8,4	1,64	6,60	0,4560	3,01	0,5	0,67	3,68
S19	S20	0	38	0,7	0,2	4	38	1	0,8	8	33	1	1	0	8	1	0,3	0	6	1	0,2	0	1	0,7	0,3	0	2	1	0,3	0	0	0	0	6,37	90x10,1	1,43	12,80	0,3590	4,60	1,5	1,53	6,13
S20	S21	0	38	0,7	0,2	0	38	1	0,8	0	33	1	1	0	8	1	0,3	0	6	1	0,2	0	1	0,7	0,3	0	2	1	0,3	0	0	0	0	6,37	90x10,1	1,43	2,00	0,3590	0,72	1,5	1,53	2,25
S21	S22	0	38	0,7	0,2	0	38	1	0,8	0	33	1	1	0	8	1	0,3	0	6	1	0,2	0	1	0,7	0,3	0	2	1	0,3	2	2	1	0,3	7,17	90x10,1	1,48	22,85	0,5120	11,70	34,1	37,23	48,93
																																									∑	**208,70**

HYDRAULICKÉ POSOUZENÍ TV

nejnepříznivější armatura (3.NP, pokoj č.316, UM1)

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

p_{dis}	dispoziční přetlak udaný provozovatelem sítě (450kPa)
p_{minFL}	přetlak před výtokovou armaturou (100kPa)
Δp_e	tlaková ztráta rozdílem výšek (89kPa)
Δp_{wm}	tlaková ztráta vodoměru (4,5kPa)
Δp_{ap}	tlaková ztráta napojených zařízení
Δp_{RF}	místní odpory,tření (209kPa)

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

$450 \geq 100 + 89 + 4{,}5 + 0 + 209$

$450 \geq 403$ kPa

Hydraulická podmínka vyhovuje

Vzhledem k uvažování stejné dimenze studené a teplé vody u připojovacího potrubí k výtokovým armaturám, je v přílohách uveden návrh podlažních rozvodných potrubí TV.

Ležatý rozvod potrubí k V1, V2, V3 (3.NP)

ÚSEK		Jmenovitý výtok Q_A(l/s)												Qd (l/s)	di x s (mm) - DN	v (m/s)
od	do	0,2 SMĚŠOVACÍ BATERIE - UMYVADLO			0,2 SMĚŠOVACÍ BATERIE - SPRCHA			0,2 SMĚŠOVACÍ BATERIE - DŘEZ JEDNODUCHÝ			0,2 VÝTOKOVÝ VENTIL DN15					
		Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f			
T9	T10	2	2	1	2	2	1	0	0	1	0	0	1	0,57	32x4,5	1,17
T10	T7	0	2	1	0	2	1	1	1	1	0	0	1	0,77	32x4,5	1,77

Ležatý rozvod potrubí k V21, V20, V16, V19, V18, V17, V15, V13, V12, V11 (2.NP)

ÚSEK		Jmenovitý výtok Q_A(l/s)												Qd (l/s)	di x s (mm) - DN	v (m/s)
od	do	0,2 SMĚŠOVACÍ BATERIE - UMYVADLO			0,2 SMĚŠOVACÍ BATERIE - SPRCHA			0,2 SMĚŠOVACÍ BATERIE - DŘEZ JEDNODUCHÝ			0,2 VÝTOKOVÝ VENTIL DN15					
		Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f			
T11	T12	2	2	1	2	2	1	0	0	1	0	0	1	0,57	32x4,5	0,97
T12	T13	1	3	1	1	3	1	0	0	1	0	0	1	0,69	32x4,5	1,69
T10	T13	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0,40	25x3,5	1,60
T13	T14	1	4	1	1	4	1	0	0	1	0	0	1	0,80	32x4,5	1,90
T14	T15	1	5	1	1	5	1	0	0	1	0	0	1	0,89	40x5,6	1,40
T15	T16	1	6	1	1	6	1	0	0	1	0	0	1	0,98	40x5,6	1,50
T16	T21	1	7	1	1	7	1	0	0	1	0	0	1	1,06	40x5,6	1,52
T18	T19	3	3	1	3	3	1	0	0	1	0	0	1	0,69	32x4,5	1,69
T19	T21	1	4	1	1	4	1	0	0	1	0	0	1	0,80	32x4,5	1,90
T21	T22	0	11	1	0	11	1	0	0	1	0	0	1	1,33	50x9,6	1,30
T22	S7	2	13	1	1	12	1	0	0	1	1	1	1	1,61	50x9,6	1,60

Ležatý rozvod potrubí k V23, V26, V28, V32 (1.NP)

ÚSEK		Jmenovitý výtok Q_A(l/s)												Qd (l/s)	di x s (mm) - DN	v (m/s)
od	do	0,2 SMĚŠOVACÍ BATERIE - UMYVADLO			0,2 SMĚŠOVACÍ BATERIE - SPRCHA			0,2 SMĚŠOVACÍ BATERIE - DŘEZ JEDNODUCHÝ			0,2 VÝTOKOVÝ VENTIL DN15					
		Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f	Přibývá	Celkem	f			
T23	T25	5	5	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0,45	25x3,5	1,80
T24	T25	2	2	1	2	2	1	0	0	1	0	0	1	0,57	32x4,5	1,37
T25	S37	0	7	1	0	2	1	0	0	1	0	0	1	0,81	32x4,5	1,90

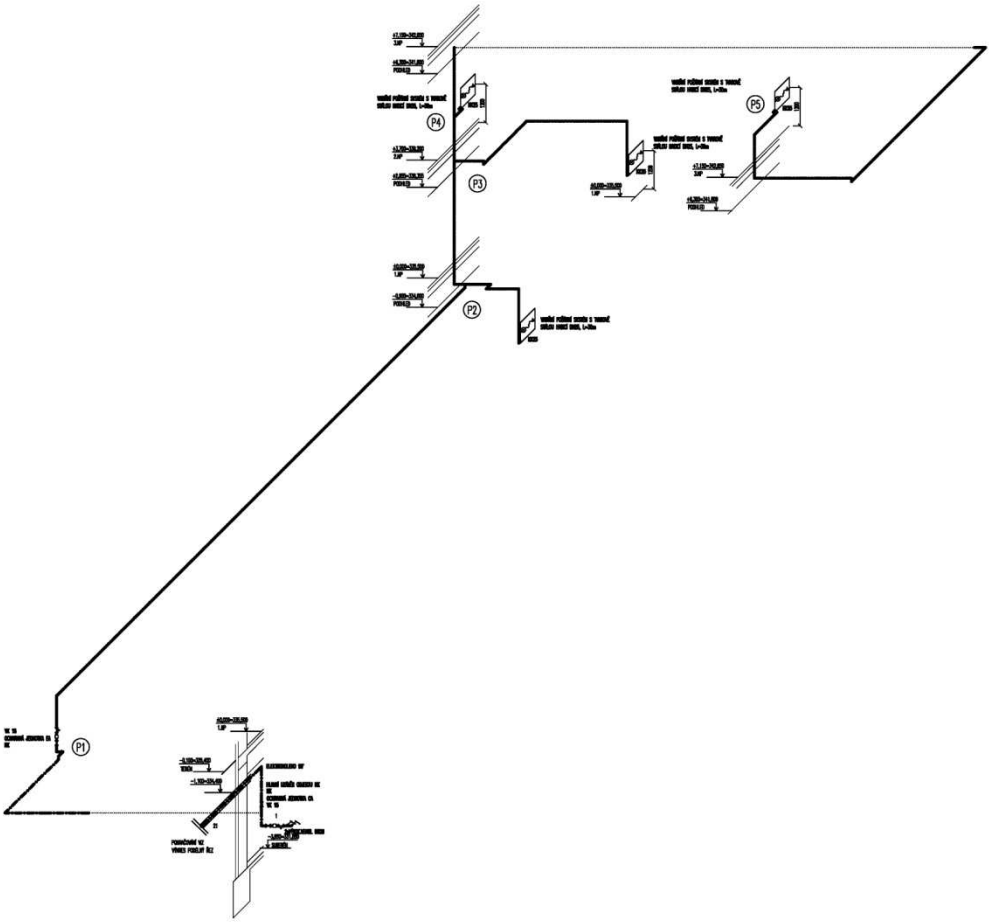
C 16 - Dimenzování podlažního rozvodného potrubí teplé vody

Ležatý rozvod potrubí k V33, V34, V35, V36, V37, V38 V39 (1.S)																
ÚSEK		Jmenovitý výtok Q_A(l/s)												Qd (l/s)	di x s (mm) - DN	v (m/s)
od	do	0,2			0,2			0,2			0,2					
		SMĚŠOVACÍ BATERIE - UMYVADLO			SMĚŠOVACÍ BATERIE - SPRCHA			SMĚŠOVACÍ BATERIE - DŘEZ JEDNODUCHÝ			VÝTOKOVÝ VENTIL DN15					
		Přibývá	Celkem	f/φ	Přibývá	Celkem	f/φ	Přibývá	Celkem	f/φ	Přibývá	Celkem	f/φ			
T26	T27	2	2	1/0	2	2	1/0	0	0	0/0	0	0	0/0	0,566	32x4,5	1,3
T27	T28	1	3	1/0	0	2	1/0	0	0	0/0	0	0	0/0	0,629	32x4,5	1,41
T28	T29	1	4	1/0	0	2	1/0	0	0	0/0	0	0	0/0	0,683	32x4,5	1,68
T29	T30	0	4	1/0	0	2	1/0	1	1	1/0	0	0	0/0	0,883	40x5,6	1,38
T30	T31	2	6	0/0,8	2	4	0/1	0	1	0/0	0	0	0/0	1,09	40x5,6	1,55
T31	S43	4	10	0/0,8	8	12	0/1	0	1	0/0	0	0	0/0	3,33	75x8,4	1,35

C 17 - Dimenzování podlažního rozvodného potrubí teplé vody (dokončení)

C3.1.4. Dimenzování potrubí vnitřního požárního vodovodu

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



C 18 - Schéma požárního vodovodu

Požární vodovod

ÚSEK		JMENOVIVÝ VÝTOK Q_A (l/s)		Qd (l/s)	DN	v (m/s)	l (m)	R (kPA/m)	l*R (kPa)	∑ζ	Δp (kPa)	l*R + Δp (kPa)
od	do	1,00										
		Vnitřní hadicový systém s tvarově stálou hadicí										
		Přibývá	Celkem									
P5	P4	1	1	1,00	32	1,0	14,00	1,03	14,35	11,9	5,94	20,29
P4	P3	1	2	2,00	50	0,9	1,36	0,49	0,67	0,5	0,20	0,87
P3	P2	0	2	2,00	50	0,9	4,00	0,49	1,96	2,0	0,79	2,75
P2	P1	0	2	2,00	50	0,9	19,87	0,49	9,74	14,9	6,03	15,77
											∑	**39,68**

HYDRAULICKÉ POSOUZENÍ POŽÁRNÍHO VODOVODU

nejnepříznivější armatura (3.NP, místnost č.301)

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

p_{dis}	dispoziční přetlak udaný provozovatelem sítě (450kPa)
p_{minFL}	přetlak před výtokovou armaturou (200kPa)
Δp_e	tlaková ztráta rozdílem výšek (89kPa)
Δp_{wm}	tlaková ztráta vodoměru (4,5kPa)
Δp_{ap}	tlaková ztráta napojených zařízení
Δp_{RF}	místní odpory,tření (40kPa)

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

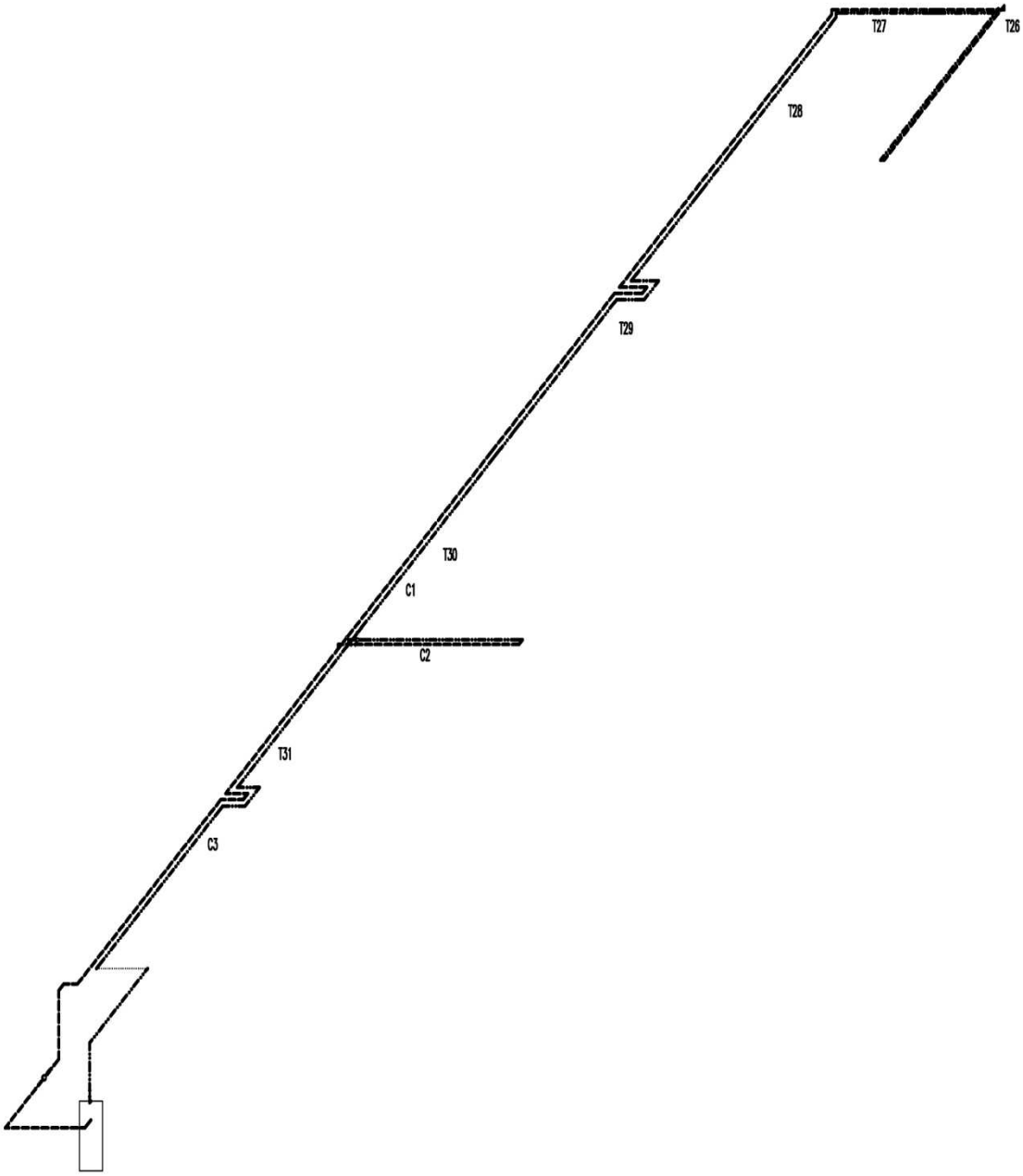
$450 \geq 200 + 89 + 4{,}5 + 0 + 40$

$450 \geq 333{,}5$ kPa

Hydraulická podmínka vyhovuje

C3.1.4. Dimenzování potrubí cirkulace vnitřního vodovodu

C3.1.4.1. Pro 1.S



C 19 - Schéma cirkulace vnitřního vodovodu 1.S

Cirkulace na SV1 v 1.S větev C1-C3

ÚSEK		da x s (mm) - DN	Tloušťka izolace (mm)	Tepelná ztráta q_i (W)	l (m)	$Q_{ci\text{-}vypočet}$ (l/s)	$v_{výpočet}$ (m/s)	$Q_{ci\text{-}upraveno}$ (l/s)	$v_{upraveno}$ (m/s)	R (kPA/m)	l*R (kPa)	∑ζ	Δp (kPa)	l*R + Δp (kPa)
od	do													
T31	T30	75x8,4	30	139,838	14,1	0,0170	≤0,1	0,70	0,30	0,014	0,2	1,50	0,07	0,3
T30	T29	40x5,6	30	52,4152	6,11	0,0064	≤0,1	0,20	0,30	0,047	0,3	3,00	0,13	0,4
T29	T28	40x5,6	30	94,7034	9,57	0,0115	≤0,1	0,20	0,30	0,047	0,4	1,50	0,07	0,5
T28	T27	32x4,5	30	38,713	4,51	0,0047	≤0,1	0,20	0,50	0,138	0,6	0,50	0,06	0,7
T27	T26	32x4,5	30	28,2447	2,85	0,0034	≤0,1	0,20	0,50	0,138	0,4	2,00	0,25	0,6
T26	C1	32x4,5	30	59,4079	6,92	0,0072	≤0,1	0,20	0,50	0,138	1,0	3,00	0,37	1,3
C1	C3	25x3,5	30	296,644	30	0,0360	≤0,3	0,20	0,80	0,450	13,5	0,50	0,16	13,6
C3	T31	40x5,6	30	121,193	14,1	0,0147	≤0,1	0,70	1,10	0,441	6,2	9,00	5,37	11,6
													∑	29,1

Cirkulace na SV1 v 1.S větev C2-C3

ÚSEK		da x s (mm) - DN	Tloušťka izolace (mm)	Tepelná ztráta q_i (W)	l (m)	$Q_{ci\text{-}vypočet}$ (l/s)	$v_{výpočet}$ (m/s)	$Q_{ci\text{-}upraveno}$ (l/s)	$v_{upraveno}$ (m/s)	R (kPA/m)	l*R (kPa)	∑ζ	Δp (kPa)	l*R + Δp (kPa)
od	do													
T31	T30	75x8,4	30	139,838	14,1	0,0170	≤0,1	0,70	0,30	0,014	0,2	1,50	0,07	0,3
T30	C2	63x6,9	30	52,4152	6,11	0,0064	≤0,1	0,50	0,30	0,026	0,2	3,00	0,13	0,3
C2	C3	32x4,5	30	51,8364	5,24	0,0063	≤0,1	0,50	1,20	0,716	3,7	0,50	0,36	4,1
C3	T31	40x5,6	30	121,193	14,1	0,0147	≤0,1	0,70	1,10	0,441	6,2	9,00	5,37	11,6
													∑	16,3

Stanovení dopravní výšky cirkulačního čerpadla pro 1.S:

$$H = (1000*\Delta p_{RF}) / (g*\rho)$$

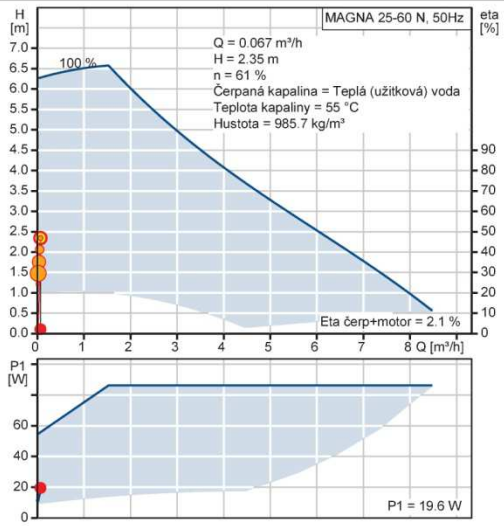
$$H = 2{,}951 \text{ m}$$

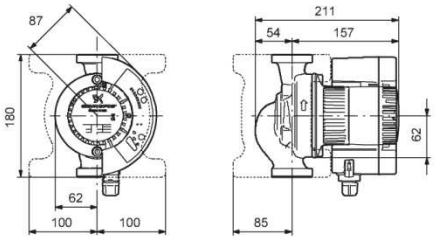
Navrhuji čerpadlo Grundfos MAGNA 25-60 N 50 Hz

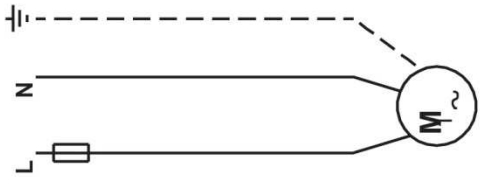
Regulační ventil na větev C2-C3:

Regulační ventil DN25 o tlakové ztrátě 12,8 kPa

Popis	Hodnota
Název výrobku:	MAGNA 25-60 N
Číslo výrobku:	96943223
EAN kód:	5700314285326
Techn.:	
Skutečná vypočítaná hodnota průtoku:	0.067 m³/h
Výsledná dopravní výška čerpadla:	2.35 m
Max. dopravní výška:	60 dm
Teplotní třída TF:	110
Schval. značky na typovém štítku:	CE,TSE,GOST2
Materiály:	
Těleso čerpadla:	Korozivzdorná ocel DIN W.-Nr. 1.4408 AISI 316
Oběžné kolo:	Kompozit, PES
Instalace:	
Rozsah okolní teploty:	0 .. 40 °C
Max. provozní tlak:	10 bar
Potrubní přípojka:	G 1 1/2
Vzdálenost mazi sacím a výtlačným hrdlem:	180 mm
Kapalina:	
Čerpaná kapalina:	Teplá (užitková) voda
Rozsah teploty kapaliny:	2 .. 95 °C
Teplota kapaliny:	55 °C
Hustota:	985.7 kg/m³
Kinematická viskozita:	0 mm²/s
Elektrické údaje:	
Příkon - P1:	10 .. 85 W
Max. spotřeba el. proudu:	0.09 .. 0.6 A
Frekvence el. sítě:	50 Hz
Jmenovité napětí:	1 x 230-240 V
Krytí (IEC 34-5):	X4D
Třída izolace (IEC 85):	F
Řídící jednotky:	
Poloha svorkovnice:	3H
Jiné:	
Energet. účinnost (EEI):	0.22
Čistá hmotnost:	4.22 kg
Hrubá hmotnost:	5.4 kg





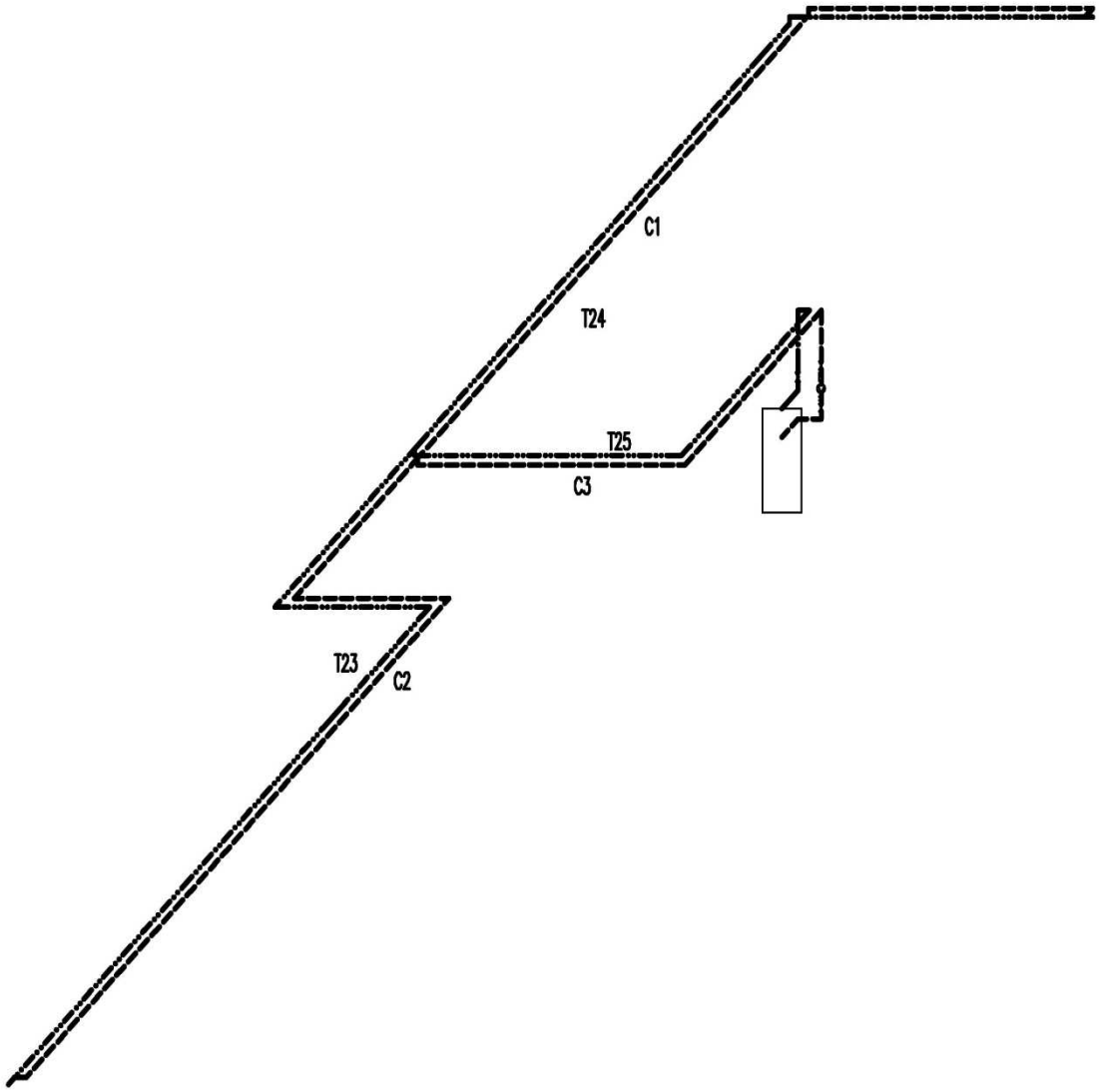


Vytištěno z Grundfos CAPS [2013.06.034]

GRUNDFOS 2/4

C 21 - Grundfos MAGNA 25-60 N 50 Hz

C3.1.4.1. Pro 1.NP



C 22 - Schéma cirkulace vnitřního vodovodu 1.NP

Cirkulace na SV1 v 1.NP větev C2-C3

ÚSEK		da x s (mm) - DN	Tloušťka izolace (mm)	Tepelná ztráta q_i (W)	l (m)	$Q_{ci\text{-}vypočet}$ (l/s)	$v_{výpočet}$ (m/s)	$Q_{ci\text{-}upraveno}$ (l/s)	$v_{upraveno}$ (m/s)	R (kPA/m)	l*R (kPa)	∑ζ	Δp (kPa)	l*R + Δp (kPa)
od	do													
T25	T23	32x4,5	30	95,337	9,63	0,0116	≤0,1	0,24	0,58	0,197	1,9	1,50	0,25	2,1
T23	C2	32x4,5	30	160,241	16,2	0,0194	≤0,1	0,12	0,30	0,056	0,9	3,50	0,16	1,1
C2	C3	20x2,8	30	160,241	16,2	0,0194	0,10	0,12	0,70	0,530	8,6	3,00	0,73	9,3
C3	T25	25x3,5	30	96,525	9,75	0,0117	0,10	0,24	1,00	0,644	6,3	9,00	4,44	10,7
													∑	23,2

Cirkulace na SV1 v 1.NP větev C1-C3

ÚSEK		da x s (mm) - DN	Tloušťka izolace (mm)	Tepelná ztráta q_i (W)	l (m)	$Q_{ci\text{-}vypočet}$ (l/s)	$v_{výpočet}$ (m/s)	$Q_{ci\text{-}upraveno}$ (l/s)	$v_{upraveno}$ (m/s)	R (kPA/m)	l*R (kPa)	∑ζ	Δp (kPa)	l*R + Δp (kPa)
od	do													
T25	T24	32x4,5	30	95,337	9,63	0,0116	≤0,1	0,24	0,58	0,197	1,9	1,50	0,25	2,1
T24	C1	32x4,5	30	125,869	14,7	0,0153	≤0,1	0,12	0,30	0,056	0,8	2,50	0,11	0,9
C1	C3	20x2,8	30	125,869	14,7	0,0153	0,10	0,12	0,70	0,530	7,8	3,00	0,73	8,5
C3	T25	25x3,5	30	96,525	9,75	0,0117	0,10	0,24	1,00	0,644	6,3	9,00	4,44	10,7
													∑	22,3

Stanovení dopravní výšky cirkulačního čerpadla pro 1.NP:

$$H = (1000*\Delta p_{RF}) / (g*\rho)$$

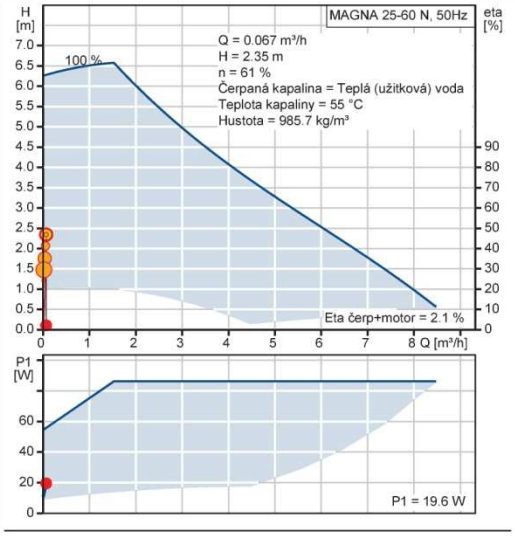
$$H = 2{,}352 \text{ m}$$

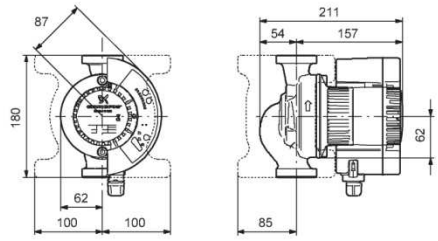
Navrhuji čerpadlo Grundfos MAGNA 25-60 N 50Hz

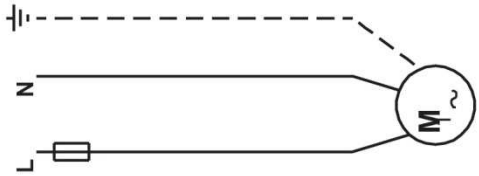
Regulační ventil na větev C1-C3:

Regulační ventil DN15 o tlakové ztrátě 0,9 kPa

Popis	Hodnota
Název výrobku:	MAGNA 25-60 N
Číslo výrobku:	96943223
EAN kód:	5700314285326
Techn.:	
Skutečná vypočítaná hodnota průtoku:	0.067 m³/h
Výsledná dopravní výška čerpadla:	2.35 m
Max. dopravní výška:	60 dm
Teplotní třída TF:	110
Schval. značky na typovém štítku:	CE,TSE,GOST2
Materiály:	
Těleso čerpadla:	Korozivzdorná ocel DIN W.-Nr. 1.4408 AISI 316
Oběžné kolo:	Kompozit, PES
Instalace:	
Rozsah okolní teploty:	0 .. 40 °C
Max. provozní tlak:	10 bar
Potrubní přípojka:	G 1 1/2
Vzdálenost mazi sacím a výtlačným hrdlem:	180 mm
Kapalina:	
Čerpaná kapalina:	Teplá (užitková) voda
Rozsah teploty kapaliny:	2 .. 95 °C
Teplota kapaliny:	55 °C
Hustota:	985.7 kg/m³
Kinematická viskozita:	0 mm²/s
Elektrické údaje:	
Příkon - P1:	10 .. 85 W
Max. spotřeba el. proudu:	0.09 .. 0.6 A
Frekvence el. sítě:	50 Hz
Jmenovité napětí:	1 x 230-240 V
Krytí (IEC 34-5):	X4D
Třída izolace (IEC 85):	F
Řídící jednotky:	
Poloha svorkovnice:	3H
Jiné:	
Energet. účinnost (EEI):	0.22
Čistá hmotnost:	4.22 kg
Hrubá hmotnost:	5.4 kg



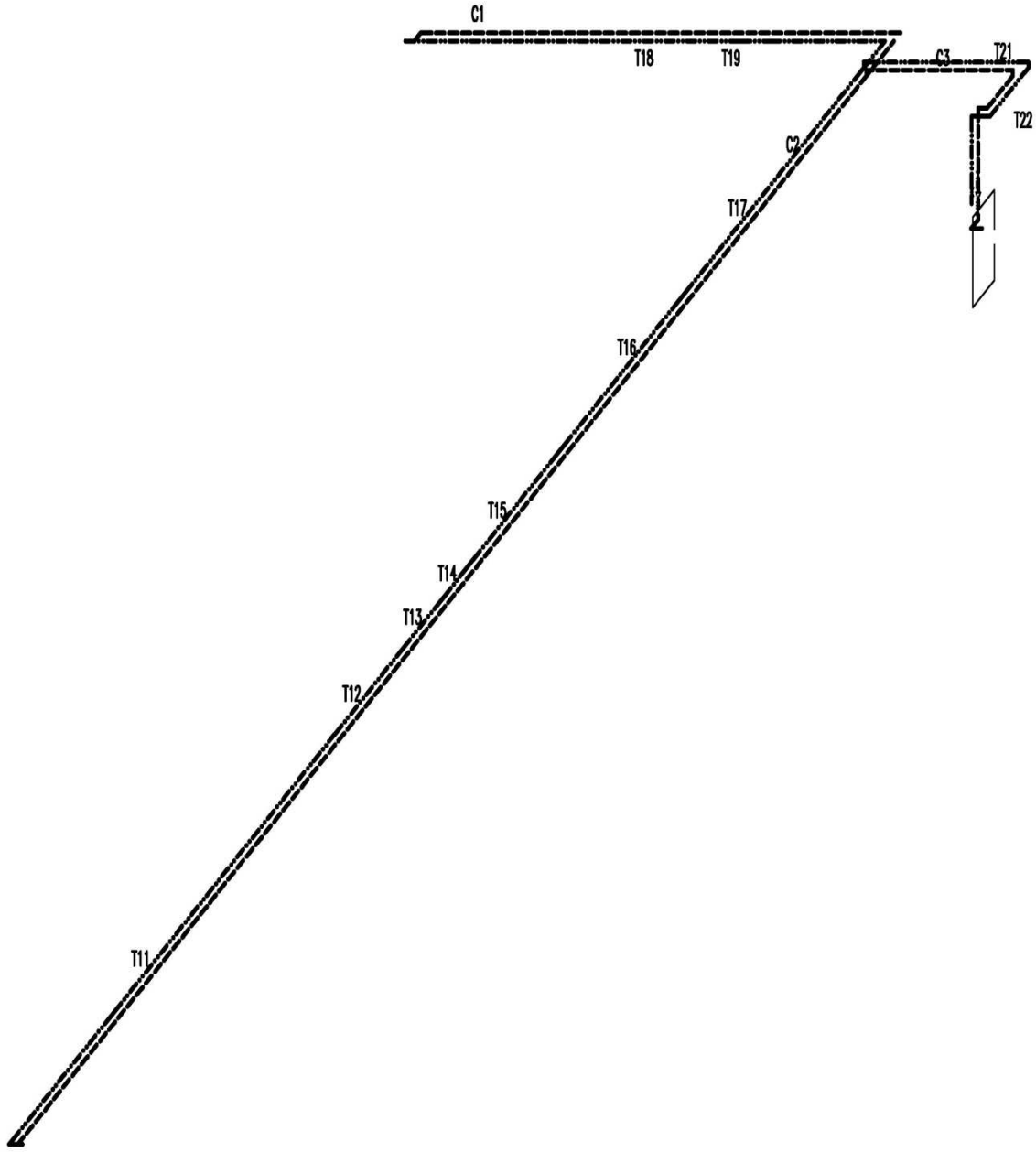




Vytištěno z Grundfos CAPS [2013.06.034] GRUNDFOS 2/4

C 24 - Grundfos MAGNA 25-60 N 50 Hz

C3.1.4.1. Pro 2.NP



C 25 - Schéma cirkulace vnitřního vodovodu 2.NP

Cirkulace na SV1 v 2.NP větev C2-C3

ÚSEK		da x s (mm) - DN	Tloušťka izolace (mm)	Tepelná ztráta q_i (W)	l (m)	$Q_{ci\text{-}vypočet}$ (l/s)	$v_{výpočet}$ (m/s)	$Q_{ci\text{-}upraveno}$ (l/s)	$v_{upraveno}$ (m/s)	R (kPA/m)	l*R (kPa)	∑ζ	Δp (kPa)	l*R + Δp (kPa)
od	do													
T7	T21	50x6,9	30	34,5906	3,49	0,0042	≤0,1	0,32	0,32	0,036	0,1	1,50	0,08	0,2
T21	T17	50x6,9	30	31,9862	3,73	0,0039	≤0,1	0,32	0,32	0,036	0,1	2,50	0,13	0,3
T17	T16	40x5,6	30	48,5027	5,65	0,0059	≤0,1	0,18	0,30	0,039	0,2	0,50	0,02	0,2
T16	T15	40x5,6	30	37,4715	3,79	0,0045	≤0,1	0,18	0,30	0,039	0,1	0,50	0,02	0,2
T15	T14	40x5,6	30	32,1321	3,75	0,0039	≤0,1	0,18	0,30	0,039	0,1	0,50	0,02	0,2
T14	T13	40x5,6	30	10,0901	1,18	0,0012	≤0,1	0,18	0,30	0,039	0,0	0,50	0,02	0,1
T12	T12	32x4,5	30	20,988	2,12	0,0025	≤0,1	0,18	0,40	0,115	0,2	0,50	0,04	0,3
T12	T11	32x4,5	30	58,9189	6,87	0,0071	≤0,1	0,18	0,40	0,115	0,8	0,50	0,04	0,8
T11	C2	32x4,5	30	30,03	3,5	0,0036	≤0,1	0,18	0,40	0,115	0,4	3,00	0,24	0,6
C2	C3	25x3,5	30	262,34	26,5	0,0318	0,10	0,18	0,7	0,373	9,9	1,50	0,36	10,2
C3	T7	32x4,5	30	58,6872	6,84	0,0071	≤0,1	0,32	0,76	0,3236	2,2	9,00	2,57	4,8
													∑	17,9

Cirkulace na SV1 v 2.NP větev C1-C3

ÚSEK		da x s (mm) - DN	Tloušťka izolace (mm)	Tepelná ztráta q_i (W)	l (m)	$Q_{ci\text{-}vypočet}$ (l/s)	$v_{výpočet}$ (m/s)	$Q_{ci\text{-}upraveno}$ (l/s)	$v_{upraveno}$ (m/s)	R (kPA/m)	l*R (kPa)	∑ζ	Δp (kPa)	l*R + Δp (kPa)
od	do													
T7	T21	50x6,9	30	34,5906	3,49	0,0042	≤0,1	0,32	0,32	0,036	0,1	1,50	0,08	0,2
T21	T19	32x4,5	30	31,9862	3,73	0,0039	≤0,1	0,32	0,32	0,036	0,1	2,50	0,13	0,3
T19	T18	32x4,5	30	26,5122	3,09	0,0032	≤0,1	0,14	0,30	0,238	0,7	2,00	0,09	0,8
T18	C1	32x4,5	30	80,586	8,14	0,0098	≤0,1	0,14	0,30	0,238	1,9	3,00	0,13	2,1
C1	C3	20x2,8	30	99,7854	11,6	0,0121	≤0,1	0,14	0,90	0,698	8,1	1,50	0,60	8,7
C3	T7	32x4,5	30	58,6872	6,84	0,0071	≤0,1	0,32	0,76	0,3236	2,2	9,00	2,57	4,8
													∑	16,9

Stanovení dopravní výšky cirkulačního čerpadla pro 2.NP:

$H = (1000*\Delta p_{RF}) / (g*\rho)$

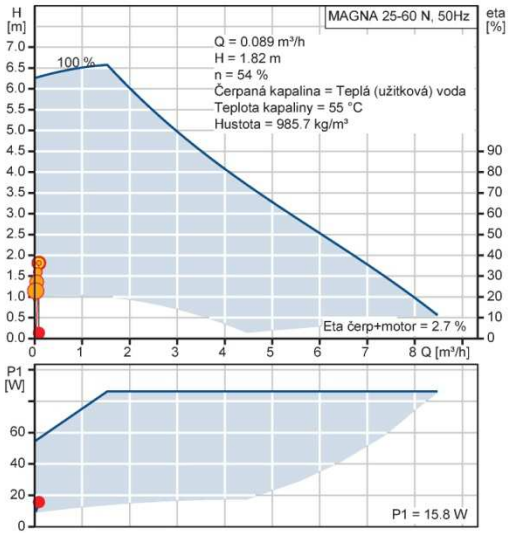
$H = 1{,}815$ m

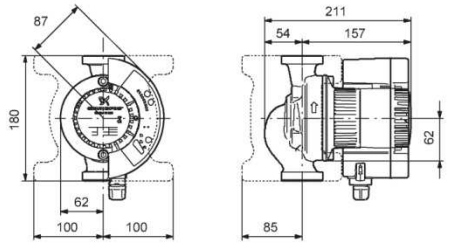
Navrhuji čerpadlo Grundfos MAGNA 25-60 N 50Hz

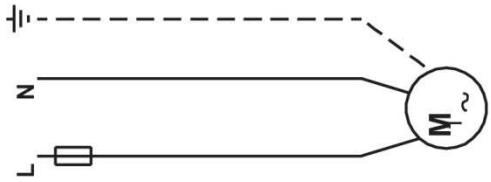
Regulační ventil na větev C1-C3:

Regulační ventil DN15 o tlakové ztrátě 1,0 kPa

Popis	Hodnota
Název výrobku:	MAGNA 25-60 N
Číslo výrobku:	96943223
EAN kód:	5700314285326
Techn.:	
Skutečná vypočítaná hodnota průtoku:	0.089 m³/h
Výsledná dopravní výška čerpadla:	1.82 m
Max. dopravní výška:	60 dm
Teplotní třída TF:	110
Schval. značky na typovém štítku:	CE,TSE,GOST2
Materiály:	
Těleso čerpadla:	Korozivzdorná ocel
	DIN W.-Nr. 1.4408
	AISI 316
Oběžné kolo:	Kompozit, PES
Instalace:	
Rozsah okolní teploty:	0 .. 40 °C
Max. provozní tlak:	10 bar
Potrubní přípojka:	G 1 1/2
Vzdálenost mazi sacím a výtlačným hrdlem:	180 mm
Kapalina:	
Čerpaná kapalina:	Teplá (užitková) voda
Rozsah teploty kapaliny:	2 .. 95 °C
Teplota kapaliny:	55 °C
Hustota:	985.7 kg/m³
Kinematická viskozita:	0 mm²/s
Elektrické údaje:	
Příkon - P1:	10 .. 85 W
Max. spotřeba el. proudu:	0.09 .. 0.6 A
Frekvence el. sítě:	50 Hz
Jmenovité napětí:	1 x 230-240 V
Krytí (IEC 34-5):	X4D
Třída izolace (IEC 85):	F
Řídící jednotky:	
Poloha svorkovnice:	3H
Jiné:	
Energet. účinnost (EEI):	0.22
Čistá hmotnost:	4.22 kg
Hrubá hmotnost:	5.4 kg





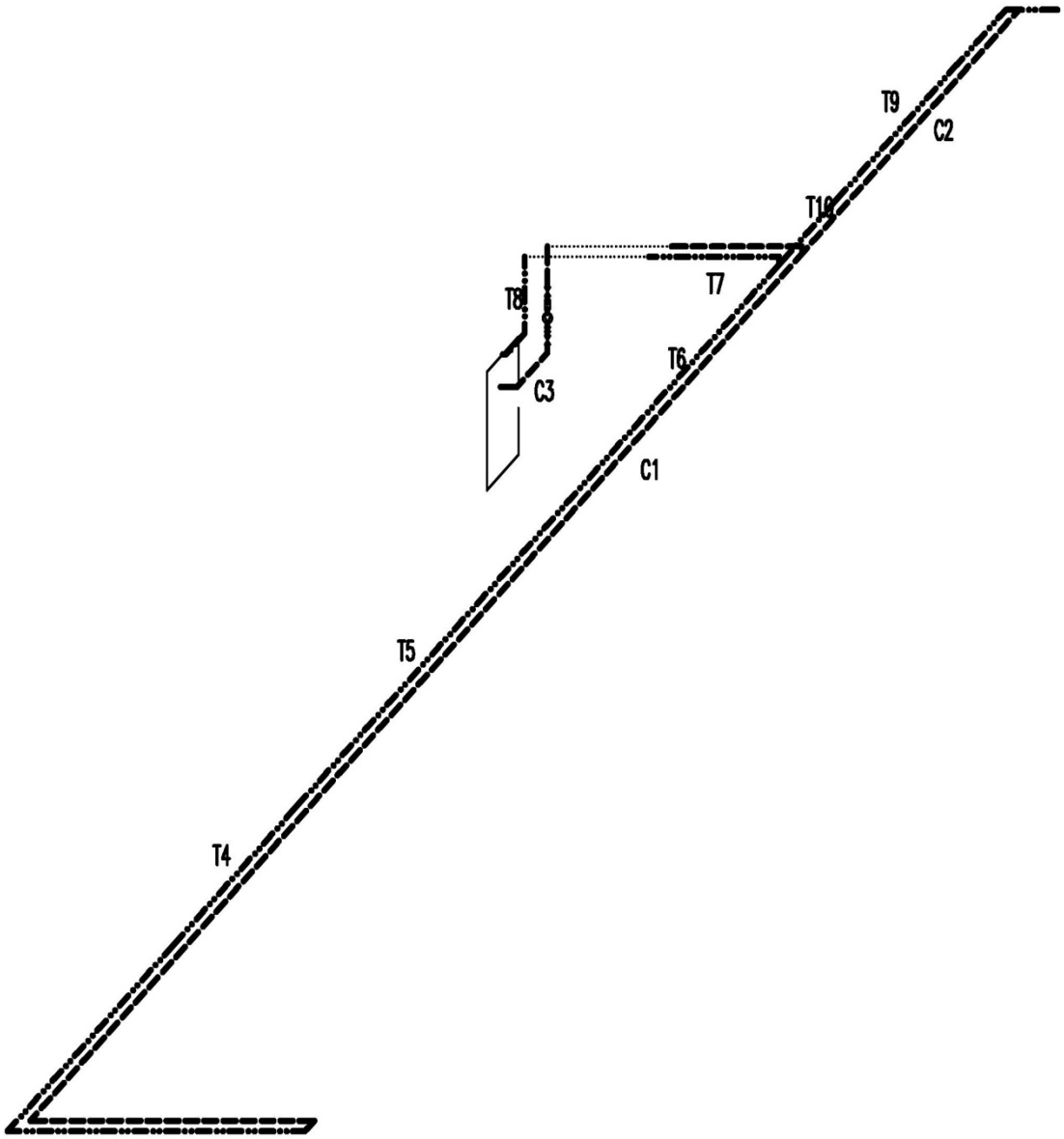


Vytištěno z Grundfos CAPS [2013.06.034]

GRUNDFOS 2/4

C 27 - Grundfos MAGNA 25-60 N 50 Hz

C3.1.4.1. Pro 3.NP



C 28 - - Schéma cirkulace vnitřního vodovodu 3.NP

Cirkulace na SV1 v 3.NP větev C1-C3

ÚSEK		da x s (mm) - DN	Tloušťka izolace (mm)	Tepelná ztráta q_i (W)	l (m)	$Q_{ci\text{-}vypočet}$ (l/s)	$v_{výpočet}$ (m/s)	$Q_{ci\text{-}upraveno}$ (l/s)	$v_{upraveno}$ (m/s)	R (kPA/m)	l*R (kPa)	∑ζ	Δp (kPa)	l*R + Δp (kPa)
od	do													
T8	T7	50x6,9	30	14,5431	1,47	0,0018	≤0,1	0,40	0,40	0,054	0,1	1,50	0,12	0,2
T7	T6	40x5,6	30	17,6233	2,05	0,0021	≤0,1	0,20	0,30	0,047	0,1	1,50	0,07	0,2
T6	T5	40x5,6	30	39,468	4,6	0,0048	≤0,1	0,20	0,30	0,047	0,2	0,50	0,02	0,2
T5	T4	40x5,6	30	48,58	5,66	0,0059	≤0,1	0,20	0,30	0,047	0,3	0,50	0,02	0,3
T4	T3	32x4,5	30	18,59	2,6	0,0023	≤0,1	0,20	0,50	0,138	0,4	0,50	0,06	0,4
T3	C1	32x4,5	30	57,0785	7,98	0,0069	≤0,1	0,20	0,50	0,138	1,1	3,00	0,37	1,5
C1	C3	25x3,5	30	103,208	20,9	0,0125	0,13	0,20	0,80	0,450	9,4	1,50	0,47	9,9
C3	T8	32x4,5	30	25,0994	4,39	0,0030	≤0,1	0,40	1,00	0,478	2,1	9,00	4,44	6,5
													∑	19,2

Cirkulace na SV1 v 3.NP větev C2-C3

ÚSEK		da x s (mm) - DN	Tloušťka izolace (mm)	Tepelná ztráta q_i (W)	l (m)	$Q_{ci\text{-}vypočet}$ (l/s)	$v_{výpočet}$ (m/s)	$Q_{ci\text{-}upraveno}$ (l/s)	$v_{upraveno}$ (m/s)	R (kPA/m)	l*R (kPa)	∑ζ	Δp (kPa)	l*R + Δp (kPa)
od	do													
T8	T7	50x6,9	30	14,5431	1,47	0,0018	≤0,1	0,40	0,40	0,054	0,08	1,50	0,12	0,2
T7	T10	32x4,5	30	11,154	1,3	0,0014	≤0,1	0,20	0,30	0,047	0,06	0,50	0,02	0,1
T10	T9	32x4,5	30	20,8494	2,43	0,0025	≤0,1	0,20	0,30	0,047	0,11	0,50	0,02	0,1
T9	C2	32x4,5	30	10,9996	1,28	0,0013	≤0,1	0,20	0,30	0,047	0,06	3,00	0,13	0,2
C2	C3	20x2,8	30	32,983	4,61	0,0040	≤0,1	0,20	1,20	1,330	6,14	1,50	1,07	7,2
C3	T8	32x4,5	30	31,3885	4,39	0,0038	≤0,1	0,40	1,00	0,478	2,10	9,00	4,44	6,5
													∑	14,4

Stanovení dopravní výšky cirkulačního čerpadla pro 3.NP:

$H = (1000*\Delta p_{RF}) / (g*\rho)$

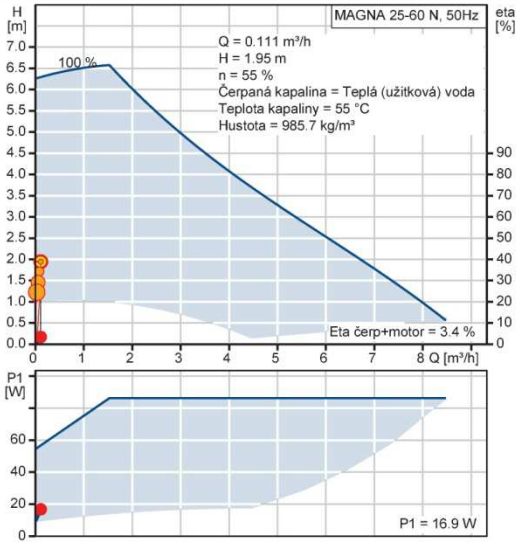
$H = 1{,}947$ m

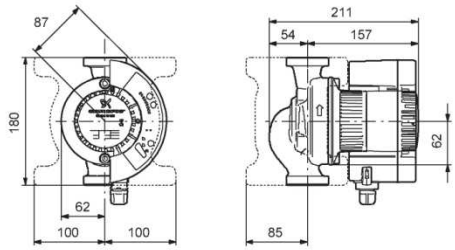
Navrhuji čerpadlo Grundfos MAGNA 25-60 N 50Hz

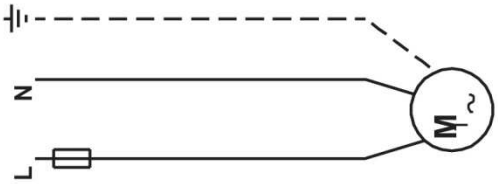
Regulační ventil na větev C2-C3:

Regulační ventil DN15 o tlakové ztrátě 4,8 kPa

Popis	Hodnota
Název výrobku:	MAGNA 25-60 N
Číslo výrobku:	96943223
EAN kód:	5700314285326
Techn.:	
Skutečná vypočítaná hodnota průtoku:	0.111 m³/h
Výsledná dopravní výška čerpadla:	1.95 m
Max. dopravní výška:	60 dm
Teplotní třída TF:	110
Schval. značky na typovém štítku:	CE,TSE,GOST2
Materiály:	
Těleso čerpadla:	Korozivzdorná ocel
	DIN W.-Nr. 1.4408
	AISI 316
Oběžné kolo:	Kompozit, PES
Instalace:	
Rozsah okolní teploty:	0 .. 40 °C
Max. provozní tlak:	10 bar
Potrubní přípojka:	G 1 1/2
Vzdálenost mazi sacím a výtlačným hrdlem:	180 mm
Kapalina:	
Čerpaná kapalina:	Teplá (užitková) voda
Rozsah teploty kapaliny:	2 .. 95 °C
Teplota kapaliny:	55 °C
Hustota:	985.7 kg/m³
Kinematická viskozita:	0 mm²/s
Elektrické údaje:	
Příkon - P1:	10 .. 85 W
Max. spotřeba el. proudu:	0.09 .. 0.6 A
Frekvence el. sítě:	50 Hz
Jmenovité napětí:	1 x 230-240 V
Krytí (IEC 34-5):	X4D
Třída izolace (IEC 85):	F
Řídící jednotky:	
Poloha svorkovnice:	3H
Jiné:	
Energet. účinnost (EEI):	0.22
Čistá hmotnost:	4.22 kg
Hrubá hmotnost:	5.4 kg







Vytištěno z Grundfos CAPS [2013.06.034]

GRUNDFOS 2/4

C 30 - Grundfos MAGNA 25-60 N 50 Hz

C3.1.5. Návrh vodoměrů

C3.1.5.1. Domovní vodoměr

Návrh vodoměru se opírá o technické podklady od výrobce a již výše uvedeného dimenzování studené vody. Navržený vodoměr je výrobkem firmy ELSTER.

$1{,}15 * Q_{dmax.vyp}$ (m^3/h) < $Q_{dmax.vodoměru}$ (m^3/h)

1,15*26 < 120

29,9 < 120 => vyhovuje

$Q_{Dmin.vyp}$ (m3/h) > $Q_{dmin.vodoměru}$ (m3/h)

0,54 > 0,4 => vyhovuje

Vyhovuje vodoměr DN 65 tlaková ztráta je 4,5 kPa

C3.1.5.2. Vodoměr umístěný na stoupacím potrubí pro 2.NP a 3.NP

Návrh vodoměru se opírá o technické podklady od výrobce a již výše uvedeného dimenzování studené vody. Navržený vodoměr je výrobkem firmy ELSTER.

$1{,}15 * Q_{dmax.vyp}$ (m^3/h) < $Q_{dmax.vodoměru}$ (m^3/h)

1,15*10,66 < 15

12,259 < 15 => vyhovuje

$Q_{Dmin.vyp}$ (m3/h) > $Q_{dmin.vodoměru}$ (m3/h)

0,54 > 0,4 => vyhovuje

Vyhovuje vodoměr DN 50 tlaková ztráta je 10 kPa

C3.1.5.3. Bytový vodoměr

Návrh vodoměrů se opírá o technické podklady od výrobce a již výše uvedeného dimenzování studené a teplé vody. Navržené vodoměry jsou výrobky firmy Maddalena.

$1{,}15 * Q_{dmax.vyp}$	(m^3/h)	<	$Q_{dmax.vodoměru}$ (m^3/h)	
1,15*1,584		<	2,1	
1,8216		<	2,1	=> vyhovuje

$Q_{Dmin.vyp}$	(m3/h)	>	$Q_{dmin.vodoměru}$ (m3/h)	
0,54		>	0,031	=> vyhovuje

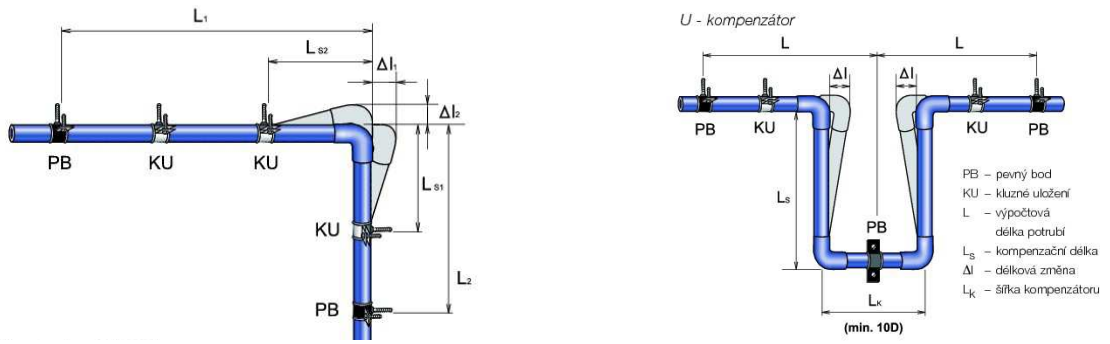
Suchoběžný jednovtokový bytový vodoměr Maddalena TT-CD SD PLUS

C3.1.5. Návrh kompenzace roztažnosti potrubí

Výpočet kompenzátorů byl proveden dle montážního předpisu výrobce. Navržené hodnoty jsou minimální. Kompenzátory byly navrženy na potrubí s větší délkou beze změn směru.

Vstupní data:

Použitý materiál potrubí	-	PP-RCT
Teplota v době při montáži potrubí	-	20°C
Součinitel délkové tepelné roztažnosti α	-	0,05 mm/m.°C



C 31 - Délková změna potrubí [www.ekoplastik.cz]

Délková změna:

$\Delta l = \alpha \,.\, L \,.\, \Delta t$ (mm)

- Δl délková změna (mm)
- α součinitel teplotní délkové roztažnosti (mm/m .°C), pro PP-RCT $\alpha = 0{,}05$
- L výpočtová délka, vzdálenost dvou sousedních pevných bodů v přímce (m)
- Δt rozdíl teplot při montáži a při provozu (°C)

Volná kompenzační délka:

$L_s = k \,.\, \sqrt{(D \,.\, \Delta l)}$ (mm)

- L_s volná kompenzační délka
- k materiálová konstanta, PP-RCT $k = 20$
- D vnější průměr potrubí (mm)
- Δl délková změna (mm), viz výše

Šířka kompenzátoru:

$L_k = 2 \cdot \Delta l + 150$ (mm) zároveň $L_k \geq 10 \cdot D$

L_k šířka kompenzátoru

Δl délková změna (mm), viz výše

D vnější průměr potrubí (mm)

Výpočet:

C3.1.5.1. pro 1.S

Úsek	Délka úseku L (m)	Δt (°C)	α (mm/m.°C)	Vnější průměr potrubí D (mm)	Délková změna Δl=α.L.Δt (mm)	konstanta k	Volná kompenzační délka Ls = k . √(D . Δl) (mm)	Šířka kompenzátoru L_K = 2.Δl + 150mm $L_K \geq$ 10.D	Posouzení
1	5,00	45	0,05	75	11,3	20	580,9	-	Vyhovuje
2	2,90	45	0,05	75	6,5	20	442,4	163,1	Vyhovuje
3	2,90	45	0,05	75	6,5	20	442,4	163,1	Vyhovuje
4	2,00	45	0,05	63	4,5	20	336,7	-	Vyhovuje
5	1,74	45	0,05	40	3,9	20	250,3	-	Vyhovuje
6	9,61	45	0,05	40	21,6	20	588,3	193,3	Vyhovuje
7	6,30	45	0,05	32	14,2	20	426,0	178,4	Vyhovuje
8	1,70	45	0,05	16	3,8	20	156,5	-	Vyhovuje
9	3,10	45	0,05	32	7,0	20	298,8	-	Vyhovuje

C 32 - Návrh kompenzace roztažnosti potrubí pro 1.S

C3.1.5.2. pro 1.NP

Úsek	Délka úseku L (m)	Δt (°C)	α (mm/m.°C)	Vnější průměr potrubí D (mm)	Délková změna Δl=α.L.Δt (mm)	konstanta k	Volná kompenzační délka Ls = k . √(D . Δl) (mm)	Šířka kompenzátoru L_K = 2.Δl + 150mm $L_K \geq$ 10.D	Posouzení
1	2,20	45	0,05	32	5,0	20	251,7	159,9	Vyhovuje
2	5,14	45	0,05	32	11,6	20	384,7	173,1	Vyhovuje
3	1,33	45	0,05	32	3,0	20	196,0	-	Vyhovuje
4	3,40	45	0,05	32	7,7	20	312,9	-	Vyhovuje
5	3,20	45	0,05	32	7,2	20	303,6	164,4	Vyhovuje
6	1,56	45	0,05	32	3,5	20	212,0	-	Vyhovuje
7	6,17	45	0,05	32	13,9	20	421,6	177,8	Vyhovuje
8	2,58	45	0,05	32	5,8	20	272,3	-	Vyhovuje

C 33 - Návrh kompenzace roztažnosti potrubí pro 1.NP

C3.1.5.3. pro 2.NP

Úsek	Délka úseku L (m)	Δt (°C)	α (mm/m.°C)	Vnější průměr potrubí D (mm)	Délková změna Δl=α.L.Δt (mm)	konstanta k	Volná kompenzační délka Ls = k . √(D . Δl) (mm)	Šířka kompenzátoru L_K = 2.Δl + 150mm L_K ≥ 10.D	Posouzení
1	1,65	45	0,05	32	3,7	20	218,0	-	Vyhovuje
2	4,20	45	0,05	32	9,5	20	347,8	168,9	Vyhovuje
3	5,83	45	0,05	32	13,1	20	409,8	176,2	Vyhovuje
4	7,94	45	0,05	40	17,9	20	534,6	185,7	Vyhovuje
5	6,35	45	0,05	40	14,3	20	478,1	178,6	Vyhovuje
6	1,12	45	0,05	40	2,5	20	200,3	-	Vyhovuje
7	3,88	45	0,05	32	8,7	20	334,1	-	Vyhovuje
8	7,62	45	0,05	32	17,2	20	468,6	-	Vyhovuje

C 34 - Návrh kompenzace roztažnosti potrubí pro 2.NP

C3.1.5.4. pro 3.NP

Úsek	Délka úseku L (m)	Δt (°C)	α (mm/m.°C)	Vnější průměr potrubí D (mm)	Délková změna Δl=α.L.Δt (mm)	konstanta k	Volná kompenzační délka Ls = k . √(D . Δl) (mm)	Šířka kompenzátoru L_K = 2.Δl + 150mm L_K ≥ 10.D	Posouzení
1	2,23	45	0,05	32	5,0	20	253,4	-	Vyhovuje
2	2,23	45	0,05	32	5,0	20	253,4	-	Vyhovuje
3	9,98	45	0,05	40	22,5	20	599,4	194,9	Vyhovuje
4	7,49	45	0,05	40	16,9	20	519,3	183,7	Vyhovuje
5	4,71	45	0,05	32	10,6	20	368,3	-	Vyhovuje

C 35 - Návrh kompenzace roztažnosti potrubí pro 3.NP

C3.2.KANALIZACE

Jedná se o objekt polyfunkční dům, kde součinitel odtoku k = 0,5. Pro dimenzování potrubí vnitřní kanalizace byl použit tabulkový software Excel. Schémata vnitřní kanalizace nejsou v tomto dokumentu zobrazena z ekonomických důvodů. Tvar jednotlivých připojovacích potrubí je ve výkresové dokumentaci: D.K.2; D.K.3; D.K.4; D.K.5; D.K.6.

C3.2.1. Dimenzování připojovacího splaškového potrubí

Zařizovací předmět	**Výpočtový odtok *DU* [l/s]**	**Jmenovitá světlost připojovacího potrubí od jednoho zařizovacího předmětu DN**
Umyvadlo	0,5	40
Pisoárová mísa	0,5	50
Sprcha s podlahovou vpustí	0,6	50
Sprchová mísa bez zátky	0,6	50
Kuchyňský dřez	0,8	50
Podlahová vpust DN 50	0,8	50
Záchodová mísa s nádržkovým splachovačem o objemu do 7,5 l	2	90 až 100
Podlahová vpust DN 100	2	100
Záchodová mísa nebo keramická výlevka s nádržkovým splachovačem o objemu 9,0 litrů	2,5	100

C 36 - Jednotlivé výpočtové odtoky DU [7]

větev S1 - viz výkresová dokumentace

ÚSEK	ΣDU (l/s)	K ($l_{0,5}/s_{0,5}$)	$Q_{ww\ vypoč.}$ (l/s)	$Q_{ww\ min}$ (l/s)	Q_{ww} (l/s)	Q_{max} (l/s)	DN/OD
1	0,5	-	-	-	0,5	-	40
2	0,6	-	-	-	0,6	-	50
3	1,1	0,5	0,5	0,6	0,6	0,8	50
4	3,1	0,5	0,9	2,0	2,0	2,5	110

větev S2 - viz výkresová dokumentace

ÚSEK	ΣDU (l/s)	K ($l_{0,5}/s_{0,5}$)	$Q_{ww\ vypoč.}$ (l/s)	$Q_{ww\ min}$ (l/s)	Q_{ww} (l/s)	Q_{max} (l/s)	DN/OD
1	2,0	-	-	-	2,0	-	110

větev S3 - viz výkresová dokumentace

ÚSEK	ΣDU (l/s)	K ($l_{0,5}/s_{0,5}$)	$Q_{ww\ vypoč.}$ (l/s)	$Q_{ww\ min}$ (l/s)	Q_{ww} (l/s)	Q_{max} (l/s)	DN/OD
1	0,6	-	-	-	0,6	-	50

větev S4 - viz výkresová dokumentace

ÚSEK	ΣDU (l/s)	K ($l_{0,5}/s_{0,5}$)	$Q_{ww\ vypoč.}$ (l/s)	$Q_{ww\ min}$ (l/s)	Q_{ww} (l/s)	Q_{max} (l/s)	DN/OD
1	0,6	-	-	-	0,6	-	50

větev S5 - viz výkresová dokumentace

ÚSEK	ΣDU (l/s)	K ($l_{0,5}/s_{0,5}$)	$Q_{ww\ vypoč.}$ (l/s)	$Q_{ww\ min}$ (l/s)	Q_{ww} (l/s)	Q_{max} (l/s)	DN/OD
1	0,6	-	-	-	0,6	-	50

větev S6 - viz výkresová dokumentace

ÚSEK	ΣDU (l/s)	K ($l_{0,5}/s_{0,5}$)	$Q_{ww\ vypoč.}$ (l/s)	$Q_{ww\ min}$ (l/s)	Q_{ww} (l/s)	Q_{max} (l/s)	DN/OD
1	0,6	-	-	-	0,6	-	50

větev S7 - viz výkresová dokumentace

ÚSEK	ΣDU (l/s)	K ($l_{0,5}/s_{0,5}$)	$Q_{ww\ vypoč.}$ (l/s)	$Q_{ww\ min}$ (l/s)	Q_{ww} (l/s)	Q_{max} (l/s)	DN/OD
1	0,5	-	-	-	0,5	-	40
2	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,8	50
3	0,5	-	-	-	0,5	-	40
4	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,8	50

větev S8 - viz výkresová dokumentace

ÚSEK	ΣDU (l/s)	K ($l_{0,5}/s_{0,5}$)	$Q_{ww\ vypoč.}$ (l/s)	$Q_{ww\ min}$ (l/s)	Q_{ww} (l/s)	Q_{max} (l/s)	DN/OD
1	0,5	-	-	-	0,5	-	40
2	2,5	0,5	0,8	2,0	2,0	2,5	110

větev S9 - viz výkresová dokumentace

ÚSEK	ΣDU (l/s)	K ($l_{0,5}/s_{0,5}$)	$Q_{ww\ vypoč.}$ (l/s)	$Q_{ww\ min}$ (l/s)	Q_{ww} (l/s)	Q_{max} (l/s)	DN/OD
1	0,5	-	-	-	0,5	-	40
2	2,5	0,5	0,8	2,0	2,0	2,5	110

větev S10 - viz výkresová dokumentace

ÚSEK	ΣDU (l/s)	K ($l_{0,5}/s_{0,5}$)	$Q_{ww\ vypoč.}$ (l/s)	$Q_{ww\ min}$ (l/s)	Q_{ww} (l/s)	Q_{max} (l/s)	DN/OD
1	0,5	-	-	-	0,5	-	40
2	0,6	-	-	-	0,6	-	50
3	1,1	0,5	0,5	0,6	0,6	0,8	50
4	2,0	0,5	0,7	2,0	2,0	2,5	110

větev S11 - viz výkresová dokumentace

ÚSEK	ΣDU (l/s)	K ($l_{0,5}/s_{0,5}$)	$Q_{ww\ vypoč.}$ (l/s)	$Q_{ww\ min}$ (l/s)	Q_{ww} (l/s)	Q_{max} (l/s)	DN/OD
1	0,8	-	-	-	0,8	-	50

větev S12 - viz výkresová dokumentace

ÚSEK	ΣDU (l/s)	K ($l_{0,5}/s_{0,5}$)	$Q_{ww\ vypoč.}$ (l/s)	$Q_{ww\ min}$ (l/s)	Q_{ww} (l/s)	Q_{max} (l/s)	DN/OD
1	0,5	-	-	-	0,5	-	40

větev S13 - viz výkresová dokumentace

ÚSEK	ΣDU (l/s)	K ($l_{0,5}/s_{0,5}$)	$Q_{ww\ vypoč.}$ (l/s)	$Q_{ww\ min}$ (l/s)	Q_{ww} (l/s)	Q_{max} (l/s)	DN/OD
1	0,5	-	-	-	0,5	-	50
2	0,5	-	-	-	0,5	-	40
3	2,5	0,5	0,8	2,0	2,0	2,5	110
4	4,5	0,5	1,1	2,0	2,0	2,5	110
5	6,5	0,5	1,3	2,0	2,0	2,5	110

větev S14 - viz výkresová dokumentace

ÚSEK	ΣDU (l/s)	K ($l_{0,5}/s_{0,5}$)	$Q_{ww\ vypoč.}$ (l/s)	$Q_{ww\ min}$ (l/s)	Q_{ww} (l/s)	Q_{max} (l/s)	DN/OD
1	0,8	-	-	-	0,8	-	50
2	0,5	-	-	-	0,5	-	40
3	0,6	-	-	-	0,6	-	50
4	1,1	0,5	0,5	0,6	0,6	0,8	50
5	2,0	-	-	-	2,0	2,5	110

větev S15 - viz výkresová dokumentace

ÚSEK	ΣDU (l/s)	K ($l_{0,5}/s_{0,5}$)	$Q_{ww\ vypoč.}$ (l/s)	$Q_{ww\ min}$ (l/s)	Q_{ww} (l/s)	Q_{max} (l/s)	DN/OD
1	0,5	-	-	-	0,5	-	40
2	2,5	-	-	-	2,5	-	110

větev S16 - viz výkresová dokumentace

ÚSEK	ΣDU (l/s)	K ($l_{0,5}/s_{0,5}$)	$Q_{ww\ vypoč.}$ (l/s)	$Q_{ww\ min}$ (l/s)	Q_{ww} (l/s)	Q_{max} (l/s)	DN/OD
1	0,8	-	-	-	0,8	-	50
2	0,5	-	-	-	0,5	-	40
3	2,5	0,5	0,8	2,0	2,0	2,5	110
4	0,6	-	-	-	0,6	-	50

větev S17 - viz výkresová dokumentace

ÚSEK	ΣDU (l/s)	K ($l_{0,5}/s_{0,5}$)	$Q_{ww\ vypoč.}$ (l/s)	$Q_{ww\ min}$ (l/s)	Q_{ww} (l/s)	Q_{max} (l/s)	DN/OD
1	0,5	-	-	-	0,5	-	40
2	0,5	-	-	-	0,5	-	40
3	0,6				0,6		50
4	1,1	0,5	0,5	0,6	0,6	0,8	50
5	3,1	0,5	0,9	2,0	2,0	2,5	110
6	2,0	-	-	-	2,0	-	110
7	0,6	-	-	-	0,6	-	50
8	2,6	0,5	0,8	2,0	2,0	2,5	110

větev S18 - viz výkresová dokumentace

ÚSEK	ΣDU (l/s)	K ($l_{0,5}/s_{0,5}$)	$Q_{ww\ vypoč.}$ (l/s)	$Q_{ww\ min}$ (l/s)	Q_{ww} (l/s)	Q_{max} (l/s)	DN/OD
1	0,5	-	-	-	0,5	-	40
2	0,6	-	-	-	0,6	-	50
3	1,1	0,5	0,5	0,6	0,6	0,8	50
4	2,0	-	-	-	2,0	-	110

větev S19 - viz výkresová dokumentace

ÚSEK	ΣDU (l/s)	K ($l_{0,5}/s_{0,5}$)	$Q_{ww\ vypoč.}$ (l/s)	$Q_{ww\ min}$ (l/s)	Q_{ww} (l/s)	Q_{max} (l/s)	DN/OD
1	0,5	-	-	-	0,5	-	40
2	0,6	-	-	-	0,6	-	50
3	1,1	0,5	0,5	0,6	0,6	0,8	50
4	2,0	-	-	-	2,0	-	110
5	0,5	-	-	-	0,5	-	40
6	0,6	-	-	-	0,6	-	50
7	2,6	0,5	0,8	2,0	2,0	4,0	110

větev S20 - viz výkresová dokumentace

ÚSEK	ΣDU (l/s)	K ($l_{0,5}/s_{0,5}$)	$Q_{ww\ vypoč.}$ (l/s)	$Q_{ww\ min}$ (l/s)	Q_{ww} (l/s)	Q_{max} (l/s)	DN/OD
1	0,5	-	-	-	0,5	-	40
2	0,6	-	-	-	0,6	-	50
3	1,1	0,5	0,5	0,6	0,6	0,8	50
4	2,0	-	-	-	2,0	-	110

větev S20A - viz výkresová dokumentace

ÚSEK	ΣDU (l/s)	K ($l_{0,5}/s_{0,5}$)	$Q_{ww\ vypoč.}$ (l/s)	$Q_{ww\ min}$ (l/s)	Q_{ww} (l/s)	Q_{max} (l/s)	DN/OD
1	0,5	-	-	-	0,5	-	40
2	0,6	-	-	-	0,6	-	50
3	1,1	0,5	0,5	0,6	0,6	0,8	50
4	3,1	0,5	0,9	2,0	2,0	2,5	110
5	0,5	-	-	-	0,5	-	40
6	0,6	-	-	-	0,6	-	50
7	1,1	0,5	0,5	0,6	0,6	0,8	50
8	2,0	-	-	-	2,0	-	110

větev S21 - viz výkresová dokumentace

ÚSEK	ΣDU (l/s)	K ($l_{0,5}/s_{0,5}$)	$Q_{ww\ vypoč.}$ (l/s)	$Q_{ww\ min}$ (l/s)	Q_{ww} (l/s)	Q_{max} (l/s)	DN/OD
1	0,8	-	-	-	0,8	-	50
2	0,8	-	-	-	0,8	-	50
3	1,6	0,5	0,6	0,8	0,8	0,8	50

větev S22 - viz výkresová dokumentace

ÚSEK	ΣDU (l/s)	K ($l_{0,5}/s_{0,5}$)	$Q_{ww\ vypoč.}$ (l/s)	$Q_{ww\ min}$ (l/s)	Q_{ww} (l/s)	Q_{max} (l/s)	DN/OD
1	0,8	-	-	-	0,8	-	50
2	0,8	-	-	-	0,8	-	50
3	1,6	0,5	0,6	0,8	0,8	0,8	50

větev S23 - viz výkresová dokumentace

ÚSEK	ΣDU (l/s)	K ($l_{0,5}/s_{0,5}$)	$Q_{ww\ vypoč.}$ (l/s)	$Q_{ww\ min}$ (l/s)	Q_{ww} (l/s)	Q_{max} (l/s)	DN/OD
1	0,5	-	-	-	0,5	-	40
2	0,6	-	-	-	0,6	-	50
3	1,1	0,5	0,5	0,6	0,6	0,8	50
4	2,0	-	-	-	2,0	-	110

větev S24 - viz výkresová dokumentace

ÚSEK	ΣDU (l/s)	K ($l_{0,5}/s_{0,5}$)	$Q_{ww\ vypoč.}$ (l/s)	$Q_{ww\ min}$ (l/s)	Q_{ww} (l/s)	Q_{max} (l/s)	DN/OD
1	0,5	-	-	-	0,5	-	40
2	2,5	0,5	0,8	2,0	2,0	2,5	110
3	0,6	-	-	-	0,6	-	50

větev S25 - viz výkresová dokumentace

ÚSEK	ΣDU (l/s)	K ($l_{0,5}/s_{0,5}$)	$Q_{ww\ vypoč.}$ (l/s)	$Q_{ww\ min}$ (l/s)	Q_{ww} (l/s)	Q_{max} (l/s)	DN/OD
1	0,5	-	-	-	0,5	-	40
2	2,5	0,5	0,8	2,0	2,0	2,5	110
3	0,6	-	-	-	0,6	-	50
4	0,6	-	-	-	0,6	-	50
5	1,2	0,5	0,5	0,6	0,6	0,8	50
6	0,5	-	-	-	0,5	-	40
7	2,0	-	-	-	2,0	-	110

větev S26 - viz výkresová dokumentace

ÚSEK	ΣDU (l/s)	K ($l_{0,5}/s_{0,5}$)	$Q_{ww\ vypoč.}$ (l/s)	$Q_{ww\ min}$ (l/s)	Q_{ww} (l/s)	Q_{max} (l/s)	DN/OD
1	0,5	-	-	-	0,5	-	40
2	2,5	0,5	0,8	2,0	2,0	2,5	110
3	0,5	-	-	-	0,5	-	40
4	2,0	-	-	-	2,0	-	110

větev S27 - viz výkresová dokumentace

ÚSEK	ΣDU (l/s)	K ($l_{0,5}/s_{0,5}$)	$Q_{ww\ vypoč.}$ (l/s)	$Q_{ww\ min}$ (l/s)	Q_{ww} (l/s)	Q_{max} (l/s)	DN/OD
1	0,5	-	-	-	0,5	-	40
2	2,5	0,5	0,8	2,0	2,0	2,5	110
3	0,6	-	-	-	0,6	-	50

větev S27B - viz výkresová dokumentace

ÚSEK	ΣDU (l/s)	K ($l_{0,5}/s_{0,5}$)	$Q_{ww\ vypoč.}$ (l/s)	$Q_{ww\ min}$ (l/s)	Q_{ww} (l/s)	Q_{max} (l/s)	DN/OD
1	0,5	-	-	-	0,5	-	40
2	0,6	-	-	-	0,6	-	50
3	1,1	0,5	0,5	0,6	0,6	0,8	50
4	2,0	-	-	-	2,0	-	110

větev S27A - viz výkresová dokumentace

ÚSEK	ΣDU (l/s)	K ($l_{0,5}/s_{0,5}$)	$Q_{ww\ vypoč.}$ (l/s)	$Q_{ww\ min}$ (l/s)	Q_{ww} (l/s)	Q_{max} (l/s)	DN/OD
1	0,5	-	-	-	0,5	-	40
2	0,6	-	-	-	0,6	-	50
3	1,1	0,5	0,5	0,6	0,6	0,8	50
4	2,0	-	-	-	2,0	-	110
5	0,5	-	-	-	0,5	-	40
6	0,6	-	-	-	0,6	-	50
7	1,1	0,5	0,5	0,6	0,6	0,8	50
8	2,0	-	-	-	2,0	-	110

větev S28 - viz výkresová dokumentace

ÚSEK	ΣDU (l/s)	K ($l_{0,5}/s_{0,5}$)	$Q_{ww\ vypoč.}$ (l/s)	$Q_{ww\ min}$ (l/s)	Q_{ww} (l/s)	Q_{max} (l/s)	DN/OD
1	0,6	-	-	-	0,6	-	50
2	0,5	-	-	-	0,5	-	40
3	1,1	0,5	0,5	0,6	0,6	0,8	50
4	3,1	0,5	0,9	2,0	2,0	2,5	110
5	0,5	-	-	-	0,5	-	40
6	0,5	-	-	-	0,5	-	40
7	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,8	50

větev S29 - viz výkresová dokumentace

ÚSEK	ΣDU (l/s)	K ($l_{0,5}/s_{0,5}$)	$Q_{ww\ vypoč.}$ (l/s)	$Q_{ww\ min}$ (l/s)	Q_{ww} (l/s)	Q_{max} (l/s)	DN/OD
1	0,5	-	-	-	0,5	-	40
2	0,8	-	-	-	0,8	-	50
3	1,3	0,5	0,6	0,8	0,8	0,8	50
4	3,3	0,5	0,9	2,0	2,0	2,5	110
5	0,6	-	-	-	0,6	-	50
6	0,5	-	-	-	0,5	-	40
7	0,5	-	-	-	0,5	-	50
8	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,8	50
9	0,5	-	-	-	0,5	-	50
10	1,5	0,5	0,6	0,5	0,6	0,8	50
11	0,5	-	-	-	0,5	-	50
12	2,0	0,5	0,7	0,5	0,7	0,8	50
13	0,5	-	-	-	0,5	-	50
14	2,5	0,5	0,8	0,5	0,8	1,5	75
15	0,5	-	-	-	0,5	-	50
16	3,0	0,5	0,9	0,5	0,9	1,5	75
17	5,0	0,5	1,1	2,0	2,0	2,5	110
18	7,0	0,5	1,3	2,0	2,0	2,5	110

větev S30 - viz výkresová dokumentace

ÚSEK	ΣDU (l/s)	K ($l_{0,5}/s_{0,5}$)	$Q_{ww\ vypoč.}$ (l/s)	$Q_{ww\ min}$ (l/s)	Q_{ww} (l/s)	Q_{max} (l/s)	DN/OD
1	0,5	-	-	-	0,5	-	40
2	2,0	-	-	-	2,0	-	110

větev S31 - viz výkresová dokumentace

ÚSEK	ΣDU (l/s)	K ($l_{0,5}/s_{0,5}$)	$Q_{ww\ vypoč.}$ (l/s)	$Q_{ww\ min}$ (l/s)	Q_{ww} (l/s)	Q_{max} (l/s)	DN/OD
1	0,5	-	-	-	0,5	-	40
2	0,6	-	-	-	0,6	-	50
3	2,6	0,5	0,8	2,0	2,0	2,5	110

C 37 - Tabulky dimenzování připojovacího splaškového potrubí

C3.2.2. Dimenzování odpadního splaškového potrubí

Tvar jednotlivých připojovacích potrubí je ve výkresové dokumentaci: D.K.2; D.K.3; D.K.4; D.K.5; D.K.6

VĚTEV	ΣDU (l/s)	K ($l_{0,5}/s_{0,5}$)	$Q_{ww\ vypoč.}$ (l/s)	$Q_{ww\ min}$ (l/s)	Q_{ww} (l/s)	Q_{max} (l/s)	Zalomení	DN/OD nad zalomením	DN/OD pod zalomením
1	3,1	0,5	0,9	2,0	2,0	4,0	-	110	110
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	2,0	0,5	0,7	0,5	0,7	0,8	-	50	50
8	2,5	0,5	0,8	2,0	2,0	4,0	-	110	110
9	2,5	0,5	0,8	2,0	2,0	4,0	-	110	110
10	3,3	0,5	0,9	2,0	2,0	4,0	-	110	110
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	7,0	0,5	1,3	2,0	2,0	4,0	-	110	110
14	4,7	0,5	1,1	2,0	2,0	4,0	ANO	110	125
15	3,0	0,5	0,9	2,5	2,5	4,0	ANO	110	125
16	3,3	0,5	0,9	2,0	2,0	4,0	ANO	110	110
17	5,0	0,5	1,1	2,0	2,0	4,0	ANO	110	125
18	3,1	0,5	0,9	2,0	2,0	4,0	ANO	110	125
19	6,2	0,5	1,2	2,0	2,0	4,0	-	110	110
20	3,1	0,5	0,9	2,0	2,0	4,0	-	110	110
20A	6,2	0,5	1,2	2,0	2,0	4,0	ANO	110	125
20+20A	9,3	0,5	1,5	2,0	2,0	4,0	ANO	125	125
21	1,6	0,5	0,6	0,8	0,8	0,8	-	50	50
22	1,6	0,5	0,6	0,8	0,8	0,8	-	50	50
23	3,1	0,5	0,9	2,0	2,0	4,0	ANO	110	125
24	3,1	0,5	0,9	2,0	2,0	4,0	ANO	110	125
25	6,2	0,5	1,2	2,0	2,0	4,0	ANO	110	125
26	5,0	0,5	1,1	2,0	2,0	4,0	ANO	110	125
27C	3,1	0,5	0,9	2,0	2,0	5,8	-	125	125
27B	3,1	0,5	0,9	2,0	2,0	4,0	-	110	110
27A	9,3	0,5	1,5	2,0	2,0	4,0	ANO	110	125
27	12,4	0,5	1,8	2,0	2,0	5,8	-	125	125
28	4,1	0,5	1,0	2,0	2,0	4,0	ANO	110	125
29	10,3	0,5	1,6	2,0	2,0	4,0	ANO	110	125

C 38 - Dimenzování odpadního splaškového potrubí 1.část

VĚTEV	ΣDU (l/s)	K ($l_{0,5}/s_{0,5}$)	$Q_{ww\ vypoč.}$ (l/s)	$Q_{ww\ min}$ (l/s)	Q_{ww} (l/s)	Q_{max} (l/s)	Zalomení	DN/OD nad zalomením	DN/OD pod zalomením
30	2,5	0,5	0,8	2,0	2,0	4,0	-	110	110
31	3,1	0,5	0,9	2,0	2,0	4,0	-	110	110
32	-	-	-	-	-	-	-	-	-
33	-	-	-	-	-	-	-	-	-
34	-	-	-	-	-	-	-	-	-
35	-	-	-	-	-	-	-	-	-
36	-	-	-	-	-	-	-	-	-
37	-	-	-	-	-	-	-	-	-
38	10,0	0,5	1,6	2,0	2,0	4,0	-	110	110
39	-	-	-	-	-	-	-	-	-

C 39 - Dimenzování odpadního splaškového potrubí dokončení

C3.2.3. Dimenzování svodného splaškového potrubí pod 1.NP

Tvar jednotlivých svodných potrubí pod 1.NP je ve výkresové dokumentaci D.K.2

ÚSEK	SKLON (%)	ΣDU (l/s)	K ($l_{0,5}/s_{0,5}$)	$Q_{ww\ vypoč.}$ (l/s)	$Q_{ww\ min}$ (l/s)	Q_{ww} (l/s)	$Q_{max\ vypoč.}$ (l/s)	$Q_{max\ skuteč.}$ (l/s)	DN/OD
Š15-S14´	5	3,1	0,5	0,88	2,00	2,00	5,90	9,60	125
S14-S23´	2	3,9	0,5	0,99	2,00	2,00	5,90	9,60	125
S23´-S22´	2	7,0	0,5	1,32	2,00	2,00	5,90	9,60	125
S22-S22´	2	1,6	0,5	0,63	0,80	0,80	5,90	5,90	110
S22´-S21´	2	8,6	0,5	1,47	2,00	2,00	5,90	9,60	125
S21-S21´	2	1,6	0,5	0,63	0,80	0,80	5,90	5,90	110
S21´-S20´	2	10,2	0,5	1,60	2,00	2,00	5,90	9,60	125
S20-S20´	2	9,3	0,5	1,52	2,00	2,00	5,90	9,60	125
S20´-S19´	2	19,5	0,5	2,21	2,21	2,21	5,90	9,60	125
S19-S19´	2	6,2	0,5	1,24	2,00	2,00	5,90	5,90	110
S19´-S17´	2	25,7	0,5	2,53	2,53	2,53	5,90	9,60	125
S17-S18´	2	5,0	0,5	1,12	2,00	2,00	5,90	9,60	125
S18-S18´	2	3,1	0,5	0,88	2,00	2,00	5,90	9,60	125
S18´-S17´	2	8,1	0,5	1,42	2,00	2,00	5,90	9,60	125
S17´-S16´	2	33,8	0,5	2,91	2,91	2,91	5,90	9,60	125
S16-S16´	2	3,3	0,5	0,91	2,00	2,00	5,90	5,90	110
S16´-S15´	2	37,1	0,5	3,05	3,05	3,05	5,90	9,60	125

C 40 - Dimenzování svodného splaškového potrubí pod 1.NP 1.část

ÚSEK	SKLON (%)	ΣDU (l/s)	K ($l_{0,5}/s_{0,5}$)	$Q_{ww\ vypoč.}$ (l/s)	$Q_{ww\ min}$ (l/s)	Q_{ww} (l/s)	$Q_{max\ vypoč.}$ (l/s)	$Q_{max\ skuteč.}$ (l/s)	DN/OD
Š15-S14´	5	3,1	0,5	0,88	2,00	2,00	5,90	9,60	125
S14-S23´	2	3,9	0,5	0,99	2,00	2,00	5,90	9,60	125
S23´-S22´	2	7,0	0,5	1,32	2,00	2,00	5,90	9,60	125
S22-S22´	2	1,6	0,5	0,63	0,80	0,80	5,90	5,90	110
S22´-S21´	2	8,6	0,5	1,47	2,00	2,00	5,90	9,60	125
S21-S21´	2	1,6	0,5	0,63	0,80	0,80	5,90	5,90	110
S21´-S20´	2	10,2	0,5	1,60	2,00	2,00	5,90	9,60	125
S20-S20´	2	9,3	0,5	1,52	2,00	2,00	5,90	9,60	125
S20´-S19´	2	19,5	0,5	2,21	2,21	2,21	5,90	9,60	125
S19-S19´	2	6,2	0,5	1,24	2,00	2,00	5,90	5,90	110
S19´-S17´	2	25,7	0,5	2,53	2,53	2,53	5,90	9,60	125
S17-S18´	2	5,0	0,5	1,12	2,00	2,00	5,90	9,60	125
S18-S18´	2	3,1	0,5	0,88	2,00	2,00	5,90	9,60	125
S18´-S17´	2	8,1	0,5	1,42	2,00	2,00	5,90	9,60	125
S17´-S16´	2	33,8	0,5	2,91	2,91	2,91	5,90	9,60	125
S16-S16´	2	3,3	0,5	0,91	2,00	2,00	5,90	5,90	110
S16´-S15´	2	37,1	0,5	3,05	3,05	3,05	5,90	9,60	125
S15-S15´	2	3,0	0,5	0,87	2,50	2,50	5,90	9,60	125
S15´-S24´	2	40,1	0,5	3,17	3,17	3,17	5,90	9,60	125
S24-S24´	2	3,1	0,5	0,88	2,00	2,00	5,90	9,60	125
S24´-S25´	2	43,2	0,5	3,29	3,29	3,29	5,90	9,60	125
S25-27´	2	6,2	0,5	1,24	2,00	2,00	5,90	9,60	125
S27-S27´	2	12,4	0,5	1,76	2,00	2,00	5,90	9,60	125
S27´-S26´	2	18,6	0,5	2,16	2,16	2,16	5,90	9,60	125
S26-S26´	2	5,0	0,5	1,12	2,00	2,00	5,90	9,60	125
S26´-S39´	2	23,6	0,5	2,43	2,43	2,43	5,90	9,60	125
S39-S39´	2	0,6	0,5	0,39	0,60	0,60	5,90	5,90	110
S39´-S25´	2	24,2	0,5	2,46	2,46	2,46	5,90	9,60	125
S25´-S28´	2	67,4	0,5	4,10	4,10	4,10	5,90	9,60	125
S28-S30´	2	4,1	0,5	1,01	2,00	2,00	5,90	9,60	125
S30-S30´	2	2,5	0,5	0,79	2,00	2,00	5,90	5,90	110
S30´-S1´	2	6,6	0,5	1,28	2,00	2,00	5,90	9,60	125
S2´-S1´	2	29,7	0,5	2,72	2,72	2,72	5,90	9,60	125
S1´-S29´	2	36,3	0,5	3,01	3,01	3,01	5,90	9,60	125
S29-S29´	2	10,3	0,5	1,60	2,00	2,00	5,90	9,60	125

C 41 - Dimenzování svodného splaškového potrubí pod 1.NP pokračování

ÚSEK	SKLON (%)	ΣDU (l/s)	K ($l_{0,5}/s_{0,5}$)	$Q_{ww\ vypoč.}$ (l/s)	$Q_{ww\ min}$ (l/s)	Q_{ww} (l/s)	$Q_{max\ vypoč.}$ (l/s)	$Q_{max\ skuteč.}$ (l/s)	DN/OD
S29-S29´	2	10,3	0,5	1,60	2,00	2,00	5,90	9,60	125
S29´-S38´	2	46,6	0,5	3,41	3,41	3,41	5,90	9,60	125
S38-S38´	2	10,0	0,5	1,58	2,00	2,00	5,90	5,90	110
S38´-S28´	2	56,6	0,5	3,76	3,76	3,76	5,90	9,60	125
S28´-S31´	2	124,0	0,5	5,57	5,57	5,57	5,90	9,60	125
S31-S31´	2	3,1	0,5	0,88	2,00	2,00	5,90	5,90	110
S31´-Š15	5	127,1	0,5	5,64	5,64	5,64	9,40	15,30	125

C 42 - Dimenzování svodného splaškového potrubí pod 1.NP dokončení

C3.2.4. Dimenzování svodného splaškového potrubí pod 1.S

Tvar jednotlivých svodných potrubí pod 1.S je ve výkresové dokumentaci D.K.1

ÚSEK	SKLON (%)	ΣDU (l/s)	K ($l_{0,5}/s_{0,5}$)	$Q_{ww\ vypoč.}$ (l/s)	$Q_{ww\ min}$ (l/s)	Q_{ww} (l/s)	$Q_{max\ vypoč.}$ (l/s)	$Q_{max\ skuteč.}$ (l/s)	DN/OD
S1-S40´	2	2,5	0,5	0,79	2,00	2,00	5,90	5,90	110
S40-S13´	2	0,6	0,5	0,39	2,00	2,00	5,90	5,90	110
S13-S13´	2	7,0	0,5	1,32	2,00	2,00	5,90	5,90	110
S13´-S40´	2	7,6	0,5	1,38	2,00	2,00	5,90	5,90	110
S40´-S11´	2	10,1	0,5	1,59	2,00	2,00	5,90	5,90	110
S11-S12´	2	0,8	0,5	0,45	0,80	0,80	5,90	5,90	110
S12-S12´	2	0,5	0,5	0,35	0,50	0,50	5,90	5,90	110
S12´-S11´	2	1,3	0,5	0,57	0,50	0,50	5,90	5,90	110
S11´-S10´	2	11,4	0,5	1,69	2,00	2,00	5,90	5,90	110
S10-S10´	2	3,3	0,5	0,91	2,00	2,00	5,90	5,90	110
S10´-S37´	2	14,7	0,5	1,92	2,00	2,00	5,90	5,90	110
S37-S37´	2	0,6	0,5	0,39	0,60	0,60	5,90	5,90	110
S37´-S8´	2	15,3	0,5	1,96	2,00	2,00	5,90	5,90	110
S8-S9´	2	2,5	0,5	0,79	2,00	2,00	5,90	5,90	110
S9-S9´	2	2,5	0,5	0,79	2,00	2,00	5,90	5,90	110
S9´-S8´	2	5,0	0,5	1,12	2,00	2,00	5,90	5,90	110
S8´-S36´	2	20,3	0,5	2,25	2,25	2,25	5,90	5,90	110

C 43 - Dimenzování svodného splaškového potrubí pod 1.S (1.část)

ÚSEK	SKLON (%)	ΣDU (l/s)	K ($l_{0,5}/s_{0,5}$)	$Q_{ww\ vypoč.}$ (l/s)	$Q_{ww\ min}$ (l/s)	Q_{ww} (l/s)	$Q_{max\ vypoč.}$ (l/s)	$Q_{max\ skuteč.}$ (l/s)	DN/OD
S1-S40´	2	2,5	0,5	0,79	2,00	2,00	5,90	5,90	110
S40-S13´	2	0,6	0,5	0,39	2,00	2,00	5,90	5,90	110
S13-S13´	2	7,0	0,5	1,32	2,00	2,00	5,90	5,90	110
S13´-S40´	2	7,6	0,5	1,38	2,00	2,00	5,90	5,90	110
S40´-S11´	2	10,1	0,5	1,59	2,00	2,00	5,90	5,90	110
S11-S12´	2	0,8	0,5	0,45	0,80	0,80	5,90	5,90	110
S12-S12´	2	0,5	0,5	0,35	0,50	0,50	5,90	5,90	110
S12´-S11´	2	1,3	0,5	0,57	0,50	0,50	5,90	5,90	110
S11´-S10´	2	11,4	0,5	1,69	2,00	2,00	5,90	5,90	110
S10-S10´	2	3,3	0,5	0,91	2,00	2,00	5,90	5,90	110
S10´-S37´	2	14,7	0,5	1,92	2,00	2,00	5,90	5,90	110
S37-S37´	2	0,6	0,5	0,39	0,60	0,60	5,90	5,90	110
S37´-S8´	2	15,3	0,5	1,96	2,00	2,00	5,90	5,90	110
S8-S9´	2	2,5	0,5	0,79	2,00	2,00	5,90	5,90	110
S9-S9´	2	2,5	0,5	0,79	2,00	2,00	5,90	5,90	110
S9´-S8´	2	5,0	0,5	1,12	2,00	2,00	5,90	5,90	110
S8´-S36´	2	20,3	0,5	2,25	2,25	2,25	5,90	5,90	110
S36-S36´	2	0,6	0,5	0,39	0,60	0,60	5,90	5,90	110
S36´-S35´	2	20,9	0,5	2,29	2,29	2,29	5,90	5,90	110
S35-S35´	2	0,6	0,5	0,39	0,60	0,60	5,90	5,90	110
S35´-S7´	2	21,5	0,5	2,32	2,32	2,32	5,90	5,90	110
S7-S7´	2	2,0	0,5	0,71	0,80	0,80	5,90	5,90	110
S7´-S3´	2	23,5	0,5	2,42	2,42	2,42	5,90	5,90	110
S3-S4´	2	0,6	0,5	0,39	0,60	0,60	5,90	5,90	110
S4-S4´	2	0,6	0,5	0,39	0,60	0,60	5,90	5,90	110
S4´-S5´	2	1,2	0,5	0,55	0,60	0,60	5,90	5,90	110
S5-S6´	2	0,6	0,5	0,39	0,60	0,60	5,90	5,90	110
S6-S6´	2	0,6	0,5	0,39	0,60	0,60	5,90	5,90	110
S6´-S5´	2	1,2	0,5	0,55	0,60	0,60	5,90	5,90	110
S5´-S32´	2	2,4	0,5	0,77	0,77	0,77	5,90	5,90	110
S32-S33´	2	0,6	0,5	0,39	0,60	0,60	5,90	5,90	110
S33-S33´	2	0,6	0,5	0,39	0,60	0,60	5,90	5,90	110
S33´-S32´	2	1,2	0,5	0,55	0,60	0,60	5,90	5,90	110
S32´-S34´	2	3,6	0,5	0,95	0,95	0,95	5,90	5,90	110

C 44 - - Dimenzování svodného splaškového potrubí pod 1.S (pokračování)

ÚSEK	SKLON (%)	ΣDU (l/s)	K ($l_{0,5}/s_{0,5}$)	$Q_{ww\ vypoč.}$ (l/s)	$Q_{ww\ min}$ (l/s)	Q_{ww} (l/s)	$Q_{max\ vypoč.}$ (l/s)	$Q_{max\ skuteč.}$ (l/s)	DN/OD
S32´-S34´	2	3,6	0,5	0,95	0,95	0,95	5,90	5,90	110
S34-S34´	2	0,6	0,5	0,39	0,60	0,60	5,90	5,90	110
S34´-S3´	2	4,2	0,5	1,02	1,02	1,02	5,90	5,90	110
S3´-S2´	2	27,7	0,5	2,63	2,63	2,63	5,90	5,90	110
S2-S2´	2	2,0	0,5	0,71	2,00	2,00	5,90	5,90	110
S2´-S1´	2	29,7	0,5	2,72	2,72	2,72	5,90	5,90	110

C 45 - Dimenzování svodného splaškového potrubí pod 1.S (dokončení)

Přečerpávání – stanovení dopravní výšky čerpadla:

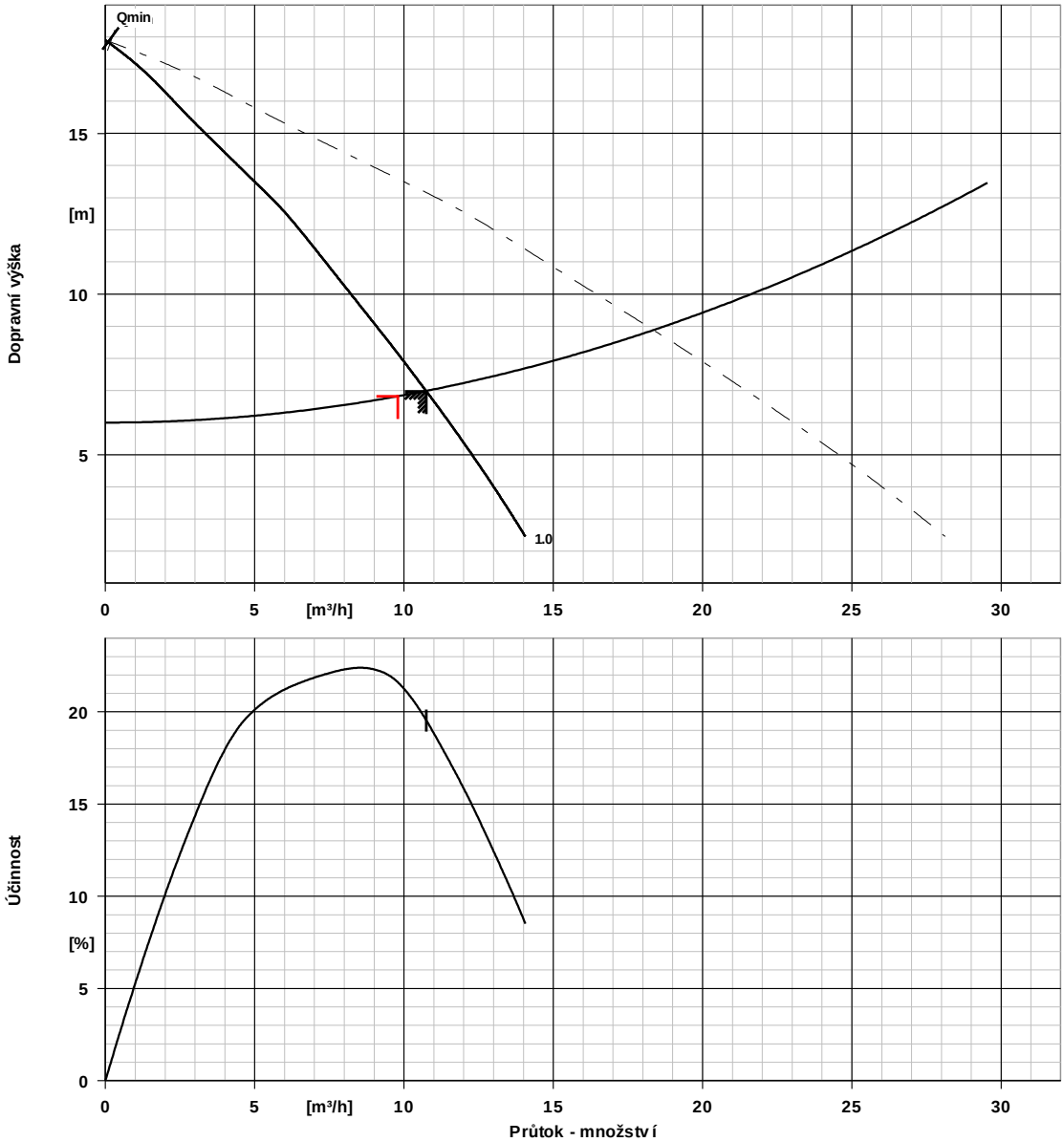
ÚSEK:		Qd (l/s)	v (m/s)	di (mm)	DN	l (m)	R (kPa/m)	l*R (kPa)	∑ζ	Δpf (kPa)	l*R*Δpf (kPa)
Od	Do										
ČS	S1	2,72	1,2	44	50	8,2	0,018	0,1476	18,6	13,79376	13,94136
										∑	13,95

$$H = H_{vg} + \frac{\Delta p}{\rho \cdot g} = 6{,}05 + \frac{13950}{1030 * 9{,}81} = 6{,}051381\ m \qquad (1.7)$$

Hvg – geodetická výtlačná výška = *6,05 m*
Δp - tlak.ztráta výtlač.potrubí = *13950 Pa*
ρ - hustota vody = *1030 kg/m3*
g – tíhové zrychlení = *9,81 m/s2*

Rovnice 9 - – stanovení dopravní výšky čerpadla

Navržena přečerpávací stanice KSB mini-Compacta UZS150.



Údaje křivky

Počet paralelních čerpadel		Požadované čerpané množství	9,79 m³/h
Rezervní čerpadlo		Požadovaná dopravní výška	6,82 m
Otáčky	2800 rpm	Potřebný výkon	1,09 kW
Hustota dopravovaného média	1030 kg/m³	Číslo křivky	2317:5001 US/UZS 1
Viskozita	1,00 mm²/s	Efektivní průměr oběžného kola	1,0 mm
Objemový průtok	10,75 m³/h		

C 46 - Pracovní křivka navržené přečerpávací stanice KSB mini-Compacta UZS150.

C3.2.5. Dimenzování odpadního dešťového potrubí

VĚTEV	i (l/s*m^2)	A (m^2)	C	Q_r (l/s)	Q_{max} (l/s)	DN/ID vypočtené	DN/ID návrh
D1	0,03	53,76	1	1,61	2,0	70	100
D2	0,03	108,28	1	3,25	4,8	90	100
D3	0,03	99,78	1	2,99	3,0	70	100
D4	0,03	77,26	1	2,32	3,0	70	100
D5	0,03	103,22	1	3,10	4,8	90	100
D6	0,03	108,28	1	3,25	4,8	90	100
D7	0,03	53,76	1	1,61	2,0	70	100

C 47 - Dimenzování odpadního dešťového potrubí

C3.2.6. Dimenzování svodného dešťového potrubí

VĚTEV	SKLON (%)	i (l/s*m^2)	A (m^2)	C	Q_r (l/s)	Q_{max} (l/s)	DN/OD vypočtené	DN/OD návrh
D5-D4´	1	0,03	103,22	1	3,10	4,2	110	110
D4-D4´	1	0,03	77,26	1	2,32	4,2	110	110
D4´-D3´	1	0,03	180,47	1	5,41	6,8	125	125
D3-D3´	1	0,03	99,78	1	2,99	4,2	110	110
D3´-D2´	1	0,03	280,25	1	8,41	12,8	160	160
D2-D2´	1	0,03	108,28	1	3,25	4,2	110	110
D2´-D5´	1	0,03	388,53	1	11,66	12,8	160	160
D1-D7´	1	0,03	53,76	1	1,61	4,2	110	110
D7-D7´	1	0,03	53,76	1	1,61	4,2	110	110
D7´-D6´	1	0,03	107,51	1	3,23	4,2	110	110
D6-D6´	1	0,03	108,28	1	3,25	4,2	110	110
D6´-D5´	1	0,03	215,79	1	6,47	6,8	125	125
D5´-D1´	1	0,03	604,31	1	18,13	23,7	200	200

C 48 - Dimenzování svodného dešťového potrubí

C3.2.7. Dimenzování retenční nádrže

Oblast Boskovice:

$i = 0{,}0153\ (l/s.m^2)$

$A_{red} = 740{,}99\ (m^2)$

$C = 0{,}1$

Stanovení retenčního objemu:

$$A_{red} = \sum_{i=1}^{n} Ai * \psi i = 524{,}17*1+415{,}07*0{,}05+392{,}15*0{,}5=1331{,}39\ m^2$$

$A_{střecha}=524{,}17m^2$

$\psi_{střecha}=1{,}0$

$A_{tráva}=415{,}07\ m^2$

$\psi_{tráva}=0{,}05$

$A_{chodník}=392{,}15\ m^2$

$\psi_{chodník}=0{,}5$

$Q_0 = i* A_{red}*C\ (l/s)$

$Q_0 = i* A_{red}*C = 0{,}0153*1331{,}39 *0{,}1 = 2{,}04\ (l/s)$

$V_{ret} = (i* A_{red}-Q_0)*t_c*60\ (m^3)$

$V_{ret} = 21{,}08\ m^3$ (viz C44 – Stanovení retenčního objemu)

t [min]	5,00	10,00	15,00	20,00	30,00	40,00	60,00	90,00	120,00
hd [mm]	14,07	19,74	25,20	26,64	29,52	35,04	38,16	22,14	18,00
i [l/s.ha]	469,00	329,00	280,00	222,00	164,00	146,00	106,00	41,00	25,00
i [l/s.m^2]	0,0469	0,0329	0,0280	0,0222	0,0164	0,0146	0,0106	0,0041	0,0025
V_{ret} [l]	9 814,74	13 405,09	16 839,84	17 295,77	18 207,63	21 075,72	20 943,21	5 405,76	-1 328,62
V_{ret} [m^3]	9,81	13,41	16,84	17,30	18,21	21,08	20,94	5,41	-1,33

t [min]	240,00	360,00	480,00	600,00	720,00	1 080,00	1 440,00	2 880,00	4 320,00
hd [mm]	37,10	38,70	39,40	40,10	40,70	42,70	44,20	53,90	60,20
i [l/s.ha]	18,00	14,00	11,00	5,00	4,00	6,59	5,12	3,12	2,32
i [l/s.m^2]	0,00180	0,00140	0,00110	0,00050	0,00040	0,00066	0,00051	0,00031	0,00023
V_{ret} [l]	-10 126,50	-21 591,98	-35 191,54	-59 994,99	-75 195,10	-100 358,06	-143 246,32	-312 057,60	-483 388,32
V_{ret} [m^3]	-10,13	-21,59	-35,19	-59,99	-75,20	-100,36	-143,25	-312,06	-483,39

C 49 – Stanovení retenčního objemu

Navržena retenční nádrž ASIO PP-ER 27.6N, reálný objem 24,84m^3. Konstrukce nádrže viz výkresová dokumentace.

Přečerpávání – stanovení dopravní výšky čerpadla:

ÚSEK		Q_d (l/s)	v (m/s)	d_i (mm)	DN	l (m)	R (kPa/m)	l*R (kPa)	ξζ	Δ_{pf} (kPa)	l*R+Δ_{pf} (kPa)
Od	Do										
Š9	Š10	2	1,5	40,8	**50x4,6**	5,312	0,642	3,410304	8,5	9,5625	12,9728
										∑	**12,9728**

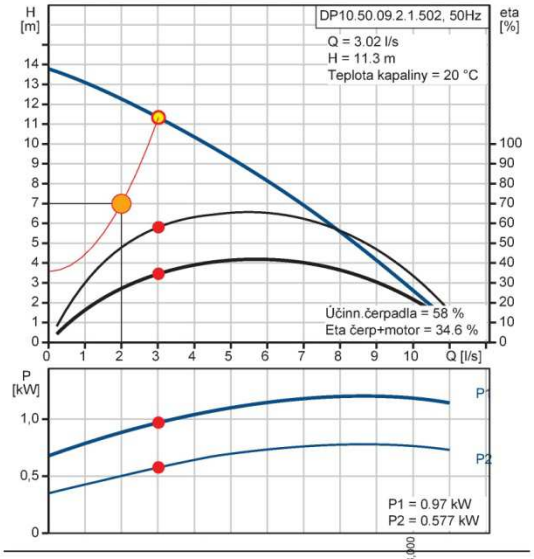
$$H = H_{vg} + \frac{\Delta p}{\rho \, .g} = 3{,}582 + \frac{12972{,}8}{1000*9{,}81} = 4{,}904406\ m \qquad (1.8)$$

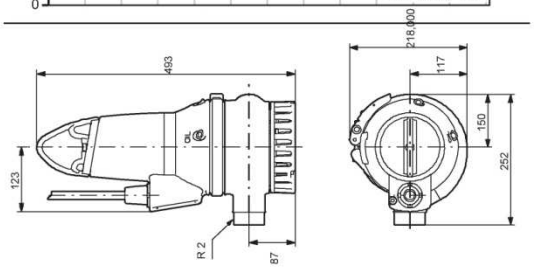
Hvg – geodetická výtlačná výška = *3,582 m*
Δp - tlak.ztráta výtlač.potrubí = *12972,8 Pa*
ρ - hustota vody = *1000 kg/m3*
g – tíhové zrychlení = *9,81 m/s2*

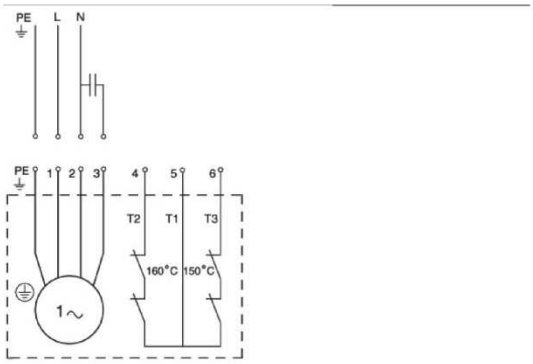
Rovnice 10 - stanovení dopravní výšky čerpadla

Navrženo čerpadlo GRUNDFOS DP 10.50.09.2.1.502.

Popis	Hodnota
Název výrobku:	DP10.50.09.2.1.502
Číslo výrobku:	96104200
EAN kód:	5700396852621
Techn.:	
Skutečná vypočítaná hodnota průtoku:	3.01 l/s
Max. průtok:	11.9 l/s
Výsledná dopravní výška čerpadla:	11.3 m
Max. dopravní výška:	13.8 m
Typ oběžného kola:	POLOOTEVŘENÉ
Max. velikost pevných částic:	10 mm
Primární ucpávka:	SIC/SIC
Sekundární ucpávka:	LIPSEAL
Max. hydraulická účinnost:	70 %
Schval. značky na typovém štítku:	LGA
Toleranční pásmo křivky:	ISO 9906:1999 Annex A
Materiály:	
Těleso čerpadla:	Litina
	EN-GJL-250
Oběžné kolo:	Litina
	EN-GJS500-7
Instalace:	
Max. teplota okolí:	40 °C
Max. provozní tlak:	6 bar
Výtlačné hrdlo:	R 2
Max. instalační hloubka:	10 m
Instalace suchá/mokrá:	S
Instalace:	Vertik.
Kapalina:	
Čerpaná kapalina:	0
Rozsah teploty kapaliny:	0 .. 40 °C
Teplota kapaliny:	20 °C
Hustota:	1000 kg/m³
Kinematická viskozita:	1 mm²/s
Elektrické údaje:	
Počet pólů:	2
Příkon - P1:	1.3 kW
Jmenovitý výkon - P2:	0.9 kW
Frekvence el. sítě:	50 Hz
Jmenovité napětí:	1 x 230 V
Tolerance napětí:	+6/-10 %
Typ spínání (DOL, SD):	Přímé spínání
Max. počet startů za hodinu:	30
Jmenovitý el. proud:	6.1 A
Jmen. proud při 1/2 zatížení:	5.1 A
	4.1 A
Rozběhový el. proud:	38 A
Jmen. proud při nulovém zatížení:	2.6 A
Cos phi - power factor:	0,96
Cos phi - power factor při nulovém zatížení:	0,68
Cos phi - power factor při 3/4 zatížení:	0,92
Cos phi - power factor při 1/2 zatížení:	0,86
Jmenovité otáčky:	2870 ot/min
Hodnota krouticího momentu při zabrzděném rotoru:	6.5 Nm
Krouticí moment při poruše (blokaci):	7 Nm
Moment setrvačnosti:	0.0033 kg m²
Učinnost motoru při 1/1 zatížení:	67 %
Učinnost motoru při 3/4 zatížení:	63 %
Učinnost motoru při 1/2 zatížení:	55 %
Velikost kondenzátoru - provoz:	30 µF
Krytí (IEC 34-5):	IP68
Třída izolace (IEC 85):	F
Odolný proti výbuchu:	Ne
Motorová ochrana:	Teplotní spínač
Teplotní ochrana:	interní







Vytištěno z Grundfos CAPS [2013.05.051] GRUNDFOS 5/10

C 50 - ponorné čerpadlo do retenční nádrže

C3.2.7. Dimenzování jednotné přípojky

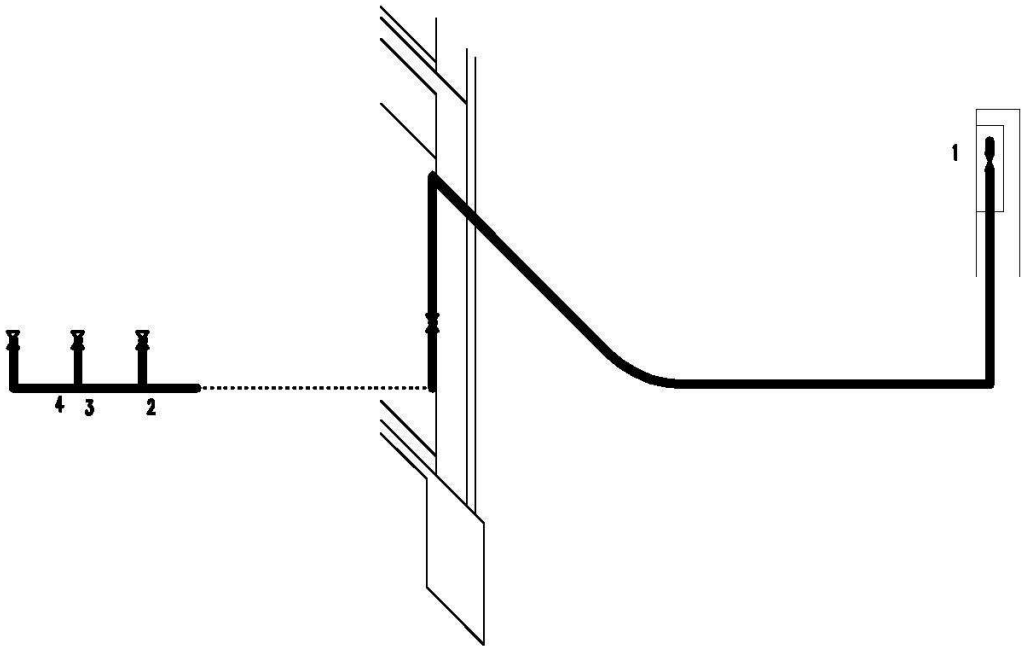
ÚSEK	SKLON (%)	$Q_{ww\ vypoč.}$ (l/s)	Q_C (l/s)	Q_P (l/s)	Q_r (l/s)	$Q_{r,w}$ (l/s)	$Q_{r,w}$ max vypoč. (l/s)	$Q_{r,w}$ max skuteč. (l/s)	DN/ID vypočtený	DN/ID zvolený
Š15-S14´	5,1	5,64	0	0	18,13	19,9912	28,8	28,8	150	200

C 51- Dimenzování jednotné přípojky

C3.3.PLYNOVOD

C3.3.1. Dimenzování vnitřního plynovodu

Vnitřní plynovod bude přivádět médium (tj. zemní plyn) ke spotřebičům umístěným v polyfunkčním domě. To znamená ke třem kotlům do kotelny S19. Dimenzování NTL plynovodu bylo provedeno od navrtávací zemní soupravy po nejnepříznivěji umístěný spotřebič. Dovolená tlaková ztráta bez stoupacího vedení je Δp_d = 100kPa.



C 52 - schéma vnitřního plynovodu

Číslo úseku		Objemový průtok plynu	Počet spotřebičů	Koeficient současnosti	Redukovaný odběr plynu	Skutečná délka úseku	Ekvivalentní přirážka	Ekvivalentní délka úseku	Dimenze potrubí	Domovní plynovod - rozvod je bez stoupacího potrubí		
										Předběžná ztráta tlaku na 1m	Skutečná ztráta tlaku na 1m	Skutečná celková tlaková ztráta úseku
		V_3	n_3	K_3	V_r	L	l_l	L_e	DN	Δp	Δp_s	Δp_c
		[m3/h]	[-]	[-]	[m3/h]	[m]	[m]	[m]	[mm]	[Pa/m]	[Pa/m]	[Pa]
4	3	1,63	1	1,00	1,63	1,0	2,1	3,1	20	6,52	0,97	2,97
3	2	3,89	2	0,93	3,63	0,6	0,9	1,5	25	6,52	1,83	2,74
2	1	6,15	3	0,90	5,51	7,5	3,3	10,8	32	6,52	1,35	14,55
										Posouzení na nejvzdalenější plynový kotel	100≥	**20,26**

C 53 - Dimenzování vnitřního plynovodu

C3.3.2. Dimenzování plynovodní přípojky

Přípojka nízkotlakého plynovodu je napojena na stávající nízkotlaký plynovodní řad z materiálu PE 100 SDR 11 110x12,3. Přípojka bude provedena z materiálu PE 100SDR 11.

$$D = K \cdot \sqrt[4,8]{\frac{V^{1,82} \cdot L}{(p_z + 100)^2 - (p_k + 100)^2}} \qquad (1.9$$

K - Konstanta pro ZP = 13,8 [-]
V - Redukovaný odběr plynu = 16,5 m³/h
L - Ekvivalentní délka úseku = 13,6 m
p_z - Počáteční pracovní přetlak NTL plynu = 2,0 kPa
p_k - Koncový pracovní přetlak NTL plynu = 1,95 kPa

Rovnice 11 - Vztah pro DN plynovodní přípojky

Číslo úseku		Objemový průtok plynu	Počet spotřebičů	Koeficient současnosti	Redukovaný odběr plynu	Skutečná délka úseku	Ekvivalentní přirážka	Ekvivalentní délka úseku	Konstanta pro ZP	Počáteční pracovní přetlak NTL plynu	Koncový pracovní přetlak NTL plynu	Dimenze potrubí	
		V_3	n_3	K_3	V_r	L	l_l	L_e	K	p_z	p_k	DN	d x s
		[m3/h]	[-]	[-]	[m3/h]	[m]	[m]	[m]	[-]	[kPa]	[kPa]	[mm]	[mm]
1	A	6,15	3,0	0,90	16,5	10,4	3,2	13,6	13,8	2,0	1,95	39,462 => **40**	50x4,6

C 54- Výpočet DN plynovodní přípojky

Návrh:

50x4,6 => Ø 40,8mm > 39,462 mm => vyhovuje

Posouzení rychlosti proudění:

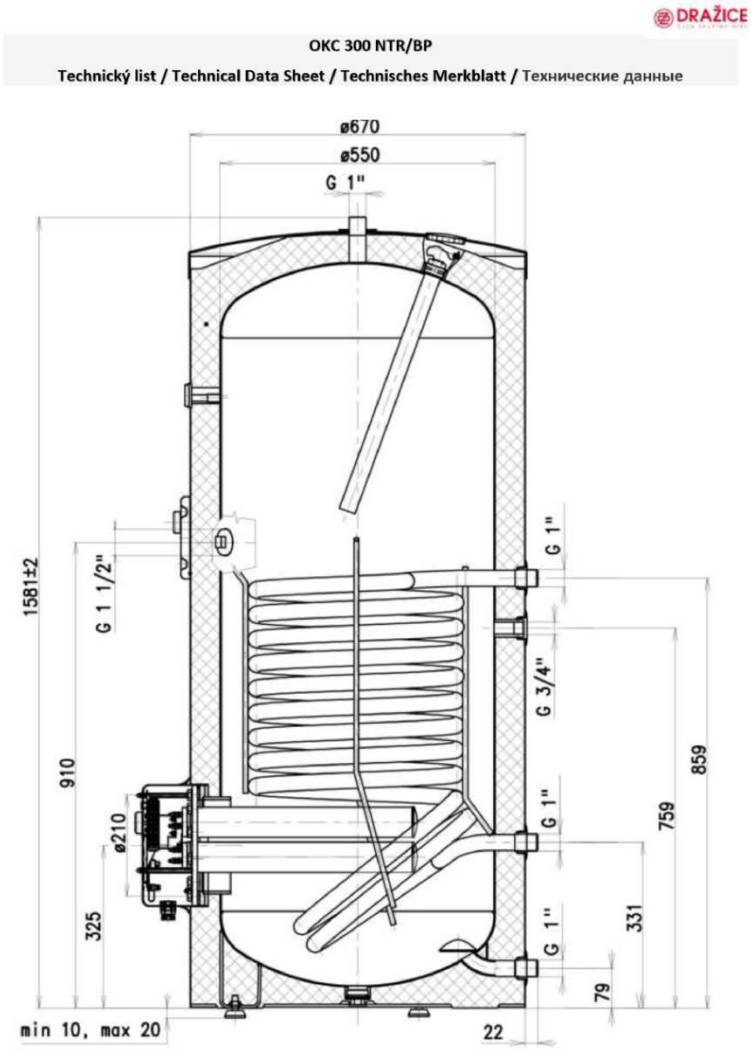
$v = \frac{Q}{S} = \frac{16,5}{0,00523} = 3\ 155$ m/h = 0,88 m/s => vyhovuje

Posouzení umístění plynových zařízení

Kotle Baxi ECOFOUR 1.24F jsou spotřebiče typu „C“, proto není třeba posouzení.

C4. PŘÍLOHY K ČÁSTI „C“

Dražice OKC 300NTR/BP



C 55 - Dražice OKC 300NTR/BP - řez

DRAŽICE

OKC 300 NTR/BP

Technický list / Technical Data Sheet / Technisches Merkblatt / Технические данные

Typ / Type / Typ / Модель		OKC 300 NTR/BP
Objem / Capacity / Volumen / Объём	l	300
Max. hmotnost ohřívače bez vody / Max weight of the heater without heater / Max. Gewicht des Wassererwärmers ohne Wasser/ Масса водонагревателя без воды	kg	111
Max. provozní tlak / Max operating overpressure in the tank / Max. Betriebsüberdruck im Behälter / Избыточное давление	MPa	0,6
Max. provozní přetlak ve výměníku / Maximum operating overpressure in the exchanger / Max. Betriebsüberdruck im Wärmetauscher / Макс.рабочее избыт.давление *	MPa	1
Elektrické připojení / Electric connection / Elektroanschluss / Электрическое соединение	V	1 PE-N-230 V/50 Hz
El. krytí / El.protection / El. Deckung / Коеффициент электр.безопасности		44 IP
Max. teplota TUV / Max temperature of HSW / Max. WBW-Temperatur / Максимум Температура горячей воды	°C	80
Max.teplota topné vody / Max rating water temperature / Max. Heizwassertemperatur / Максимальная температура отопительной воды	°C	110
Teplosměnná plocha výměníku / Exchanger heat surface / Wärmetauschende Fläche des Wärmespeichers / Поверхность теплообменника	m^2	1,5
Výkon spodního / horního výměníku při teplotě topné vody 80°C a průtoku 720 l/h / Bottom /top exchanger output at heating water temperature of 80°C and flow 720 l/h / Leistung des unteren/oberen Wärmetauschers bei Heizwassertemperatur von 80°C u. Durchfluss von 720 l/h / Мощность нижнего/верхнего теплообменника при температуре отопительной воды 80°C и расходе 720 г/л	kW	35
Doba ohřevu výměníkem 10°C na 60°C / Time of heating by exchanger from 10°C to 60°C / Erwärmungsdauer von 10 auf 60°C mit Wärmetauscher / Максим.время нагрева воды отоп. вкладкой с 10 °C до 60 °C	min	24

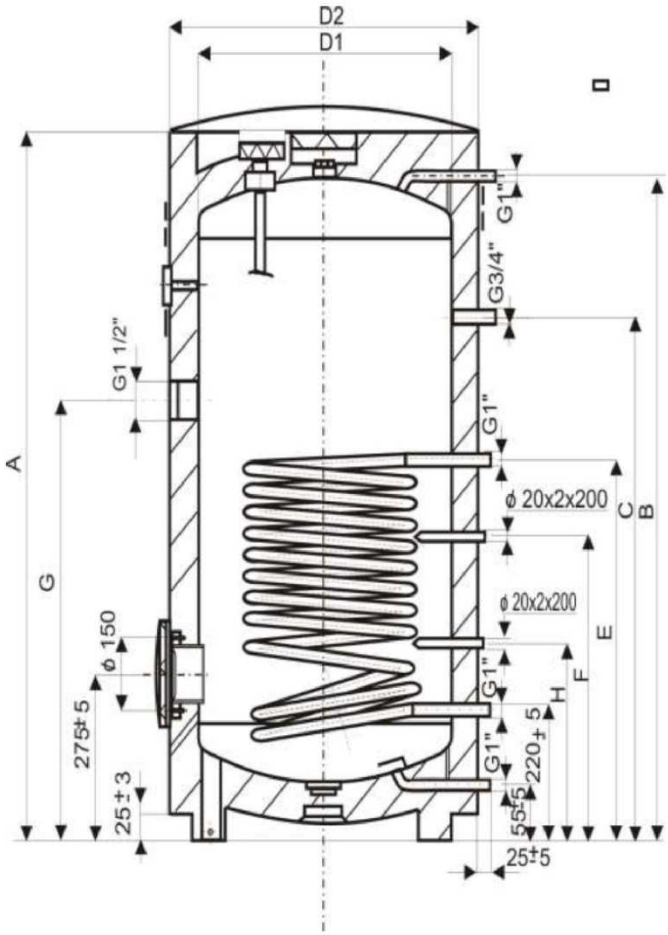
C 56 - Dražice OKC 300NTR/BP - technický list

Dražice OKC 400NTR/1 MPa, 500NTR/1 MPa

DRAŽICE

OKC 400-500 NTR/1 MPa

Technický list / Technical Data Sheet / Technisches Merkblatt / Технические данные



Typ	OKC 400 NTR/ 1 MPa	OKC 500 NTR/ 1 MPa
A	1591	1921
B	1523	1853
C	1111	1264
D1	597	597
D2	700	700
E	909	965
F	684	695
G	957	1040
H	369	388

C 57 - Dražice OKC 400NTR/1 MPa, 500NTR/1 MPa-řez

DRAŽICE

OKC 400-500 NTR/1 MPa

Technický list / Technical Data Sheet / Technisches Merkblatt / Технические данные

Typ / Type / Typ / Модель		OKC 400 NTR/ 1 MPa	OKC 500 NTR/ 1 MPa
Objem / Capacity / Volumen / Объём	l	400	500
Max. hmotnost ohřívače bez vody / Max weight of the heater without heater / Max. Gewicht des Wassererwärmers ohne Wasser/ Масса водонагревателя без воды	kg	123	143
Max. provozní tlak / Max operating overpressure in the tank / Max. Betriebsüberdruck im Behälter / Избыточное давление	MPa	1	1
Max. provozní přetlak ve výměníku / Maximum operating overpressure in the exchanger / Max. Betriebsüberdruck im Wärmetauscher / Макс.рабочее избыт.давление *	MPa	1,6	1,6
Max. teplota TUV / Max temperature of HSW / Max. WBW-Temperatur / Максимум Температура горячей воды	°C	95	95
Max.teplota topné vody / Max rating water temperature / Max. Heizwassertemperatur / Максимальная температура отопительной воды	°C	110	110
Teplosměnná plocha výměníku / Exchanger heat delivery surface/ Heizfläche des Wärmetauschers / Поверхность нагрева теплообменника	m^2	1,8	1,9
Výkon výměníku při tep.spádu 80/60 °C / Exchanger performance at temperature drop 80/60°C / Leistung d. Wärmetauschers beim Temperatugradient 80/60 °C / Мощность теплообменника при перепаде темп. 80/60 °C	kW	57	65
Výkonnostní číslo dle DIN 4708 / Performance number accord.to DIN 4708 / Leistungsnr. gem. DIN 4708 / Датчик мощности согласно DIN 4708	NL	15,2	19,1
Trvalý výkon TUV * / Permanent TUV* performance / Dauerleistung WBW* / Постоянная мощность ГТВ *	l/h	1395	1590
Doba ohřevu TUV* výměníkem při tep.spádu 80/60 °C / TUV*heating time by exchanger at temperature drop 80/60°C / Erwärmungsdauer WBW* mit Wärmetauscher beim Wärmegradient 80/60 °C / Время нагрева ГТВ * теплообменником при перепаде температуры 80/60 °C	Min	20	23
Tepelné ztráty / Heat losos / Wärmeverluste / Тепловые потери	kWh/24h	2	2,3

*TUV - teplá užitková voda 45°C
*TUV - Hot service water 45°C
*WBW - Warmbrauchwasser 45°C
*ГТВ - горячая техническая вода 45 °C

C 58 - Dražice OKC 400NTR/1 MPa, 500NTR/1 MPa-lechnický list

Baxi Ecofour 1.24F

BAXI Atmosférické plynové kotle

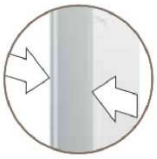
Inovovaná řada kotlů za stejné ceny

K dispozici od května 2010

ECOFOUR

IPx5D

- digitální ovládací panel s širokým LCD displejem
- kompaktní hydraulická jednotka s elektrickým trojcestným ventilem
- příprava pro zapojení do solárního systému Baxi
- elektrický trojcestný ventil na zpátečce jako ochrana proti tepelným šokům
- možnost připojení externího zásobníku (modely pro vytápění). Nastavení teploty vody TUV se provádí přímo na kotli.



Malé rozměry
Díky svým malým rozměrům (750x400x299 mm) je Ecofour ideální pro instalace do menších prostor.

Ovládací panel
Pomocí panelu s ovladači a LCD displejem lze velmi snadno nastavovat teploty a kontrolovat diagnostiku.

Hydraulický systém

- Elektrický trojcestný ventil
- Tichý hořák
- Primární výměník z mědi a s ochrannou protikorozní slitinovou vrstvou
- Sekundární výměník z nerez oceli
- Automatický by-pass
- Oběhové čerpadlo s nízkou spotřebou a zabudovaným odvzdušněním
- Funkce proti zablokování čerpadla a trojcestného ventilu, která zasahuje každých 24 hodin
- Pojistný ventil okruhu topení 3 bary

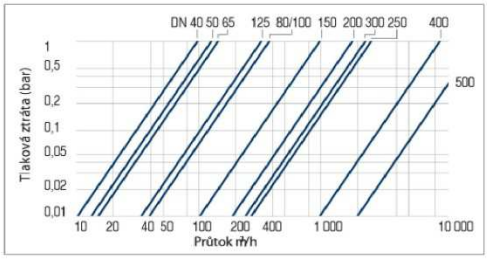
Kontrolní a bezpečnostní prvky

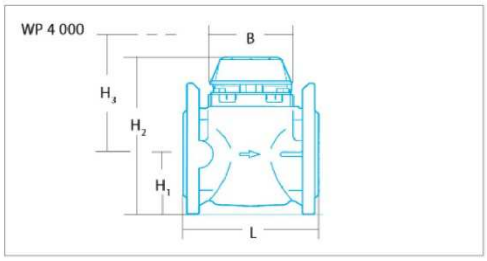
- Bezpečnostní termostat přehřátí primárního výměníku
- Hydraulický tlakový spínač, který zablokuje přívod plynu v případě nedostatku vody
- Bezpečnostní manostat pro kontrolu správného odtahu spalin (modely F)
- Bezpečnostní termostat pro kontrolu správného odtahu spalin
- Manometr pro okruh vytápění
- Elektronický teploměr

		Topení a výroba TUV		Vytápění + možnost připojení externího zásobníku			
		Nucený odtah spalin (turbo)	Odtah spalin do komína	Nucený odtah spalin (turbo)		Odtah spalin do komína	
model kotle		24 F	24	1.14 F	1.24 F	1.14	1.24
cena bez DPH	Kč	22.490,-	19.790,-	20.390,-	20.990,-	17.290,-	19.390,-
cena s DPH	Kč	26.988,-	23.748,-	24.468,-	25.188,-	20.748,-	23.268,-
Jmenovitý tepelný příkon topení	kW	25,8	26,3	15,1	25,8	15,4	26,3
Minimální tepelný příkon topení	kW	10,6	10,6	7,1	10,6	7,1	10,6
Jmenovitý tepelný výkon topení	kW	24	24	14	24	14	24
Minimální tepelný výkon topení	kW	9,3	9,3	6,0	9,3	6,0	9,3
Energetická účinnost (92/42/CEE)		★★★	★★	★★★	★★★	★★	★★
Objem/pinicí přetlak expanzní nádoby	l/bar	6/0,5	6/0,5	6/0,5	6/0,5	6/0,5	6/0,5
Maximální přetlak okruhu topení	bar	3	3	3	3	3	3
Rozsah regulace topné vody	°C	30/85	30/85	30/85	30/85	30/85	30/85
Rozsah regulace TUV	°C	35/60	35/60	35/60	35/60	35/60	35/60
Specifický průtok podle EN 625	l/min	10,7	10,7	-	-	-	-
Množství TUV při ohřátí o ΔT 25°C	l/min	13,7	13,7	-	-	-	-
Minimální průtok TUV	l/min	2	2	-	-	-	-
Maximální přetlak okruhu TUV	bar	8	8	-	-	-	-
Odtah spalin (do komína)	Ø mm	-	120	-	-	120	120
Maximální délka vedení koaxiálního odkouření Ø 60/100	m	5	-	5	5	-	-
Maximální délka vedení děleného odkouření Ø 80	m	30	-	30	30	-	-
Maximální hmotnostní průtok spalin	kg/s	0,014	0,020	0,012	0,014	0,014	0,020
Minimální hmotnostní průtok spalin	kg/s	0,014	0,018	0,012	0,014	0,013	0,018
Maximální teplota spalin	°C	146	110	115	146	99	110
Rozměry (v x š x h)	mm	730x400x299					
Hmotnost	kg	33	29	31	32	26	28
Druh plynu		G20 / G31					
Elektrický příkon	W	130	130	120	80	80	80
Elektrické krytí		IPX5D					

C 59 - Baxi Ecofour 1.24F

Domovní vodoměr Elster WP 4000 DN65





Woltmanův vodoměr WP	WP 4000						
Jmenovitý rozměr / montáž	DN	mm	40	50	65	80	100	125
Jmenovitý průtok	Q_n	m³/h	15	15	25	40	60	100
Objednací číslo Metrologická třída B								
PN10 4 otvory pro šrouby (stará norma)			—	—	—	PPD4602	—	—
PN16			PPA4534	PPB4532	PPC4532	PPD4601	PPE4532	PPF4532
L Stavební délka		mm	300	200	200	225	250	250
B Šířka		mm	166	166	186	200	228	250
H_1 Výška k ose vodoměru		mm	78	78	86	94	106	118
H_2 Celková výška		mm	227	227	235	254	266	278
H_3 Výška s měřicím mechanismem		mm	274	274	274	285	285	285
Hmotnost		kg	12	12,5	13	15,5	19,5	20,5
Funkční vlastnosti								
Maximální průtok	Q_{max}	m³/h	90	90	120	200	300	350
Přechodový průtok	Q_t	m³/h	1	1	1,5	2	2	2
Minimální průtok	Q_{min}	m³/h	0,35	0,35	0,4	0,5	0,6	0,6
Trvalé zatížení		m³/h	50	50	70	120	230	250
Teplota	T_{max}	°C	50	50	50	50	50	50
Max. pracovní tlak	PN	bar	16	16	16	10/16	16	16
Průtok při 1 baru tlakové ztráty		m³/h	> 31	> 42,5	> 45,5	> 121	> 121	> 104

Woltmanův vodoměr WP	WP 4000							
Jmenovitý rozměr / montáž	DN	mm	150	200	250	300	400	500
Jmenovitý průtok	Q_n	m³/h	150	250	400	600	1 000	1 500
Objednací číslo Metrologická třída B *								
PN10			—	PPH4533	PPJ4533	PPK4533	0000/11*	000/13*
PN16			PPG4532	PPH4532	PPJ4532	PPK4532	0000/12*	000/14*
L Stavební délka		mm	300	350	450	500	500	500
B Šířka		mm	286	341	410	460	580	715
H_1 Výška k ose vodoměru		mm	135	165	200	225	290	358
H_2 Celková výška		mm	355	410	460	485	620	740
H_3 Výška s měřicím mechanismem		mm	490	490	655	680	630	680
Hmotnost		kg	37,5	47,5	82	104	190	300
Funkční vlastnosti								
Maximální průtok	Q_{max}	m³/h	600	1 200	1 600	2 000	3 000	4 500
Přechodový průtok	Q_t	m³/h	4	6	11	15	50	80
Minimální průtok	Q_{min}	m³/h	1,8	4	6	12	30	45
Trvalé zatížení		m³/h	450	800	1 250	1 400	1 500	2 300
Teplota	T_{max}	°C	50	50	50	50	50	50
Max. pracovní tlak	PN	bar	16	10/16	10/16	10/16	16	16
Průtok při 1 baru tlakové ztráty		m³/h	> 320	> 550	> 840	> 830	> 3 000	> 6 000

* DN 400 + DN 500 testováno v závodě, ověření na vyžádání

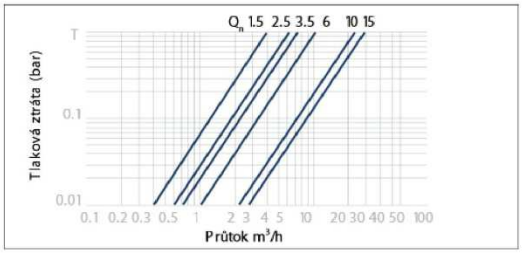
		DN 40 – DN 125	DN 150 – DN 300	DN 400 + DN 500	Objednací číslo
Čítač impůlzů Falcon	PR7	1 l/Imp. a 10 l/Imp.	10 l/Imp. a 100 l/Imp.	100 l/Imp. a 1 000 l/Imp.	2925M1224
		1 l/Imp. a 100 l/Imp.	10 l/Imp. a 1000 l/Imp.	100 l/Imp. a 10 000 l/Imp.	2925M1263
		1 l/Imp. a 1 000 l/Imp.	10 l/Imp. a 10000 l/Imp.	100 l/Imp. a 100 000 l/Imp.	2925M1264
Čítač impulzů Falcon Funkmodul	TPR7 RF	interní anténa 868 MHz			2925M1276
	TPR7 RF	externí anténa (2 m) 868 MHz			2925M1277
Čítač impulzů Falcon M-Bus-Modul	PR7 M	DIN EN 13 757 M-Bus			2925M1269

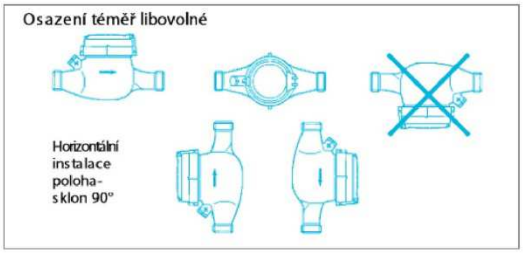
Kapka, *spol. s r.o.*
AMS K-31

Bylany 85
284 01 Kutná Hora
tel.: +420 327 512 918
fax: +420 327 511 648
e-mail: info@kapka-vodomery.cz
web: www.kapka-vodomery.cz

C 60 - Domovní vodoměr Lester WP 4000

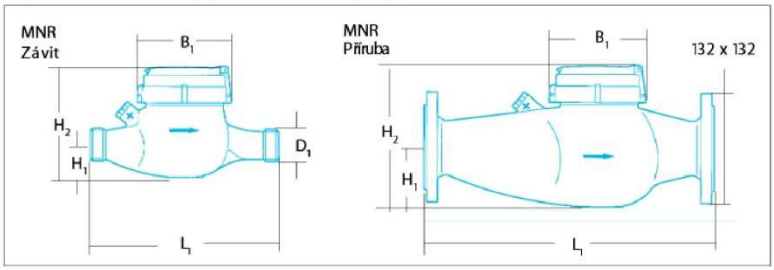
Vodoměr umístěný na stoupacím potrubí pro 2.NP a 3.NP – Elster M100 DN50

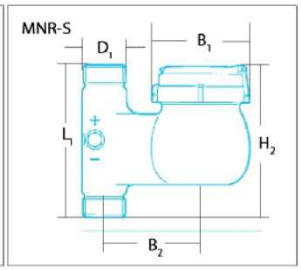




Vícevtokový vodoměr ARIISI	MNR								MNR-S			
Rozměr vodoměru /												
Jmenovitý průtok Q_n m³/h	1.5	2.5	3.5	6	6	10	15	15	1.5	2.5	6	10
Jmenovitý rozměr DN mm	15	20	25	25	32	40	50	50	20	20	25	40
DN palce	1/2	3/4	1	1	1 1/4	1 1/2	2	2	3/4	3/4	1	1 1/2
Objednací číslo												
Ověřeno ve třídě B-H/B-V												
Standard	0/54323	0/54625	0/54641	0/54668	0/546/6	0/54684	0/54692	0/54/06	0/54/30	0/54/49	0/54/65	0/54//3
Přiraveno pro												
pulzy 100 litru/1 pulz	0/56/25	0/65/41	0/56//6	0/56/84	0/56/92	0/56806	0/56814	0/56822	0/5685/	0/56865	0/56881	0/56911
pulzy 1000 litru/1 pulz	0/56989	0/5/01/	0/5/020	0/5/039	0/5/04/	0/5/055	0/5/063	0/5/0/1	0/5/128	0/5/136	0/5/152	0/5/1/9
Dimenze												
D_1 Vnější průměr závitu ISO 228/1 palce	G 3/4 B	G 1 B	G 1 1/4 B	G 1 1/4 B	G 1 1/2 B	G 2 B	G 2 1/2 B	Flange	G 1 B	G 1 B	G 1 1/4 B	G 2 B
D_2 Vnitřní průměr závitu ISO 7/1 palce	R 1/2	R 3/4	R 1	R 1	R 1 1/4	R 1 1/2	R 2	—	R 3/4	R 3/4	R 1	R 1 1/2
L_1 Stavební délka mm	165	190	260	260	260	300	2/0	2/0	105	105	150	200
Délka šroubení mm	40	50	60	60	60	/0	60	—	50	50	60	/0
B_1 Šířka hlavy mm	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
B_2 Vzdálenost mm	—	—	—	—	—	—	—	—	80	80	94	120
H_1 Středová výška mm	31	31	43	43	43	46	46	68	—	—	—	—
H_2 Celková výška mm	115	115	130	130	130	153	153	160	135	135	151	195
Hmotnost kg	1.5	1.5	2.5	2.5	2.5	3.7	4.5	8.5	1.8	1.8	2.6	5.5
Funkční vlastnosti Horizontální instalace												
Maximální průtok Q_{max} m³/h	3	5	/	12	12	20	30	30	3	5	12	20
Přechodový průtok Q_t** l/h	18	30	30	55	55	100	150	150	18	30	55	100
Minimální průtok Q_{min}** l/h	10	18	18	30	30	60	/5	/5	10	18	30	60
Rozběhový průtok l/h	3.5	5.5	5.5	12	12	14	20	20	3,5	5,5	12	14
Trvalé zatížení approx. 1.6 x Q_n l/h	2 500	4 000	5 600	10 000	10 000	16 000	25 000	25 000	2 500	4 000	10 000	16 000
Teplota T_{max} °C	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Max. pracovní tlak PN_{max} bar	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
Průtok při 1 baru tlakové ztráty m³/h	4.4	6./	/.2	12.8	12.8	22	32	32	4.0	6./	12.8	22

** typické funkční vlastnosti, převyšuje metrologické požadavky třídy C





Kapka, *spol. s r.o.*
AMS K-31

Bylany 85
284 01 Kutná Hora
tel.: +420 327 512 918
fax: +420 327 511 648
e-mail: info@kapka-vodomery.cz
web: www.kapka-vodomery.cz

Reed Disk s ochranou proti manipulaci

Typ	spínač impulsů ochrana IP68
Spínané napětí	max. 24 V DC, 50 mA
Odpor	100 Ohm
Kabel	3 x 0.14 mm² Ø 3.3 mm
Pulzy kontakt	hnědá – bílá
Ochrana kontakt	zelená – bílá
Délka kabelu	3 m

Objednací čísla

100 litru/1 pulz	0000998
1000 litru/1 pulz	0000999

C 61 – Vodoměr Elster M100 DN50

Bytový vodoměr Maddalena TT-CD SD PLUS

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

maddalena since 1919

HYDRAULICKÉ PARAMETRY

Světlost DN	mm	15	20
	palce	1/2"	3/4"
Číslo certifikátu dle MID		TCM 142/10-4794	
Metrologická třída dle MID		R (Q3 / Q1) ≤ 100 H - ≤ 50 V	
Parametry měřidla v souladu s nařízením 2004/22/EC			
Trvalý průtok Q_3	m^3/h	2,5	4,0
Přetěžovací průtok Q_4	m^3/h	3,13	5,0
R 100			
Minimální průtok Q_1	l/h	25,0	40,0
Přechodový průtok Q_2	l/h	40,0	64,0
R 80			
Minimální průtok Q_1	l/h	31,25	50,0
Přechodový průtok Q_2	l/h	50,0	80,0

TECHNICKÁ SPECIFIKACE

Maximální dovolená odchylka mezi Q_1 a Q_2		+/- 5%	
Maximální dovolená odchylka mezi Q_2 a Q_4		+/- 2% pro teplotu vody ≤ 30° +/- 3% pro teplotu vody ≤ 50°	
Teplotní třída		T50 a T30/T90	
Třídy citlivosti na nepravidelnosti v rychlostních polích před měřidlem (U) a za měřidlem (D)		U0 – D0 Uklidňující úseky před měřidlem a za měřidlem nejsou vyžadovány	
Rozběhový průtok	l/h	10	12
Třída tlakové ztráty (ΔP @ Q_3)	bar	ΔP 63	ΔP 40
Nominální tlak	bar	16	16
Maximální hodnota odečtu	m^3	100,000	100,000
Minimální hodnota odečtu	l	0,05	0,05
Počet otáček lopatkového kola na 1 litr		41,33	29,76
Příprava pro impulsní modul	l/imp	10	10
Hmotnost	kg	0,45	0,50

ROZMĚRY

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

Diagram průběhu chyby měření

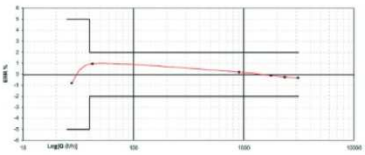
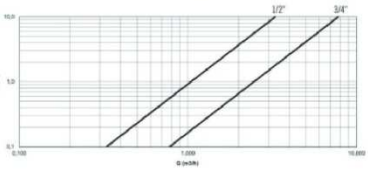
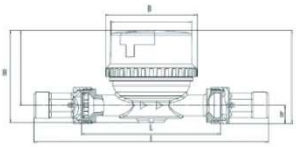


Diagram tlakových ztrát





PŘÍSLUŠENSTVÍ

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

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

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

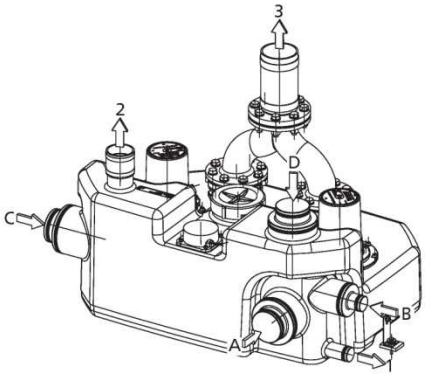
maddalena .cz
spravedlive-rozuctovani .cz
neovlivnitelnyvodomer .cz

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

C 62 - Bytový vodoměr Maddalena TT-CD SD PLUS

Přečerpávací stanice KSB mini-Compacta UZS150

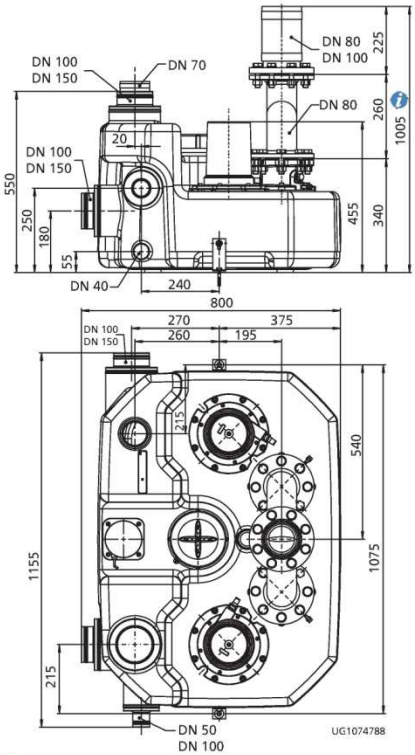
mini-Compacta UZ150 / UZS150



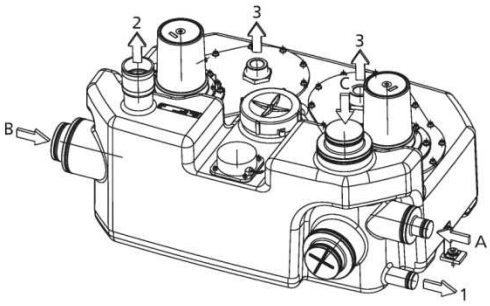
Přípojky zařízení mini-Compacta UZ150

A	Nátok DN 150/100
B	Nátok DN 100/50
C	Nátok DN 150/100
D	Nátok DN 150/100
1	Vypuštění DN 40
2	Odvzdušnění DN 70
3	Výtlačné potrubí DN 80/100

Rozměry zařízení mini-Compacta UZ150 [mm]



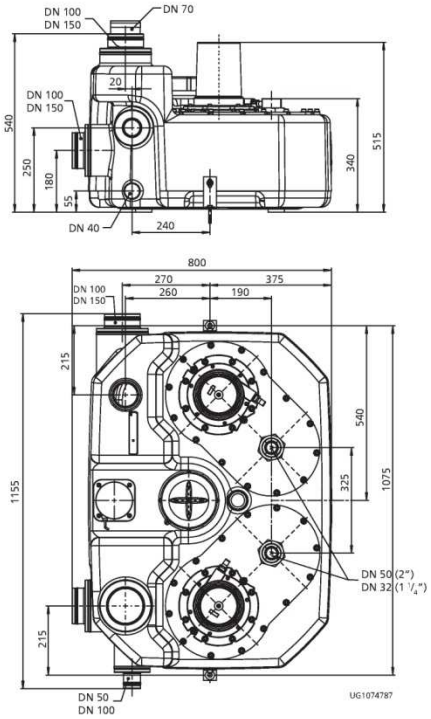
1005 = délka s uzavíracím šoupátkem [mm]



Přípojky zařízení mini-Compacta UZS150

A	Nátok DN 100/50
B	Nátok DN 150/100
C	Nátok DN 150/100
✖	Nátok není u provedení S možný
1	Vypuštění DN 40
2	Odvzdušnění DN 70
3	Výtlačné potrubí 2x DN 50 (DN 32)

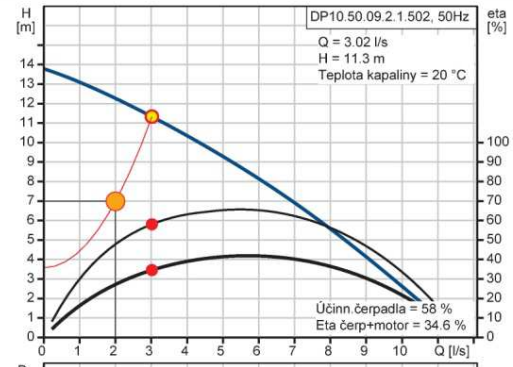
Rozměry zařízení mini-Compacta UZS150 [mm]

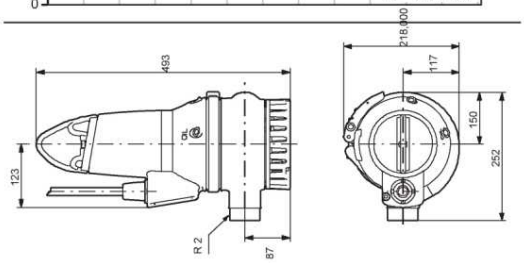


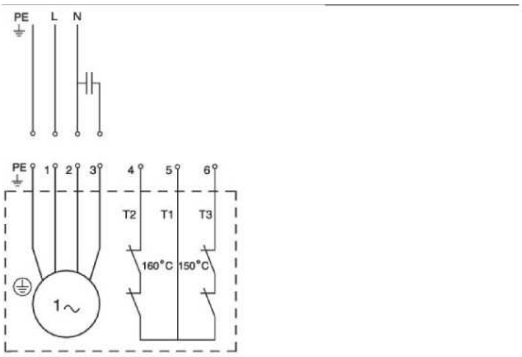
C 63 - Přečerpávací stanice KSB mini-Compacta UZS150

Ponorné čerpadlo Grundfos DP10.50.09.2.1 502

Popis	Hodnota
Název výrobku:	DP10.50.09.2.1.502
Číslo výrobku:	96104200
EAN kód:	5700396852621
Techn.:	
Skutečná vypočítaná hodnota průtoku:	3.01 l/s
Max. průtok:	11.9 l/s
Výsledná dopravní výška čerpadla:	11.3 m
Max. dopravní výška:	13.8 m
Typ oběžného kola:	POLOOTEVŘENÉ
Max. velikost pevných částic:	10 mm
Primární ucpávka:	SIC/SIC
Sekundární ucpávka:	LIPSEAL
Max. hydraulická účinnost:	70 %
Schval. značky na typovém štítku:	LGA
Toleranční pásmo křivky:	ISO 9906:1999 Annex A
Materiály:	
Těleso čerpadla:	Litina
	EN-GJL-250
Oběžné kolo:	Litina
	EN-GJS500-7
Instalace:	
Max. teplota okolí:	40 °C
Max. provozní tlak:	6 bar
Výtlačné hrdlo:	R 2
Max. instalační hloubka:	10 m
Instalace suchá/mokrá:	S
Instalace:	Vertik.
Kapalina:	
Čerpaná kapalina:	0
Rozsah teploty kapaliny:	0 .. 40 °C
Teplota kapaliny:	20 °C
Hustota:	1000 kg/m³
Kinematická viskozita:	1 mm²/s
Elektrické údaje:	
Počet pólů:	2
Příkon - P1:	1.3 kW
Jmenovitý výkon - P2:	0.9 kW
Frekvence el. sítě:	50 Hz
Jmenovité napětí:	1 x 230 V
Tolerance napětí:	+6/-10 %
Typ spínání (DOL, SD):	Přímé spínání
Max. počet startů za hodinu:	30
Jmenovitý el. proud:	6.1 A
Jmen. proud při 1/2 zatížení:	5.1 A
	4.1 A
Rozběhový el. proud:	38 A
Jmen. proud při nulovém zatížení:	2.6 A
Cos phi - power factor:	0,96
Cos phi - power factor při nulovém zatížení:	0,68
Cos phi - power factor při 3/4 zatížení:	0,92
Cos phi - power factor při 1/2 zatížení:	0,86
Jmenovité otáčky:	2870 ot/min
Hodnota krouticího momentu při zabrzděném rotoru:	6.5 Nm
Krouticí moment při poruše (blokaci):	7 Nm
Moment setrvačnosti:	0.0033 kg m²
Učinnost motoru při 1/1 zatížení:	67 %
Učinnost motoru při 3/4 zatížení:	63 %
Učinnost motoru při 1/2 zatížení:	55 %
Velikost kondenzátoru - provoz:	30 µF
Krytí (IEC 34-5):	IP68
Třída izolace (IEC 85):	F
Odolný proti výbuchu:	Ne
Motorová ochrana:	Teplotní spínač
Teplotní ochrana:	interní





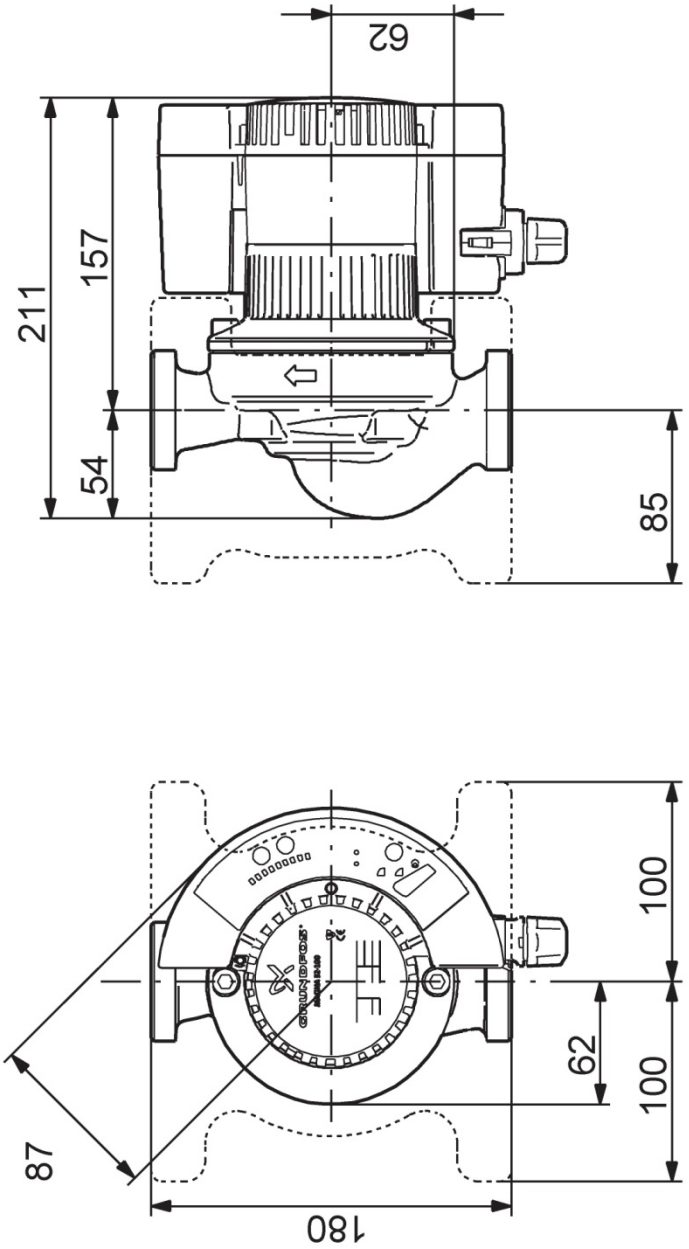


Vytištěno z Grundfos CAPS [2013.05.051] GRUNDFOS 5/10

C 64 - Ponorné čerpadlo Grundfos DP10.50.09.2.1 502

Oběhové čerpadlo Magna 25-60 N 50Hz

96943223 MAGNA 25-60 N 50 Hz



Poznámka! Všechny jednotky musí být v[mm] jestliže není uvedeno jinak.
Poznámka: tento zjednodušený rozměrový náčrtek nezobrazuje všechny detaily.

Vytištěno z Grundfos CAPS [2013.06.034] GRUNDFOS 3/4

C 65 - Oběhové čerpadlo Magna 25-60 N 50Hz

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

ZDRAVOTNĚ TECHNICKÉ INSTALACE V POLYFUNKČNÍM DOMĚ

SANITATION INSTALLATION IN A MULTIFUNCTIONAL BUILDING

D.PROJEKT

DIPLOMOVÁ PRÁCE
MATHER'S THESIS

AUTOR PRÁCE Bc. ZDENEK VANĚRKA
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE Ing. JAKUB VRÁNA, Ph.D.
SUPERVISOR

BRNO 2014

D. PROJEKT

D1. TECHNICKÁ ZPRÁVA

1 ÚVOD

Akce:	Novostavba polyfunkčního domu Kunštát
Místo:	par.č. 728/1, 728/2, 728/3, Kunštát (kód obce 677434)
Investor:	Město Kunštát, nám. Krále Jiřího 106, 679 72 Kunštát
Stupeň:	Projekt pro stavební povolení
Datum:	1/2014
Vypracoval:	Zdenek Vaněrka

Projekt pro provedení stavby řeší vnitřní plynovod, kanalizaci, vodovod a jejich přípojky novostavby polyfunkčního domu Kunštát na par.č. 728/1, 728/2, 728/3 ve městě Kunštát. Jedná se o zděnou konstrukci o třech nadzemních podlažích a jednom podzemním podlaží. Ve 3.NP, 2.NP a částečně i v 1.NP bude krátkodobé ubytování formou penzionu celkem pro 30 osob, do 1.NP je dále situována kavárna, komerční prostor a veřejné WC, v 1.S se bude nacházet fitness centrum.

Podkladem pro vypracování byla projektová dokumentace stavebního řešení objektu polyfunkčního domu. Doložena byla koordinační situace stavby s vyznačením veškerých venkovních vedení, půdorysy všech podlaží, řezy A-A´a B-B´ a pohledy.

Výkopy v místě křížení s jinými inženýrskými sítěmi je nutné provádět ručně a velmi opatrně. Vzdálenosti při křížení a souběhu s jinými sítěmi musejí odpovídat ČSN 73 6005.

2 BILANCE POTŘEB

2.1. Potřeba vody

Předpoklad:

Počet ubytovaných:	n_1 = 30 os/den
Specifická potřeba vody:	q_1 = 125 l/os.den
Uživatelů veřejného WC:	n_2 = 20 os/den
Specifická potřeba vody:	q_2 = 6 l/os.den
Personál kavárny:	n_3 = 2 os/den
Specifická potřeba vody:	q_3 = 140 l/os.den
Personál kom.prostoru:	n_4 = 1 os/den
Specifická potřeba vody:	q_4 = 20 l/os.den
Návštěvníků fitness centra:	n_5 = 30 os/den
Specifická potřeba vody:	q_5 = 55 l/os.den

Průměrná denní potřeba vody:

$$\mathrm{Q_p} = \sum_{\mathrm{i=1}}^{\mathrm{m}} (\mathrm{q_i} \times \mathrm{n_i}) = 30 \times 125 + 20 \times 6 + 2 \times 140 + 1 \times 20 + 30 \times 55 = 5\,820 \ \mathrm{l/den}$$

Maximální denní potřeba vody:

$$\mathrm{Q_m} = \mathrm{Q_p} \times \mathrm{k_d} = 5820 \times 1{,}25 = 7\,275 \ \mathrm{l/den}$$

Maximální hodinová potřeba vody:

$$Q_h = \frac{Q_m}{24} \times k_h = \frac{7\,275}{24} \times 1{,}8 = 545 \ l/hod = 0{,}152 \, l/s$$

Roční potřeba vody:

$$Q_r = Q_p \times x = 5820 \times 365 = 2\,124{,}3 \, m^3/rok$$

2.2. Potřeba teplé vody

Předpoklad:

Počet ubytovaných:	n_1 = 30 os/den
Specifická potřeba TV:	q_1 = 60 l/os.den
Uživatelů veřejného WC:	n_2 = 20 os/den
Specifická potřeba TV:	q_2 = 1,5 l/os.den
Obsazenost kavárny:	n_3 = 2 os/den
Specifická potřeba vody:	q_3 = 40 l/os.den
Personál kom.prostoru:	n_4 = 1 os/den
Specifická potřeba vody:	q_4 = 5 l/os.den
Sprchy fitness centra:	n_5 = 12 sprch
Specifická potřeba vody:	q_5 = 101 l/sprcha.den

$$Q = \sum_{i=1}^{m} (q_i \times n_i) = 30 \times 60 + 20 \times 1{,}5 + 2 \times 40 + 1 \times 5 + 12 \times 101 = 3\,127\,\mathrm{l/den}$$

3 PŘÍPOJKY

3.1. Plynovodní přípojka

Pro zásobování zemním plynem bude vybudována nová NTL plynovodní přípojka provedena z materiálu HDPE 100 SDR11 50x4,6. Redukovaný odběr plynu přípojkou činní 16,5 m^3/hod. Nová přípojka bude napojena na stávající NTL plynovodní řad z materiálu HDPE 100 SDR11 110x12,3. Hlavní uzávěr společně s plynoměrem G6 pro celou budovu plynu bude umístěn v nice - plynoměrné skříni osazené v samostatně stojícím zděném sloupku na zeleném pásu za hranici pozemku (umístění je patrné z výkresu situace). Na ocelových dvířkách skříňky bude nápis PLYN a HUP a větrací otvory nahoře i dole a uzávěr na trojhranný klíč. Potrubí přípojky bude uloženo na pískovém loži o tloušťce 150mm a obsypáno pískem do výše 200mm nad horní hranu potrubí. Podél potrubí bude uložen i signalizační vodič (CU drát izolovaný CYY 2,5mm). Ve výšce 300mm nad potrubím se do výkopu položí výstražná fólie.

3.2. Kanalizační přípojka pro splaškovou vodu

Objekt bude odkanalizován do stávající jednotné kanalizace (kamenina DN500) v ulici Tenorova. Pro odvod splaškových vod bude vybudována nová jednotná kanalizační přípojka z materiálu kamenina DN200. Tato jednotná přípojka bude sloužit i pro odvod dešťových vod. Průtok odpadních vod jednotnou přípojkou činní 19,99 l/s^{-1}. Přípojka bude na stoku napojena jádrovým vývrtem. Hlavní vstupní šachta je prefabrikovaná betonová, opatřená těsněním proti pronikání splašků do okolní zeminy slitinovým poklopem o průměru 600mm. Šachta bude umístěna na pozemku investora 2,2 m za hranicí pozemku ve vydlážděné ploše. Umístění je patrné z výkresů situace.

3.3. Kanalizační přípojka pro dešťovou vodu:

Objekt bude odkanalizován do stávající jednotné kanalizace (kamenina DN500) v ulici Tenorova. Pro odvod dešťových vod bude vybudována nová jednotná kanalizační přípojka z materiálu kamenina DN200. Tato jednotná přípojka bude sloužit i pro odvod splaškových vod. Průtok odpadních vod jednotnou přípojkou činní 19,99 l/s^{-1}. Přípojka bude na stoku napojena jádrovým vývrtem. Hlavní vstupní šachta je prefabrikovaná betonová, opatřená těsněním proti pronikání splašků do okolní zeminy slitinovým poklopem o průměru 600mm. Šachta bude umístěna na pozemku investora 2,2 m za hranicí pozemku ve vydlážděné ploše. Umístění je patrné z výkresů situace.

3.4. Vodovodní přípojka:

Pro zásobování pitnou vodou bude vybudována nová vodovodní přípojka provedena z materiálu HDPE 100 SDR11 90x8,2. Napojena bude na vodovodní řad pro veřejnou potřebu v ulici Tenorova. Přetlak vody v místě napojení na vodovodní řad se podle sdělení jeho provozovatele pohybuje v rozmezí 0,45 až 0,47 MPa. Výpočtový průtok určený podle ČSN 75 5455 činní 7,17 l/s. Vodovodní přípojka bude na veřejný řad z materiálu HDPE 100 SDR11 180x16,4 napojena vsazeným T-kusem s uzávěrem, zemní soupravou a poklopem. Vše od firmy HAWLE. Vodoměrná souprava s vodoměrem DN 65, hlavním uzávěrem vody, filtrem a zpětnou klapkou bude umístěna v betonové vodoměrné šachtě o rozměrech 4x1,3x2,3m vně objektu v zeleném pásu. Umístění je patrné z výkresu situace. Potrubí přípojky bude uloženo na pískovém loži o tloušťce 150mm a obsypáno pískem do výše

300mm nad horní hranu potrubí. Podél potrubí bude uložen i signalizační vodič (CU drát izolovaný CYY 2,5mm). Ve výšce 300mm nad potrubím se do výkopu položí výstražná fólie.

4 PLYNOVOD

4.1. Plynové spotřebiče

Plynový kotel

Baxi Ecofour 1.24F

Jednotková potřeba plynu:	*1,02* m^3/hod
Roční potřeba plynu:	8 935 m^3/rok

Baxi Ecofour 1.24F

Jednotková potřeba plynu:	*2,26* m^3/hod
Roční potřeba plynu:	11 934 m^3/rok

Baxi Ecofour 1.24F

Jednotková potřeba plynu:	*2,26* m^3/hod
Roční potřeba plynu:	11 934 m^3/rok

Celková roční potřeba plynu:	**32,803 m^3/rok**

4.2. Domovní plynovod

Plynové kotle provedení „C“ budou umístěny v kotelně S19 v 1.S. Sání vzduchu pro spalování a odkouření bude přes komín SCHIEDEL MULTI přímo přes střechu. Montáž kotle musí být v souladu s požadavky výrobce a TPG 704 01.

Domovní plynovod bude proveden dle ČSN 17 15 a TPG 704 01. Domovní uzávěr bude umístěn v kotelně hned za prostupem líce zdiva z plynovodní přípojky. Před vstupem do budovy bude na plynovodu změna materiálu z PE/ Ocel pomocí přechodového spoje v ochranném pouzdru od firmy Tezap Štěchovice. Umístění je patrné z výkresu podélný řez plynovodu.

Potrubí domovního plynovodu bude vedeno pouze v kotelně S19 a to po prostupu do budovy přímo k plynovým kotlům. Připojovací potrubí bude vedeno po zdi. Prostupy potrubí obvodovou zdí bude řešeno pomocí chráničky. Tu nahrazuje ochranné pouzdro přechodu.

Materiálem potrubí plynovodu uvnitř domu bude ocelové závitové potrubí spojované svařováním. Potrubí vedené v zemi vně budovy bude z materiálu HDPE 100 SDR11 50x4,6mm. Potrubí vedené v zemi bude uloženo na pískovém loži tloušťky 150mm a obsypáno pískem do výše 200mm nad horní hranu potrubí. Podél potrubí bude uložen i signalizační vodič (CU drát izolovaný CYY 2,5mm). Jako uzávěry budou použity kulové kohouty s atestem na zemní plyn. Před uvedením plynovodu do provozu musí být provedena zkouška pevnosti a těsnosti podle ČSN EN 1775 a TPG 704 01 a výchozí revize odběrného plynového zařízení podle vyhlášky č.85/1978 Sb. Po provedení zkoušek pevnosti a těsnosti bude potrubí uvnitř budovy natřeno žlutým lakem.

5 SPLAŠKOVÁ KANALIZACE

Kanalizace odvádějící splaškové vody z nemovitosti bude přes vnitřní kanalizaci napojena na jednotnou kanalizační přípojku vedenou do jednotné kanalizace v ulici Tenorova. Průtok splaškových vod je 5,64 l/s^{-1}.

Svodná potrubí pro nadzemní podlaží povedou pod stropem 1.NP a pod terénem vně budovy. Svodná potrubí pro podzemní podlaží povedou pod základovou deskou v zemi pod 1.S, tyto vody budou přečerpávány kompaktní přečerpávací stanicí do svodného potrubí vedeného pod stropem 1.NP. Přečerpávací stanice bude umístěna v místnosti S19. V místě napojení hlavního svodného potrubí na přípojku bude zřízena hlavní vstupní šachta, prefabrikovaná betonová, opatřená těsněním proti pronikání splašků do okolní zeminy s litinovým poklopem o průměru 600mm.

Splašková odpadní potrubí budou spojena větracím s venkovním prostředím a povedou v přizdívkách a pod stropem. Připojovací potrubí budou vedena v instalačních přizdívkách, předstěnových instalacích, po omítce a pod omítkou.

Vnitřní kanalizace bude odpovídat ČSN EN 12056 a ČSN 75 6760.

Materiálem splaškového svodného potrubí uvnitř objektu bude PE-HD, splaškového svodného potrubí vně objektu z materiálu PVCKG. Svodné splaškové potrubí bude uloženo na pískovém loži o tloušťce 150mm a obsypané pískem do výše 300mm nad vrchol hrdel.

Splašková svodné, odpadní, připojovací a větrací potrubí bude z materiálu PPMD a bude upevňováno kovovými objímkami s gumovou vložkou ke stropu a stěně.

Splaškové svodné potrubí bude pod budovou procházet prostupy v základech o rozměrech 400x400mm a drážkách v základech o rozměrech 150x100mm. Prostupy budou

vyplněny pískem. Umístění je patrné z výkresu KANALIZACE – SVODNÉ POTRUBÍ POD 1.S. Před uvedením kanalizace do provozu musí být provedena zkouška těsnosti podle ČSN 75 6760.

6 DEŠŤOVÁ KANALIZACE

Kanalizace odvádějící dešťové vody z nemovitosti bude napojena na jednotnou kanalizační přípojku vedenou do oddílné dešťové kanalizace v ulici Tenorova. Havarijní průtok dešťových vod je 18,13 l/s^{-1}. Správcem kanalizace je požadavek na redukovaný odtok dešťových vod přes retenční nádrž.

Svodná potrubí povedou pod terénem vně budovy. Před budovou bude zřízena retenční nádrž od firmy ASIO PP-ER 27.6N s reálným objemem 24,84 m^3.
Retenční nádrž bude obetonována dle návodu výrobce tloušťkou ŽB 150mm. Odvětrána bude do šachty mezi retenční nádrží a hlavní vstupní šachtou. V místě mezi retenční nádrží a hlavní vstupní šachtou, prefabrikovanou betonovou, opatřenou těsněním proti pronikání vod do okolní zeminy s litinovým poklopem o průměru 600mm, budou zřízeny dvě vstupní šachty, prefabrikované betonová, opatřená těsněním proti pronikání vod do okolní zeminy s litinovým děrovaným poklopem o průměru 600mm. Šachta blíže retenční nádrži bude opatřená bezpečnostním přepadem a ponorným čerpadlem určeným pro regulovaný odtok dešťových vod. Toto čerpadlo bude opatřeno 100% rezervou pro případ vyřazení jednoho čerpadla z provozu.

Dešťová odpadní potrubí budou vnější, vedená po fasádě objektu a budou v úrovni terénu opatřena lapači střešních splavenin HL660/2 DN110. Odpadní dešťové potrubí bude klempířským výrobkem

Materiálem dešťového svodného potrubí bude PVCKG.. Svodné splaškové potrubí bude uloženo na pískovém loži o tloušťce 150mm a obsypané pískem do výše 300mm nad vrchol hrdel. V místě styků svodných dešťových potrubí budou osazeny revizní šachty od firmy WAVIN typ TEGRA 425. Umístění je patrné z výkresu KANALIZACE – SVODNÉ POTRUBÍ POD 1.S.

Před uvedením kanalizace do provozu musí být provedena zkouška těsnosti podle ČSN 75 6760.

7 VNITŘNÍ VODOVOD

Vnitřní vodovod byl navržen podle ČSN 75 5455 a bude odpovídat ČSN 75 5409. Bude napojen na vodovodní přípojku pitné vody v ulici Tenorova. Výpočtový průtok přípojkou určený podle ČSN 75 5455 činní 7,17 l/s. Vodoměrná souprava s vodoměrem ELSTER WP4000, DN 65 (120m^3/hod), hlavním uzávěrem vody, filtrem a zpětnou klapkou bude umístěna v betonové vodoměrné šachtě o rozměrech 4x1,3x2,3m vně objektu v zeleném pásu. Umístění je patrné z výkresu situace. Hlavní uzávěr objektu je umístěn v místnosti S19 v 1.S. Bytové vodoměry Maddalena TT-CD SD PLUS (3,13m^3/hod) pro studenou a teplou vodu jsou umístěny v instalačních předstěnách a budou přístupny přes dvířka z dané koupelny (105, 110). Vodoměr Elster M100 DN 50 bude umístěn na stoupacím potrubí mezi 2.NP a 3.NP. Tento vodoměr je primárně určený pro měření spotřeby pitné vody penzionem ve 2.NP a 3.NP. Přetlak vody v místě napojení na vodovodní řad se podle sdělení jeho provozovatele pohybuje v rozmezí 0,45 až 0,47 MPa.

Hlavní přívodní ležaté potrubí od vodoměrné šachty do domu povede v hloubce 1,295 až 1,300 metrů pod terénem vně domu a do domu vstoupí ochrannou trubkou přes obvodovou zeď do místnosti S19. V domě bude ležaté potrubí vedeno zavěšené pod stropem v každém podlaží.

Stoupací potrubí povedou v instalačních drážkách. Připojovací potrubí budou vedena v instalačních předstěnách, přizdívkách, předstěrových instalacích a pod omítkou.

Teplá voda pro polyfunkční dům bude připravována jako ústřední ohřev pitné vody pro každé podlaží v objektu zvlášť. Tento ohřev se bude konat v nepřímotopných zásobníkových ohřívačích značky Dražice.

Pro 1.S bude ohřívač Dražice OKC 400NTR/1MPa umístěn v místnosti S19.

Pro 1.NP bude ohřívač Dražice OKC 400NTR/1MPa umístěn v místnosti 102.

Pro 2.NP bude ohřívač Dražice OKC 500NTR/1MPa umístěn v místnosti 202.

Pro 3.NP bude ohřívač Dražice OKC 300NTR/BP umístěn v místnosti 310.

Pitná voda bude v zásobníkových ohřívačích ohřívána topnou vodou z ústředního vytápění kotlem Baxi Ecofour 1.24F, který bude umístěn v kotelně S19. Na přívodu studené vody bude kromě uzávěru také osazen zpětný ventil, pojistný ventil nastavený na 0,6MPa a manometr. Každé podlaží bude opatřeno příslušnou cirkulací teplé vody. Před vstupem cirkulace do ohřívačů bude osazen kulový kohout, filtr, čerpadlo a zpětný ventil.

Vodovod je opatřen také požárním vodovodem. Hadicové systémy pro první zásah s tvarově stálou hadicí DN 25 délky 30 metrů budou osazeny v 1.S, 1.NP, 2.NP a 3.NP na chodbě ve výklenku ve zdi. Umístění je patrné z výkresů jednotlivých půdorysů vodovodu. Požární vodovod je od vodovodu pitné vody oddělen pomocí ochranné jednotky typu EA.

Materiálem potrubí uvnitř domu bude PP-RCT Fiber Basalt Plus (Ekoplastik). Potrubí vně domu vedené pod terénem bude z materiálu HDPE 100 SDR11 90x8,4mm. Svařovat je možné pouze plastové potrubí ze stejného materiálu od stejného výrobce. Požární vodovod bude proveden z pozinkované oceli. Pro napojení výtokových armatur budou použity nástěnky připevněné ke stěně. Spojení plastového potrubí se závitovou armaturou musí být provedeno pomocí přechodky s mosazným závitem. Volně vedené ležaté potrubí uvnitř domu bude ke stavebním konstrukcím upevněno pomocí společných závěsů a kovových objímek s gumovou vložkou. Potrubí vedené v instalačních drážkách bude ke stavebním konstrukcím upevněno pomocí kovových objímek s gumovou vložkou. Potrubí vedené v zemi bude uloženo na pískovém loži tloušťky 150mm a obsypáno pískem do výše 300mm nad horní hranu potrubí. Podél potrubí bude uložen i signalizační vodič (CU drát izolovaný CYY 2,5mm).

Jako tepelná izolace bude použita návleková izolace MIRELON tloušťky 30mm. Před uvedením vnitřního vodovodu do provozu musí být provedena zkouška těsnosti podle ČSN EN 806-4.

8 ZAŘIZOVACÍ PŘEDMĚTY

Budou použity zařizovací předměty podle sestav specifikovaných v legendě zařizovacích předmětů.

Jako záchodové mísy budou použity závěsné s podmítkovou splachovací nádrží GEBERIT. Horní okraj záchodové mísy bude 400mm nad čistou podlahou. U umyvadel a dřezů budou použity stojánkové směšovací baterie. Sprchové baterie budou nástěnné. U výlevky bude vysoko položený nádržkový splachovač a dva nástěnné výtokové ventily s jednoduchým ramínkem na teplou a na studenou vodu.

V bezbariérovém hyg. zařízeních v 1.NP budou záchodové mísy závěsné s podmítkovou splachovací nádrží GEBERIT. Horní okraje záchodové mísy budou 460mm nad čistou podlahou. U umyvadel budou použity stojánkové směšovací baterie a prostorově

úsporné zápachové uzávěrky. Sprchové baterie budou nástěnné. U WC, umyvadla a sprchy budou osazena madla.
Smějí být použity pouze výtokové armatury, které jsou zajištěné proti zpětnému nasátí vody podle ČSN EN 1717.

9 ZEMNÍ PRÁCE

Pro přípojky a ostatní potrubí uložená v zemi budou hloubeny rýhy o šířce 1 m. Tam, kde bude potrubí uloženo na násypu, je třeba tento násyp předem dobře zhutnit. Při provádění je třeba dodržovat zásady bezpečnosti práce. Výkopy o hloubce větší než 1m je nutno pažit příložným pažením. Výkopy je nutno ohradit a označit. Případnou podzemní vodu je třeba z výkopů odčerpávat. Výkopek bude po dobu výstavby uložen podél rýh, přebytečná zemina odvezena na skládku. Před prováděním zemních prací je nutno, aby provozovatelé všech podzemních inženýrských sítí tyto sítě vytýčili (u provozovatelů objedná investor nebo dodavatel stavby). Při křížení a souběhu s jinými sítěmi budou dodrženy vzdálenosti podle ČSN 73 6005, normy ČSN 33 2000-5-52, ČSN 33 2000-5-54, ČSN 33 2160 a podmínky provozovatelů těchto sítí. Při zjištění nesouladu polohy sítí s mapovými podklady získanými od jejich provozovatelů, je nutná konzultace s příslušnými provozovateli. Výkopové práce v místě křížení a souběhu s jinými sítěmi je nutno provádět ručně a velmi opatrně bez použití pneumatického, bateriového nebo motorového 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 stavbě je nutno dodržet příslušné ČSN a zajistit bezpečnost práce.

V Brně dne: 6.1.2014 Vypracoval: Zdenek Vaněrka

D2. Legenda zařizovacích předmětů

Označení na výkrese	Popis sestavy	číslo výrobku	Počet sestav
WC1	Závěsný klozet Jika LYRA plus-bílá	8.2338.0.000.000.1	33
	Instalační prvek pro závěsnou záchodovou mísu pro předezdění Geberit Kombifix	110.300.00.5	
	Duraloplastové sedátko s poklopem pro závěsné klozety s antibakteriální úpravou-bílá, nerezové úchyty	8.2338.0.000.000.1	
	Ovládací tlačítko Geberit SAMBA-bílá	115.770.11.1	
WC2	Závěsný klozet s hlubokým splachováním, délka 70cm,bílá Jika OLYMP	8.2064.2.000.000.1	5
	Instalační prvek pro závěsnou záchodovou mísu pro předezdění-Geberit Duofix Special pro WC a madla, UP320, pro tělesně postižené	111.375.00.5	
	HyTouch oddálené ovládání splachování WC - Geberit, ruční / pneumatické, podomítkové 1 množství splachování	115.941.11.1	
	Krycí deska pro splachovací nádržky pod omítku UP320, tlakově litá zinková, bílá	115.765.11.1	
	Duraloplastové sedátko bez poklopu s antibakteriální úpravou-bílá, nerezové úchyty	8.9328.2.300.063.1	
	Madlo toaletní 834mm, pevné, nerez - Jika	3.8972.4.003.000.1	
	Madlo toaletní 834mm, sklopné, nerez - Jika	3.8972.5.003.000.1	
U1	Umyvadlo Jika LYRA plus-55cm keramické bílé	8.1438.2.000.104.1	32
	Stojánková umyvadlová páková baterie chrom s otevíráním odpadu-Metalia	55001.1	
	zápachová uzávěrka přímá, materiál ASA/ABS, pro odpadní ventil 5/4", d=40, pochromovaná lesklá		
	2 x SCHELL COMFORT Rohový regulační ventil pochromovaný DN 15	05 098 06 99	
	Souprava na upevnění umyvadla 8x120mm		
U2	Umyvadlo Jika OLYMP-55cm keramické bílé	8.1061.1.000.104.1	5
	Prostorově úsporná umyvadlová zápachová uzávěrka, plast, bílá - AlcaPLAST	A413	
	Stojánková umyvadlová páková baterie chrom s otevíráním odpadu-Metalia	55001.1	
	2 x SCHELL COMFORT Rohový regulační ventil pochromovaný DN 15	05 098 06 99	
	Souprava na upevnění umyvadla 8x120mm		
	Madlo toaletní 550mm, pevné, nerez - Jika	3.8971.4.003.000.1	

Tab. 12 - Legenda zařizovacích předmětů

Označení na výkrese	Popis sestavy	číslo výrobku	Počet sestav
SP1	Sprchová nástěnná baterie 150mm,samočistící sprchová růžice, vícezámková kovová hadice, kloubový držák sprchy-Metalia	55060.0	10
	Podlahová vpust HL310NPr DN50 se svislým odtokem	9003076004676	
	Sprchové dveře posuvné třídílné Ravak Supernova ASDP3 870-910x1880mm	00V7010211	
SP2	Sprchová nástěnná baterie 150mm,samočistící sprchová růžice, vícezámková kovová hadice, kloubový držák sprchy-Metalia	55060.0	3
	Podlahová vpust HL310NPr DN50 se svislým odtokem	9003076004676	
	Madlo sprchové 305/420mm, pevné, levé, nerez - Jika	3.8971.3.003.000.1	
	Sedátko do sprchového koutu Ravak Ovo B clear 450x450mm	B8F0000015	
SM1	Sprchová vanička 80x80x8mm Jika OLYMP, čtvrtkruhová, samonosná, rádius 550mm, akrylát, bílá	2.1382.2.000.000.1	14
	Zápachová uzávěrka pro sprchové akrylátové vaničky 50/40mm - Jika, průtok 39l/s	2.9482.4.000.000.1	
	Sprchová nástěnná baterie 150mm, samočistící sprchová růžice, vícezámková kovová hadice, kloubový držák sprchy-Metalia	55060.0	
	Sprchový kout čtvrtkruhový posuvný šestidílný Ravak Supernova SKKP6 775-795x775-795x1850	3204010011	
SM2	Sprchová vanička 90x90x8mm Jika OLYMP, čtvrtkruhová, samonosná, rádius 550mm, akrylát, bílá	2.1382.2.000.000.1	7
	Zápachová uzávěrka pro sprchové akrylátové vaničky 50/40mm - Jika, průtok 39l/s	2.9482.4.000.000.1	
	Sprchová nástěnná baterie 150mm,samočistící sprchová růžice, vícezámková kovová hadice, kloubový držák sprchy-Metalia	55060.0	
	Sprchový kout čtvrtkruhový posuvný šestidílný Ravak Supernova SKKP6 875-895x875-895x1850	3207010011	
PM	Pisoárová mísa keramická bílá s vnějším přívodem vody Jika GOLEM 843061; 305x340x535	843061	6
	Zápachová uzávěrka pisoárová		
	Instalační prvek pro pisoárovou mísu pro předezdění Jika MODUL 893657	893657	

Tab. 13 - Legenda zařizovacích předmětů (pokračování)

Označení na výkrese	Popis sestavy	číslo výrobku	Počet sestav
DJ	Dřez jednoduchý nerezový s odkapávací plochou-FRANKE, vestavěný do kuchyňské linky, včetně zápachové uzávěrky	560	4
	Stojánková dřezová baterie chrom-Metalia	55091	
	2 x SCHELL COMFORT Rohový regulační ventil pochromovaný DN 15	05 098 06 99	
DD	Dřez dvojtý nerezový FRANKE, vestavěný do kuchyňské linky, včetně zápachové uzávěrky	896	2
	2xStojánková dřezová baterie chrom-Metalia	55091	
	4 x SCHELL COMFORT Rohový regulační ventil pochromovaný DN 15	05 098 06 99	
VL	Výlevka keramická, bílá s plastovou mřížkou - Jika MIRA	8.5104.6.000.000.1	1
	2 x nástěnný výtokový ventil jednoduchý s pevným ramínkem		
	Nádržkový splachovač 9litrů, plast, bílá		
	Splachovací trubka komplet ke splachovací nádržce		
	FLEXO hadice FF 0,4M 3/8" x 3/8"		
	SCHELL COMFORT Rohový regulační ventil pochromovaný DN 15	05 098 06 99	

Tab. 14 - Legenda zařizovacích předmětů (dokončení)

D3. Seznam příloh

KANALIZACE

D.K.1	SVODNÉ POTRUBÍ POD 1.S	1:50
D.K.2	PŮDORYS 1.S	1:50
D.K.3	PŮDORYS 1.NP	1:50
D.K.4	PŮDORYS 2.NP	1:50
D.K.5	PŮDORYS 3.NP	1:50
D.K.6	ROZVINUTÝ ŘEZ	1:50
D.K.7	SPLAŠKOVÁ KANALIZACE-PODÉLNÝ ŘEZ POD 1.S	1:50
D.K.8	SPLAŠKOVÁ KANALIZACE-PODÉLNÝ ŘEZ POD 1.NP	1:50
D.K.9	DEŠŤOVÁ KANALIZACE-PODÉLNÝ ŘEZ	1:50
D.K.10	PŘÍPOJKA JEDNOTNÉ KANALIZACE	1:50
D.K.11	RETENČNÍ NÁDRŽ ASIO PP-ER 27.6N	1:50
D.K.12	ZAPOJENÍ PŘEČERPÁVACÍ STANICE-ODVĚTRÁNÍ PŘEČERPÁVACÍ STANICE-ROZVINUTÝ ŘEZ	1:50
D.K.13	PŘEČERPÁVACÍ STANICE-ZAPOJENÍ	1:50
D.K.14	DETAIL ULOŽENÍ POTRUBÍ	1:10

VODOVOD

D.V.1	PŮDORYS 1.S	1:50
D.V.2	PŮDORYS 1.NP	1:50
D.V.3	PŮDORYS 2.NP	1:50
D.V.4	PŮDORYS 3.NP	1:50
D.V.5-1/2	AXONOMETRIE 1.S a 1.NP	1:50

D.V.5-2/2	AXONOMETRIE 2.NP a 3.NP	1:50
D.V.6	PODÉLNÝ ŘEZ	1:50
D.V.7	PŘÍPOJKA	1:50
D.V.8	VODOMĚRNÁ ŠACHTA	1:25
	VODOMĚRNÁ SESTAVA	1:10
D.V.9	DETAIL ULOŽENÍ POTRUBÍ	1:10

PLYNOVOD

D.P.1	PŮDORYS 1.S	1:50
D.P.2	AXONOMETRIE	1:50
D.P.3	PODÉLNÝ ŘEZ	1:50
D.P.4	PŘÍPOJKA	1:50
D.P.5	DETAIL ULOŽENÍ POTRUBÍ	1:10

VODOVOD 2.VERZE

D.V2.1	PŮDORYS 1.S	1:100
D.V2.2	PŮDORYS 1.NP	1:100
D.V2.3	PŮDORYS 2.NP	1:100
D.V2.4	PŮDORYS 3.NP	1:100

SITUACE

D.S.1	SITUACE	1:200

ZÁVĚR

Diplomová práce byla zpracována v jejím zadaném rozsahu a snaží se pokud možno zodpovědně a komplexně řešit její problematiku. Mám důvěru ve srozumitelnost práce od teoretické, přes výpočtovou k výkresové části.

Část „A“ hodnotí problematiku, kterou si zadala a snaží se o její aplikaci na tématu diplomové práce. Společně s experimentem nahlíží na hodnoty směrných čísel potřeby vody.

Část „B“ řeší různé varianty aplikace TZB-ZTI na zadané budově, včetně určitých výpočtů, a ideových návazností ostatních profesí TZB. Je tu také rozpracována jedna varianta řešení.

Část „C“ pojednává o jednotlivých instalacích v zadaném objektu formou výpočtu na úrovni pro provedení stavby. Jedná se o rozvody kanalizace, vodovodu a plynovodu.

Do části „D“ byla přiložena technická zpráva a legenda zařizovacích předmětů. Pod tímto blokem je označována veškerá výkresová dokumentace. Veškeré výkresy jsou přiloženy jako příloha v samostatných složkách na konci této diplomové práce.

ZDROJE

Použitá literatura

1. ŽABIČKA, Zdeněk a Jakub VRÁNA. *Zdravotnětechnické instalace*. 1. vyd. Brno: ERA group, 2009, 221 s. ISBN 978-80-7366-139-7. Strana vii, 8, 9, 10, 11, 81

2. VALÁŠEK, Jaroslav. *Zdravotnětechnická zařízení budov*. 2. dopl. vyd. Bratislava: Jaga, 2006, 263 s. ISBN 80-807-6038-1. Strana 104, 105

3. Bárta, Ladislav. Studijní opory pro studijní programy s kombinovanou formou studia TZB I (S), Modul 03 – Zásobování budov vodou, Brno 2006, 64 s. Strana 8, 9

4. Česká republika. Vyhláška č. 120/2011 Sb: 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). In: Sbírka zákonů č. 120 / 2011. 2011.

5. KOPAČKOVÁ, PH.D, Ing. Dagmar. Výrazné snížení směrných čísel potřeby vody. Výrazné snížení směrných čísel potřeby vody [online]. 2011, 9.6.2011 [cit. 2014-01-02]. Dostupné z: http://voda.tzb-info.cz/7546-vyrazne-snizeni-smernych-cisel-potreby-vody

6. Česká republika. 1 Město Kunštát, vodohospodářský odbor: VŠEOBECNÉ PODMÍNKY DODÁVKY PITNÉ VODY A ODVÁDĚNÍ ODPADNÍCH VOD. In: *VKKZ*. 2009. Dostupné z: http://www.kunstat-mesto.cz/text/cz/zakladni-dokumenty.aspx

7. VRÁNA, Jakub. Doplňkové učební texty pro předměty BT51 - TZB I (S), AT01 Technická zařízení budov I. a technická infrastruktura BT03 Technická zařízení budov (E) a BT04 Technická zařízení budov (M). *Http://www.fce.vutbr.cz* [online]. [cit. 2014-01-10]. Dostupné z: http://www.fce.vutbr.cz/TZB/vrana.j/

ČUPR, Karel. Studijní opory pro studijní programy s kombinovanou formou studia TZB I (S), Modul 02 – Odvádění odpadních vod z budov, Brno 2006, 69 s.

BÁRTA, Ladislav. Studijní opory pro studijní programy s kombinovanou formou studia, TZB I (S), Modul 04 – Zásobování budov plynem, Brno 2006, 38 s.

POČÍNKOVÁ, Marcela. BT01 - TZB II - VYTÁPĚNÍ. CZ.1.07/2.2.00/28.0301 - CEPRI: Středoevropské centrum pro vytváření a realizaci inovovaných technicko-ekonomických studijních programů [online]. 2013 [cit. 2014-01-10]. Dostupné z: http://www.fce.vutbr.cz/TZB/pocinkova.m/vytapeni.htm

Internetové zdroje

http://www.vassboskovice.cz

http://www.zskunstat.cz

http://maps.google.cz

http://www.ekoplastik.cz

http://cz.grundfos.com/

http://www.dzd.cz

http://www.baxi.cz

http://www.kapka-vodomery.cz

http://www.hilti.cz

http://www.neovlivnitelnyvodomer.cz

http://www.ksb.com

www.tzb-info.cz

www.wavin-osma.cz

www.hutterer-lechner.com

www.schell-armaturen.de

www.ekoplastik.cz

www.geberit.com

www.jika.cz

www.novaservis.cz

www.alcaplast.cz/

www.franke.com/

www.plymer.cz

Normy a vyhlášky

Zákon o vodách 254/2001 Sb. a novela zákona 150/2010 Sb.

Stavební zákon č. 183/2006 Sb. o územním plánování a stavebním řádu.

Zákon o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu č. 274/2001 Sb. ve znění zákona č. 76/2006 Sb.

Zákon 258/2000 Sb. O ochraně veřejného zdraví, který mj. stanovuje hygienické požadavky na pitnou vodu a stanovuje výrobky, které s ní mohou přijít do přímého kontaktu.

Vyhláška č. 194/2007 Sb. jimiž se stanovují pravidla pro vytápění a dodávku teplé vody.

Vyhláška č. 428/2001 Sb. ve znění vyhlášky č. 515/2006 Sb., provedení zákona o vodovodech a kanalizacích.

Vyhláška č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby

Vyhláška č. 398/2009 Sb. o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb

Vyhláška č. 193/2007 Sb. kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu

Vyhláška 428/2001 Sb., provedení zákona o vodovodech a kanalizacích.

Vyhláška 120/2011 Sb., provedení zákona o vodovodech a kanalizacích

Nařízení vlády č. 26/2003 Sb. technické požadavky na tlaková zařízení

ČSN 75 5409 Vnitřní vodovody

ČSN EN 806-1 až 3 (73 6660, 75 5410) Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě

ČSN EN 752 (75 6110) Odvodňovací systémy vně budov

ČSN 01 3450 – Technické výkresy – Instalace – Zdravotnětechnické a plynovodní instalace

ČSN 75 6101 - Stokové sítě a kanalizační přípojky

ČSN 06 0320 - Ohřívání užitkové vody - Navrhování a projektování

ČSN 73 4301 - Obytné budovy

ČSN 75 5455 - Výpočet vnitřních vodovodů

ČSN 73 0873 – Požární bezpečnost staveb – Zásobování požární vodou

ČSN 75 6760 – Vnitřní kanalizace

ČSN 73 6005 – Prostorové uspořádání sítí technického vybavení

TPG 702 01 – Plynovody a přípojky z polyetylénu

TPG 704 01 – Odběrná plynová zařízení a spotřebiče na plynná paliva v budovách

TPG 934 01 – Plynoměry. Umisťování, připojování a provoz

TNI 73 0331 Energetická náročnost budov - Typické hodnoty pro výpočet

Použitý software

AutoCAD

Microsoft Word

Microsoft Excel

http://net.grundfos.com/Appl/WebCAPS/custom?userid=GCZ

Seznam zkratek a symbolů

Zkratky používané na výkresech jsou objasněny přímo na výkresech v poznámce. Zkratky pro označení zařizovacích předmětů jsou objasněny v příloze D2. Ostatní zkratky používané v textu jsou objasněny přímo v něm.