



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV

INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

# ZDRAVOTNĚ TECHNICKÉ A PLYNOVODNÍ INSTALACE V SUPERMARKETU

SANITATION INSTALLATIONS AND GAS INSTALLATIONS IN THE SUPERMARKET

## DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

## AUTOR PRÁCE

AUTHOR

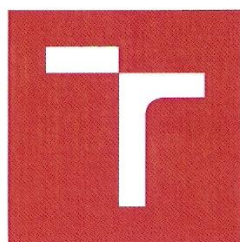
Ing. Milan Boček

## VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Jakub Vrána, Ph.D.

BRNO 2018



## VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

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

### ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Student	Ing. Milan Boček
Název	Zdravotně technické a plynovodní instalace v supermarketu
Vedoucí práce	Ing. Jakub Vrána, Ph.D.
Datum zadání	31. 3. 2017
Datum odevzdání	12. 1. 2018

V Brně dne 31. 3. 2017

doc. Ing. Jiří Hirš, CSc.  
Vedoucí ústavu



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

## **PODKLADY A LITERATURA**

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

## **ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ**

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

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

Analýzu 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. Aplikaci 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 (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**

Technické realizační řešení zadané specializace s grafickými i textovými výstupy

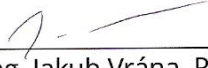
## **STRUKTURA DIPLOMOVÉ PRÁCE**

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 a anglickém jazyce**

V této diplomové práci se řeší celkové zdravotně technické a plynovodní instalace v supermarketu. Teoretická část pojednává o vybavení a požadavcích pro velkokuchyňské provozy s přihlédnutím na přípravny potravin v tomto objektu. Výpočtová a projektová část řeší rozvody kanalizace, vodovodu a plynu v supermarketu. Objekt má rozlohu přes šest tisíc metrů čtverečních a je částečně dvoupodlažní. V objektu se kromě prodejní plochy, zázemí pro personál a skladů nachází také několik menších prodejních jednotek. Diplomová práce je provedena na základě současných českých a evropských předpisů.

This master's thesis deals with the overall sanitary and gas pipeline installation in a supermarket. The theoretical part deals with equipment and requirements for large kitchens with regard to the food preparation in this building. The computing and design part deals with the sewerage, water supply and gas distribution in the supermarket. The property counts over six thousand square meters and is partly two-storeyed. There are also several smaller sales units in addition to the sales areas, facility for staff and warehouses. The diploma thesis is based on current Czech and European regulations.

## **Klíčová slova v českém a anglickém jazyce**

Supermarket, zdravotnické instalace, prodejna, prodejní jednotky, splašková kanalizace, dešťová kanalizace, vodovod, studená voda, teplá voda, cirkulace, plyn, velkokuchyně, retenční nádrž.

Supermarket, sanitary installations, store, sales units, sewage system, rainwater sewer, water supply, cold water, hot water, circulation, gas, kitchen, retention tank.

### **Bibliografická citace VŠKP**

Ing. BOČEK, Milan. *Zdravotně technické a plynovodní instalace v supermarketu*. Brno, 2018. 145 str., 31 příloh. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technických zařízení budov. Vedoucí diplomové 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 12. 1. 2018

.....  
podpis autora

## **Poděkování**

Tímto bych velmi rád poděkoval mému vedoucímu diplomové práce, panu Ing. Jakubovi Vránovi, Ph.D. za jeho vedení, trpělivost a mnoho cenných rad z praxe.

Děkuji také Jarkovi za mnoho hodin vysvětlování a užitečných rad, které jsem mohl využít v této práci.

Na závěr bych rád poděkoval rodině, přítelkyni a kamarádům, kteří mi během studia pomáhali a bez kterých bych to sám nezvládl.

## OBSAH:

Úvod.....	11
A. ANALÝZA TÉMATU, CÍLE A METODY ŘEŠENÍ.....	13
A.1 Analýza zadaného tématu, normové a legislativní podklady.....	13
A.1.1 Analýza zadaného tématu práce .....	13
A.2 Normové a legislativní požadavky.....	14
A.2.1 Legislativní podklady pro zdravotně technické instalace .....	14
A.2.2 Normové podklady pro zdravotně technické instalace .....	14
A.3 Cíl práce, zvolené metody řešení .....	15
A.4 Aktuální technická řešení v praxi.....	16
A.5 Teoretické řešení .....	17
A.5.1 Úvod.....	17
A.5.2 Druhy kuchyní .....	17
A.5.3 Rozložení kuchyně.....	18
A.5.4 Pracovní prostory pro personál .....	20
A.5.5 Popis provozu .....	22
A.5.6 Skladové prostory .....	23
A.5.7 Hygienické normy a legislativa .....	25
A.5.8 Vybavení velkokuchyní .....	26
A.5.9 Závěr .....	40
B. APLIKACE TÉMATU NA ZADANÉ BUDOVĚ .....	42
B.1 Aplikace tématu na zadané budově.....	42
B.1.1 Restaurace .....	42
B.1.2 Přípravny.....	42
B.1.3 Skladové prostory .....	42
B.1.4 Ostatní zařízení .....	43
B.2 Koncepční řešení dvou variant.....	47
B.2.1 Návrh technického řešení.....	47
B.2.2 Technické řešení první varianty.....	47
B.2.3 Technické řešení druhé varianty .....	49
B.2.4 Výběr finální varianty .....	51
B.3 Ideové řešení navazujících profesí tzb .....	51
B.3.1 Vytápění.....	51
B.3.2 Vzduchotechnika .....	51
B.4 Projekt 2. varianty .....	51

B.4.1	Technická zpráva .....	52
B.5	Legenda zařizovacích předmětů.....	61
B.6	Seznam příloh.....	63
C.	TECHNICKÉ ŘEŠENÍ.....	65
C.1	Zadání.....	65
C.2	Bilance potřeb .....	65
C.2.1	Bilance potřeby vody .....	65
C.2.2	Bilance potřeby teplé vody .....	66
C.2.3	Bilance odpadních vod.....	67
C.2.4	Bilance potřeby plynu.....	68
C.3	Výpočty nutné k rozpracování instalací.....	69
C.3.1	Návrh přípravy teplé vody .....	69
C.3.2	Návrh tepelného výkonu kotle.....	73
C.4	Dimenzování potrubí.....	74
C.4.1	Kanalizace splašková.....	74
C.4.2	Kanalizace dešťová.....	81
C.4.3	Vodovod.....	83
C.4.4	Plynovod .....	106
C.5	Přílohy.....	110
C.5.1	Lapák tuku .....	110
C.5.2	Retenční nádrž .....	111
C.5.3	Čerpadlo v retenční nádrži.....	113
C.5.4	Vodoměry .....	114
C.5.5	Zásobníky.....	115
C.5.6	Cirkulační čerpadlo.....	117
C.5.7	Plynový kotel .....	118
C.5.8	Plynová pec.....	120
D.	PROJEKT .....	123
D.1	Technická zpráva .....	123
D.1.1	Úvod.....	123
D.1.2	Bilance potřeb .....	124
D.1.3	Bilance odtoku odpadních vod .....	125
D.1.4	Bilance potřeby plynu.....	126
D.1.5	Přípojky.....	127
D.1.6	Vnitřní kanalizace .....	127
D.1.7	Vnitřní vodovod.....	128
D.1.8	Dešťová kanalizace .....	129

D.1.9	Požární vodovod .....	130
D.1.10	Domovní plynovod.....	130
D.1.11	Zařizovací předměty.....	131
D.1.12	Zemní práce.....	131
D.2	Legenda zařizovacích předmětů.....	132
D.3	Seznam příloh.....	135
	Závěr .....	136
	Zdroje.....	137
	Použité zkratky .....	140
	Seznam obrázků a tabulek .....	141
	Přílohy.....	145

# ÚVOD

V této diplomové práci se budu zabývat vypracováním zdravotně technických instalací v zadaném objektu. Jedná se o supermarket umístěný na jeho skutečném místě ve městě Frýdek-Místek. Budu řešit splaškovou kanalizaci, dešťovou kanalizaci s regulovaným odtokem do blízkého potoku, rozvody vody a plynu. Práce je tematicky rozdělena do 4 částí.

Část A – analýza tématu, cíle a metody řešení. Jde o popis aktuálního stavu budovy, různé požadavky na její chod a úskalí, které se objevují v případě tohoto supermarketu. V této části je také popsána teoretická část věnována velkokuchyním.

Část B – aplikace tématu na zadané budově. Zde budou poznatky z předchozí části ohledně velkokuchyní konfrontovány s realitou provedení této budovy.

Část C – výpočtová část. Jedná se o vypracování výpočtů nutných k vytvoření projektové dokumentace. Je zde dimenzování rozvodů a spotřebičů.

Část D – projektová dokumentace pro provedení ZTI v supermarketu.



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV

INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

# A - ANALÝZA TÉMATU, CÍLE A METODY ŘEŠENÍ

## DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

## AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Ing. Milan Boček

## VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Jakub Vrána, Ph.D.

BRNO 2018

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

## **A.1 ANALÝZA ZADANÉHO TÉMATU, NORMOVÉ A LEGISLATIVNÍ PODKLADY**

### **A.1.1 Analýza zadaného tématu práce**

Diplomová práce je rozdělena na čtyři samostatné kapitoly, které však na sebe přímo navazují. První kapitola se zabývá zadáním tématu a stručnému představení daného objektu. Zpracování bude v souladu s platnými normami a zákony, které jsou taktéž uvedeny v této kapitole. Hlavní součástí této kapitoly je však teoretické pojednání na zadané téma kuchyňských provozů. Zaměřím se na problematiku kuchyní jak z hlediska ergonomie tak zejména z hlediska TZB.

V druhé kapitole se podívám na návrh objektu z hlediska zjištěných požadavků z první kapitoly. Bude se jednat o přípravný a sklady potravin v zadní části objektu a restaurace/bistra v přední pronajimatelné jednotce. Dále také rozvedu problematiku při návrhu vnitřních rozvodů vody. Během práce na této práci došlo na možnost dvojího provedení a obě tyto varianty porovnáám a vyhodnotím. Následně příznivější variantu dále rozpracuji ve zbývající části diplomové práce.

Třetí kapitola je uvedena jako výpočtová část, ve které jsou uvedeny výpočty nutné ke správnému navržení celého ZTI. Součástí jsou také technické listy vybraných zařízení jako například zásobníků teplé vody nebo vodoměrů.

Poslední kapitola je shrnutí celé práce, které by se mohlo odevzdat jako výsledný projekt. Obsahuje technickou zprávu a přiložené výkresy.

Projekt řeší vnitřní kanalizaci, vodovod, plynovod a jejich přípojky pro výstavbu nového supermarketu na parcele č. 4767/3, 17. listopadu 2262, Frýdek-Místek. Jedná se o monolitický skelet s ocelovými vazníky pro konstrukci střechy. Objekt je dvoupodlažní, kde druhé podlaží je pouze v přední části budovy a je v něm umístěno zázemí pro zaměstnance a technické místnosti. Zbytek objektu je jednopodlažní, přičemž v přední části jsou menší pronajimatelné prodejní jednotky a restaurace. V prostřední části je samostatná prodejní plocha supermarketu. V zadní části jsou kanceláře pro personál, sklad, přípravný potravin a chladicí a mrazicí boxy. Objekt je nepodsklepený.

Podkladem pro vypracování projektu byla částečná projektová dokumentace stavebního řešení objektu. Doloženy byly půdorysy obou podlaží, půdorys střechy, jeden vzorový řez A-A' a pohledy.

## **A.2 NORMOVÉ A LEGISLATIVNÍ POŽADAVKY**

### **A.2.1 Legislativní podklady pro zdravotně technické instalace**

Uvedené legislativní podklady jsou seřazeny v pořadí: zákony – nařízení vlády – vyhlášky a zároveň dle roku uvedení

Zákony:

- Zákon č. 174/1968 Sb., o státním odborném dozoru nad bezpečností práce
- Zákon č. 396/1992 Sb., o státním odborném dozoru nad bezpečností práce (úplné znění s působností pro Českou republiku, jak vyplývá z pozdějších změn)
- Zákon č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů
- Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů
- Zákon č. 458/2000 Sb. o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (energetický zákon)
- Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů
- Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon)
- Zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích)
- Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)

Nařízení vlády:

- Nařízení vlády č. 22/2003 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na spotřebiče plynových paliv
- Nařízení vlády č. 406/2004 Sb., o bližších požadavcích na zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v prostředí s nebezpečím výbuchu
- Nařízení vlády č. 219/2016 Sb., o posuzování shody tlakových zařízení při jejich dodávání na trh

Vyhlášky:

- Vyhláška č. 428/2001 Sb., vyhláška Ministerstva zemědělství, 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)
- Vyhláška č. 194/2007 Sb., kterou se stanoví pravidla pro vytápění a dodávku teplé vody, měrné ukazatele spotřeby tepelné energie pro vytápění a pro přípravu teplé vody a požadavky na vybavení vnitřních tepelných zařízení budov přístroji regulujícími dodávku tepelné energie konečným spotřebitelům
- Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby
- Vyhláška č. 120/2011 Sb., kterou se mění vyhláška Ministerstva zemědělství č. 428/2001 Sb., kterou se provádí zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích), ve znění pozdějších předpisů

### **A.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 38 6405 – Plynová zařízení – Zásady provozu
- ČSN 75 5455 – Výpočet vnitřních vodovodů
- ČSN 75 6101 – Stokové sítě a kanalizační přípojky
- ČSN 75 6261 – Dešťové nádrže
- ČSN 75 6760 – Vnitřní kanalizace
- ČSN EN 437+A1 – Zkušební plyny – Zkušební přetlaky – Kategorie spotřebičů
- ČSN EN 752 (76 6110) – Odvodňovací systémy vně budov
- ČSN EN 806-1 až 3 (73 6660, 75 5410) – Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě
- ČSN EN 1775 – Zásobování plynem – Plynovody v budovách – Nejvyšší provozní tlak
- ČSN EN 12007-1 – Zásobování plynem – Plynovody s nejvyšším provozním tlakem do 16 barů včetně – Část 1: Všeobecné funkční požadavky
- ČSN EN 12007-3 – Zásobování plynem – Plynovody s nejvyšším provozním tlakem do 16 barů včetně – Část 3: Specifické funkční požadavky na ocel
- ČSN EN 12056-2 (75 6760) – Vnitřní kanalizace – gravitační systémy
- ČSN EN 12186 – Zásobování plynem – Regulační stanice pro přepravu a rozvod plynu – Funkční požadavky
- ČSN EN 12279 – Zásobování plynem – Zařízení pro regulaci tlaku na přípojkách – Funkční požadavky
- ČSN EN 12327 – Zásobování plynem – Tlakové zkoušky, postupy při uvádění do provozu a odstavení z provozu – Funkční požadavky
- ČSN EN ISO 13686 – Zemní plyn – Označování jakosti  $\leq 5$  bar – Provozní požadavky
- TNI 73 0331 – Energetická náročnost budov – Typické hodnoty pro výpočet
- TPG 609 03 – Regulátory tlaku plynu pro vstupní tlak do 5 bar včetně. Požadavky na ověřování bezpečnosti a spolehlivosti
- TPG 704 01 – Odběrná plynová zařízení a spotřebiče na plynná paliva v budovách

### A.3 CÍL PRÁCE, ZVOLENÉ METODY ŘEŠENÍ

Cíl práce je na základě získaných znalostí, vhodných postupů a norem navrhnout kompletní a funkční systém zdravotně technických instalací. Konkrétně se jedná o rozvody vody, kanalizace a plynu. Projekt je řešen komplexně pro celý zadaný objekt a v takové míře, aby výsledkem byla dokumentace pro provedení stavby

Cílem teoretické části je rozebrat problematiku kuchyní jako takových a následně aplikování poznatků na zvolený objekt.

Během řešení této práce se ukázalo velké množství různých variant. Dvě z nich budou vybrány a vzájemně konfrontovány. Pomyslná vítězná varianta bude rozpracována do finální podoby v projektu. U první varianty dojde pouze k nastínění jejího řešení.

Zvolené metody řešení vychází z využití počítače. Pro vyhotovení výkresů bude použit program AutoCAD a ve výpočtové části bude v největší možné míře využit tabulkový program Microsoft Excel.

#### **A.4 AKTUÁLNÍ TECHNICKÁ ŘEŠENÍ V PRAXI**

Ve stavebnictví, zejména v ZTI se největší vývoj udává na poli materiálů. Jsou vytvářeny stále nové a nové materiály, které jsou schopné plnit lépe zadané úkoly. Jako příklad uvedu materiál pro vnitřní rozvody vody. Novější vícevrstvé trubky splňují to stejné co „obyčejné“ potrubí z PPR, avšak při mnohonásobně nižší teplotní roztažnosti. Tohoto bylo využito při volbě materiálu u páteřního rozvodu vody.

Další příklad je využití plastových PVC-KG potrubí pro kanalizaci v zemi. Potrubí se vyrábí v různých dimenzích a délkách. Stejně tak různá kolena a čistící tvarovky. To vede k rychlejšímu vybudování celé kanalizace a k pohodlnějšímu návrhu pro projektanta.

Co se týče nakládání s odpadní vodou, tak splašková kanalizace vede do kanalizačního řádu. Snahou poslední doby je udržet dešťovou vodu pokud možno na místě dopadu. V tomto případě však bude voda sbírána do retenční nádrže a regulovaným odtokem odváděna do blízkého potoku.

Veškeré projektování ZTI závisí na komunikaci s ostatními účastníky výstavby a zejména s investorem. Proto je tato práce vytvořena pouze dle návrhu projektanta a nezohledňuje případné další profese. V reálné situaci by se například řešilo obsazení pohledu nad prodejními jednotkami, který bude využit pro systém VZT. Snažil jsem se ale postupovat tak, aby pro ostatní profese byl ponechán prostor, který lze využít.

## **A.5 TEORETICKÉ ŘEŠENÍ**

### **A.5.1 Úvod**

Teoretická část diplomové práce se bude zabývat velkokuchyněmi v obecné rovině se zaměřením na požadavky TZB a také ZTI. Do tohoto tématu patří také skladové prostory, kde je nutné udržet zadané podmínky vnitřního prostředí a také přípravny. Ty, jak název napovídá, slouží k přípravě tvorby pokrmů. Zde bývá zpravidla kladen větší důraz na čistotu prostředí.

Velkokuchyně se nachází zejména v hotelech a větších restauracích, které za den produkují mnoho druhů jídel ve velkém množství. Nejedná se tedy o menší restaurace, kde požadavky na prostor a vybavení nejsou tak velké. Smyslem kuchyně je připravit jídlo v takové podobě, které v první řadě splňuje bezpečnostní a hygienické normy, ale také bude hostům chutnat a budou chtít se znovu vracet. V této práci se budu věnovat pouze první části, nikoliv samotné technologii vaření.

Nejprve se zaměřím na druhy kuchyní a samostatnou ergonomii kuchyně, popíšu jednotlivé zóny, jejich návaznosti a určení. Další na řadě budou skladové prostory pro různé druhy potravin a tím pádem i různé vnitřní prostředí skladu. Poté bude část o hygienických normách a legislativě. V poslední části bude seznam vybraných velkokuchyňských zařízení s jejich popisem, funkcí a zejména způsobem napojení na ZTI instalace. Tato část je velice důležitá a ušetří mnoho času při zpětném předělávání již navržených rozvodů.

### **A.5.2 Druhy kuchyní**

Stejně jako je mnoho druhů budov, je i mnoho druhů kuchyní. Ty se liší rozměry, vybavením i účelem. Nelze tedy paušalizovat vybavení vhodné pro všechny typy kuchyní. Například malá restaurace s výdejem 50 jídel během dne nebude mít stejné vybavení jako velkokuchyň v městském hotelu nebo dovolenkovém resortu. Principy samozřejmě platí u obou, ale je zde brán v potaz také ekonomický aspekt. Kuchyně a potažmo i přípravny je třeba si rozdělit.

#### **A.5.2.1 Hotelová kuchyně**

Hotelové kuchyně bývají zpravidla větší než kuchyně restaurační. Důvodem je hlavně skladba menu, kdy se nabízí snídaně, obědy a večeře, takže kuchyně funguje od ranních hodin. Snahou kuchyně je oddělit prostory skladové a přípravné s prostory pro vaření. Toho bývá docíleno většinou umístěním kuchyně do dvou podlaží.

V podzemním podlaží bývají sklady potravin, přípravny a také šatny pro personál kuchyně. V prvním nadzemním podlaží je již hlavní provoz kuchyně. Toto uspořádání má vliv na kvalitu prostředí a kvalitu jídla.

Napojení na ZTI rozvody je největší. Kromě vody a elektřiny je zde zcela nutný i přívod plynu pro pece, konvektomy atd.

#### **A.5.2.2 Restaurační kuchyně**

Restaurační kuchyně se vyznačuje jednak menším počtem vytvořených jídel a jednak jistou specializací. Tyto specializace se promítají do vybavení i koncepčního řešení kuchyně. Například restaurace se zaměřením na ryby a mořské plody bude mít jiné vybavení než třeba pizzerie. Stejně tak je jiné i napojení na ZTI a potřeba vody.

Rozložení bývá většinou pouze v jednom podlaží a snahou je kuchyni zmenšit na nutný prostor k vaření. Klíčem je tedy si ujasnit kolik jídel bude každý den vařeno a z toho odvodit vybavení a rozměry kuchyně.

Sklady a přípravny nejsou již tak velké a nákup surovin se řeší průběžně, aby na skladě zůstávalo co nejméně věcí. Stejně tak přípravny již nejsou tolik rozdělené dle svého účelu, ale jsou spíše univerzálního charakteru a řešeny například koutem.

Kuchyně je napojena na vodu a elektřinu. Plyn zde není nutný.

#### **A.5.2.3 Závodní jídelny**

Smyslem závodní jídelny je vyprodukovat velké množství jídla, které se prodá v krátkém časovém úseku. Jedná se o závodní jídelny ve velkých podnicích, školní jídelny nebo menzy. Ty zpravidla nabízí několik jídel na výběr, které jsou k dispozici.

U těchto zařízení nebývá většinou problém s prostorem pro výrobu ani pro sklad a přípravu. Rozložení tak může být stejné jako u restaurací i u hotelových kuchyní.

Jídelny jsou napojeny na vodu, elektřinu a většinou i plyn.

#### **A.5.2.4 Rychlé občerstvení, fastfoody**

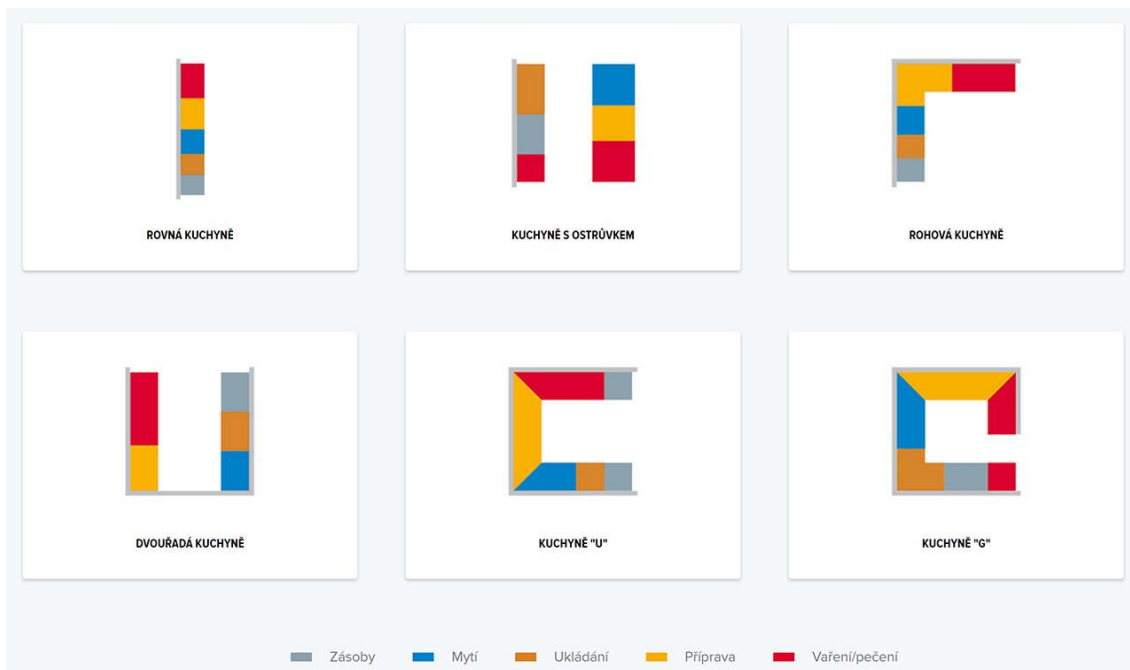
Fastfoody a rychlé občerstvení se zaměřují na jeden typ jídla na lehčí přípravu, která jde do určité míry různě modifikovat. Jedná se o asijská bistra, fastfoody, pizzerie, jídelní stánky atd. Zde je snaha zmenšit kuchyni na naprosté minimum a používat vybavení jen nezbytně nutné k výrobě daného produktu. O oddělených přípravnách či skladovacích místnostech zde nemůže být skoro řeč.

U fastfoodů jsou ZTI rozvody většinou pouze elektřina a voda. Plyn pouze v případě, je-li zřízena přípojka. Použité zařízení lze snadno vybrat ve verzi na elektřinu místo plynu.

### **A.5.3 Rozložení kuchyně**

Jak již bylo zmíněno výše, tak rozložení kuchyně závisí na jejím typu a velikosti. Jsou však společné znaky, které je nutné dodržet, aby byla kuchyně dobře sestavená. Jedná se o propojení a návaznost oblastí v kuchyni. Ty musí být v takové sestavě, aby byl pohyb personálu logický, nekonfliktní a rychlý.

V kuchyni jsou tyto části: zásoby, mytí, ukládání, příprava a vaření. Návaznost těchto oblastí by měla být v pořadí, kdy se suroviny vezmou ze zásob nebo uložení, následně přesunou do mytí, pak na přípravu a na závěr do vaření nebo pečení.



Obrázek 1: Rozložení kuchyňských zón

Obrázek se sice vztahuje zejména ke kuchyním v domácnosti, ale stejný princip platí i velkokuchyních.

Snahou je také umístit podobné zařizovací předměty k sobě, aby bylo možné je správně zapojit. Umístit umyvadla na jednu stranu a myčku na nádobí na druhou vede k problematickým rozvodům vody a kanalizace. Stejně tak ke zmatenému pohybu personálu.

U velkokuchyní se hlavně vychází z tzv. ostrůvku. Kdy je uprostřed kuchyně prostor pro vaření a finální přípravu a po obvodu u stěn jsou ostatní zóny kuchyně jako mytí, přípravy nebo pečení.



Obrázek 2: Vizualizace velkokuchyně

U komunikací je nutné také zajistit to, aby nedocházelo ke křížení čistého a špinavého provozu. Je nepřipustné, aby například výtahem, kde se dováží čerstvé maso, se svázely i odpadky.

#### **A.5.4 Pracovní prostory pro personál**

##### **A.5.4.1 Osvětlení pracovišť**

Osvětlení pracoviště kuchyně řeší Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci. Konkrétně se jedná o §45. Zde jsou vypsány nařízení, týkající se limitů osvětlení. V případě kuchyní je to bod 3 a 4.

Bod 3 uvádí, že na pracovišti s denním osvětlením musí být dodrženy tyto hodnoty: činitel denní osvětelnosti minimální  $D_{min}=1,5\%$  při horním a kombinovaném osvětlení a že celkové umělé osvětlení musí být nejméně 200 lx.

Bod 4 uvádí, že na pracovišti se sdruženým osvětlením musí být dodrženy tyto hodnoty: činitel denní osvětelnosti minimální  $D_{min}=0,5\%$  ve všech případech, včetně bočního a kombinovaného osvětlení. Doplnkové umělé osvětlení musí být nejméně 200 lx.

V bodě 5 je uvedeno, že hodnoty platí, pokud je neřeší nějaká norma. Což v tomto případě jsou ČSN 73 0580 – Denní osvětlení budov; ČSN EN 36 0020 – Sdružené osvětlení; ČSN EN 12464-1 – Světlo a osvětlení – Osvětlení pracovních prostor.

Výsledkem norem je hodnota osvětelnosti 500 lx, která by měla být udržována na pracovních plochách v kuchyni (přípravny, varny, výdej a mytí nádobí) a v ostatních prostorách hodnota 150 lx.

##### **A.5.4.2 Rozměry pracoviště**

Rozměry pracoviště jsou řešeny v Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci. Konkrétně se jedná o §46, §47, §48 a §49.

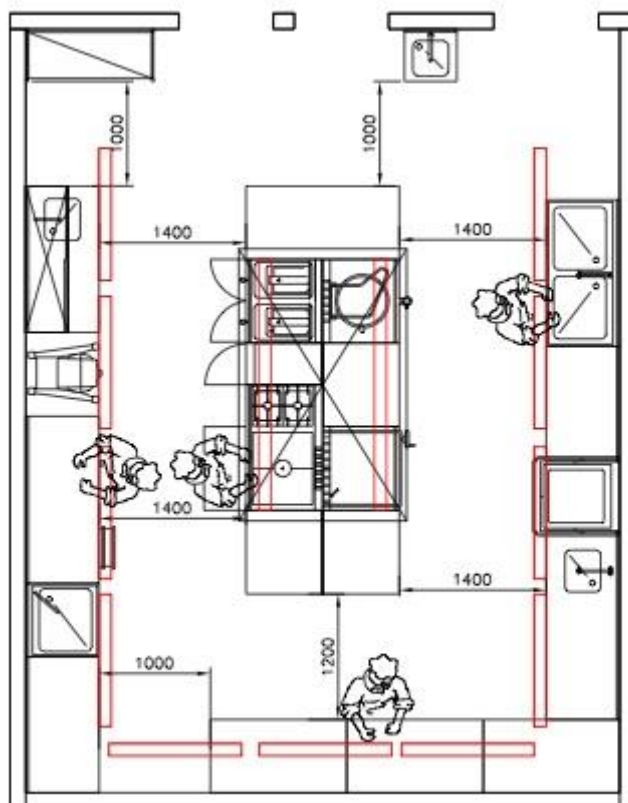
Světlou výšku pracoviště uvádí §46 a to dle podlahové plochy. Ta musí být:

- Do 20m<sup>2</sup> nejméně 2,50m
- Do 50m<sup>2</sup> nejméně 2,60m
- Od 51 do 100m<sup>2</sup> nejméně 2,70m
- Od 101 do 2000m<sup>2</sup> nejméně 3,00m
- Více než 2000m<sup>2</sup> nejméně 3,25m

V kuchyních se nejčastěji setkáme se světlou výškou do 2,70m, výjimečně 3,00m

Objemový prostor určený pro práci musí být pro jednoho zaměstnance v kuchyni dle §47 nejméně 15m<sup>3</sup> a nesmí být zmenšen stabilním provozním zařízením.

Rozměr podlahové plochy dle §48 musí být pro jednoho zaměstnance nejméně 2m<sup>2</sup>, mimo stabilní provozní zařízení a spojovací cesty. Šíře volné plochy pro pohyb nesmí být stabilním zařízením v žádném místě zúžena pod 1m. Většinou se však volí širší plochy pro pohyb taková, aby vyhovovala personálu a ten během směny nechodil více, než je nutné. Naopak musí být minimálně tak široký, aby umožňoval bezpečné vyhýbání personálu a souběžné vaření dvou lidí zády k sobě. Tato hodnota je tedy 1,2 až 1,4m.



Obrázek 3: Rozměry komunikací v kuchyni

Rozměry pracovní roviny dle §49 musí odpovídat tělesným rozměrům zaměstnance, základní pracovní poloze, hmotnosti předmětů a břemen a zrakové náročnosti při práci. Optimální výška pracovní roviny se pohybuje v rozmezí 800 až 1000 mm a závisí na kolektivu zaměstnanců. Při zajištění mužského nebo ženského kolektivu, lze s pracovní výškou hýbat k oběma limitním hodnotám.

#### A.5.4.3 Větrání pracoviště

Větrání kuchyně musí splňovat požadavky uvedené v Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci. Konkrétně se jedná o §41 a §42.

V paragrafu 41, který rozebírá požadavky pro přirozené větrání, se uvádí minimální množství přivedeného vzduchu na jednoho pracovníka má být  $50\text{m}^3/\text{h}$ . Což v případě větší kuchyně je prakticky nemožné splnit bez nuceného větrání. Navíc v §42 se požaduje zachycení chemických látek hned u zdroje. Takže je nutné nad ohřívače, sporáky a fritézy umístit odsávání par.

S odsáváním par přichází druhý problém a to přívod nového vzduchu. Bez toho by docházelo k podtlaku a do kuchyně by vcházela vzduch z okolních místností. Je tedy nutné zřídit pro kuchyni vzduchotechnickou jednotku pro nucené větrání.

V případě, že jsou v kuchyni umístěny plynové hořáky, například sporák, je nutné se řídit normou TPG 704 01, Ta uvádí maximální příkon plynových spotřebičů na metr krychlový prostoru. Tato hodnota je  $0,4\text{kW}/\text{m}^3$ .

Další nutné zařízení je elektromagnetický uzávěr plynu, který je umístěn na přívodu plynu do kuchyně. Ten je automaticky uzavřen ve chvíli, kdy není systém nuceného větrání aktivní. Je to z důvodu ochrany pracovníků před snížení hladiny O<sub>2</sub> a vzniku CO<sub>2</sub> vlivem hoření.

#### **A.5.4.4 Stavební podmínky**

Stavební provedení kuchyně musí splňovat Vyhlášku č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby. Dále musí vyhovovat všem platným normám a předpisům týkajících se problematiky restauračních zařízení, velkokuchyní a prostor pro společné stravování.

Mimo jiné je třeba dodržet pár vybraných požadavků:

- Obklad stěn (vlhké provozy) ve všech výrobních prostorách budou do výšky minimálně 2000mm
- Podlahy musí být omyvatelné, neskluzné, třídy skluznosti minimálně R11
- Podlahy v místech s vlhkým provozem budou vodotěsné
- Použitý stavební materiál nesmí negativně ovlivnit prostředí a vyrobené pokrmy
- Prostory osazené chladicím zařízením musí být odvětrávány
- Všechny prostory musí být zásobeny pouze pitnou vodou
- Odpady v celém provozu z materiálu se stálou tepelnou odolností do 100°C
- Použité zařizovací předměty a zařízení musí splňovat atesty pro použití v potravinářském průmyslu
- Stropy budou provedeny tak, aby nedocházelo k jejich znečištění kondenzací par, usazování prachu nebo vzniku plísní
- Dveře budou vybrány hladké, snadno čistitelné, odolné a nenasákavé

#### **A.5.5 Popis provozu**

##### **A.5.5.1 Příjem zboží a zásobování**

Zásobování probíhá většinou z podřadných prostor objektu, tzn. ze dvora, bočním vchodem atd. Snahou je, aby bylo dobře přístupné autům nebo dodávkám. Následně zamíří rovnou do skladu nebo chladicích či mrazicích boxů. Dispozice kuchyně by měla být taková, aby při navážení materiálu a surovin se nechodilo přes prostor kuchyně.

##### **A.5.5.2 Přípravny**

Tento úsek se nachází většinou mimo hlavní část kuchyně a slouží k přípravě surovin k dalšímu použití. Jedná se například o přípravnu masa, zeleniny a dalších surovin, které před svým použitím v jídle potřebují připravit.

##### **A.5.5.3 Otevřená kuchyně**

Jde o hlavní část celé kuchyně, ve které se tvoří pokrmy. Je největší a nachází se v ní veškeré důležité stroje pro přípravu. Je nejnáročnější na správné rozvržení a správnou ergonomii. Součástí otevřené kuchyně mohou i nemusí být následující části.

#### **A.5.5.4 Mytí bílého a černého nádobí**

Bílé a černé nádobí je označení druhu nádobí, které má rozdílné použití. Bílým nádobím se myslí veškeré nádobí, které používá zákazník, tzn. talíře, příbory, sklenice atd. Černé nádobí slouží pro přípravu pokrmů personálem, tzn. hrnce, pečící mísy atd.

Ve větších kuchyních bývají tyto dva úseky oddělené a to z důvodu množství. Úsek bílého nádobí je vybaven myčkou. Kdežto úsek černého nádobí je většinou vybaven velkým umývacím dřezem.

Umístění úseků je v otevřené kuchyni co nejbližší vstupu do kuchyně.

#### **A.5.5.5 Skladování odpadu**

Skladování odpadu je provizorní v boční části kuchyně, nebo ve vedlejším prostoru. Skladování delší než po dobu jednoho dne v prostoru kuchyně je nepřijatelné.

#### **A.5.6 Skladové prostory**

Velkokuchyňské provozy potřebují mít prostory, kde budou skladovat suroviny. Princip je takový, že se nakoupí určité množství suroviny, ta se uloží a postupně se spotřebovává. Výhoda je, že lze takto nakoupit za výhodnější částku. Nevýhodou je, že surovina není čerstvé kvality, což pro některé provozy je nevhodné. Nynější trendy v gastronomii jsou v duchu zmenšování skladových prostor. To souvisí se snahou zmenšení nabízeného sortimentu a nákupu systémem „just-in-time“. Tedy nákupu bezprostředně před potřebou suroviny v daném množství. Jsou však velké provozy, které potřebují mít dostatečný prostor pro skladování z důvodu velké kapacity kuchyně.

Problémy při skladování jsou jasné a jedná se o špatnou teplotu skladování, dlouhou dobu skladování, špatnou ventilaci a dlouhou prodlevu mezi nákupem, přípravou a uskladněním.

##### **A.5.6.1 Sklady suché**

Vnitřní podmínky suchého skladu jsou +10 až +15°C a relativní vlhkost 10 až 50%. Využití tohoto skladu je pro suché suroviny jako mouka, cukr, rýže, těstoviny, sůl, atd. U velkých provozů se odděluje sklad aromatických pochutin (káva a čaje) a také sklad pro pečivo.

##### **A.5.6.2 Sklady chladné**

Vnitřní podmínky chladného skladu jsou +6 až +10°C a relativní vlhkost 70 až 80%. Využití tohoto skladu je pro zeleninu a ovoce. Také se zde skladují konzervy nebo vína a destiláty.

##### **A.5.6.3 Sklady chlazené**

Vnitřní podmínky chlazeného skladu jsou 0 až +8°C a relativní vlhkost 70 až 80%. Zde se skladují mléčné výrobky, čerstvé maso a výrobky z masa. Také je možné zde uložit věci ze skladu chladného. Je ale nutné v případě jednoho skladu chlazeného dodržovat rozestupy mezi různými druhy uložených potravin, aby nedošlo k vzájemné kontaminaci.

#### **A.5.6.4 Sklady mrazící**

Vnitřní podmínky mrazícího skladu jsou -1 až -25°C a relativní vlhkost 90 až 95%. Zde se skladují veškeré mražené výrobky.

#### **A.5.6.5 Pomocné sklady**

Jedná se o sklady obalů, mycích prostředků, prádla, různých drobných předmětů atd. Vnitřní podmínky skladu jsou specifikovány uloženým sortimentem.

#### **A.5.6.6 Provedení skladů**

Sklady lze provést ve dvou variantách. Jednou je klasická zděná místnost patřičného rozměru, zateplená a osazena chladicím agregátem. Toto řešení je nešťastné z důvodu pracnosti, ceny a nemožnosti následného rozšíření nebo posunutí.



*Obrázek 4: Chladicí box*

Častěji se používají modulové chladicí boxy. Ty se skládají z prefabrikovaných panelů podobných PUR panelům. Panely jsou dopraveny na místo, zde se složí, osadí chladicím agregátem a je možné je využívat. Toto řešení je rychlé, komplexní a lze po dohodě s výrobcem zajistit sklad v požadované velikosti. Boxy jsou vybaveny kompletním zařízením, včetně dveří, podlahy, vnitřního osvětlení a přípravou pro instalaci agregátu. Ten se následně zapojí a přes systém měření a regulace je schopen zajistit konstantní teplotu ve skladu.

### **A.5.7 Hygienické normy a legislativa**

- Nařízení Evropského parlamentu a Rady č. 178/2002, kterým se stanoví zásady a požadavky potravinového práva a pro oblast stravovacích služeb
- Nařízení Evropského parlamentu a Rady č. 852/2004 o hygieně potravin
- Nařízení ES č. 2073/2005, o mikrobiologických kritériích pro potraviny
- Nařízení Evropského parlamentu a Rady č. 853/2004, kterým se stanoví zvláštní pravidla pro potraviny živočišného původu
- Kodex hygienických pravidel pro předvařené a vařené potraviny ve veřejném stravování CACA/RC 39-1993
- Zákon č.258/2000 Sb., v úplném znění č. 471/2005 Sb., o ochraně veřejného zdraví
- Provděcí vyhláška k zákonu č. 258/2000 Sb. Ministerstva zdravotnictví č. 107/2001 Sb., o hygienických požadavcích na stravovací služby a o zásadách osobní a provozní hygieny při činnostech epidemiologicky závažných a její novela č. 137/2007 Sb., a její následná novela č. 602/2006 Sb.
- Zákon č. 120/2008 Sb., kterým se mění zákon č. 101/1997 Sb., o způsobu stanovení kritických bodů v technologii výroby a její novely č. 196/2002 Sb. a č. 161/2004 Sb.
- Vyhláška č. 137/1998 Sb., Ministerstva pro místní rozvoj, o obecných technických požadavcích na výstavbu a její novela č. 502/2006 Sb.
- Zákon č. 125/1997 Sb., o odpadech a jeho novely č. 185/2001 Sb.; č. 188/2004 Sb.; č. 38/2000 Sb. a č. 383/2008 Sb.
- Novela nařízení vlády č. 178/2001 Sb. podmínky pro ochranu zdraví zaměstnanců při práci v dodatku nařízení vlády č. 361/2007 Sb., která je postavena na úroveň zákona
- Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci

## A.5.8 Vybavení velkokuchyní

V této kapitole bude uvedeno vybavení kuchyní, která má, nebo může mít, návaznost na ZTI. Tudiž je nějakým způsobem napojeno na odpad nebo ke svému provozu potřebuje vodu či plyn.

Nebudu zde uvádět vybavení typu nerezový pracovní stůl, který s touto prací nesouvisí.

U každého zařízení bude uvedena krátká charakteristika se zaměřením na ZTI.

### A.5.8.1 Myčka a odstředivka zeleniny

Zařízení se používá pro výrobu šťáv z ovoce a zeleniny. Velmi často bývá spojena s myčkou, ale není to pravidlem. Do přístroje se vloží polotovar, ten ho umyje a následně z něj získá šťávu.



Obrázek 5: Myčka a odstředivka zeleniny Electrolux

Myčka a odstředivka zeleniny Electrolux

Rozměry: 1000 x 700 x 700 mm (VxŠxD)

Hmotnost: 116 kg

Připojení: elektřina – 230 V/1N, příkon 0,9 kW

odpad – DN40

odpad ve stěně v maximální výšce 290mm

voda – napojení studené vody ve výšce 120 mm

### A.5.8.2 Škrabka zeleniny

Slouží ke škrábání zeleniny, zejména brambor. Zařízení je menší a lze jej postavit na pracovní plochu.



Obrázek 6: Škrabka zeleniny Electrolux

#### Škrabka zeleniny Electrolux

Rozměry: 590 x 424 x 390 mm (VxŠxD)

Hmotnost: 21 kg

Připojení: elektřina – 230 V/1N, příkon 0,12 kW

odpad – DN40

voda – přes pancéřovou hadici tl. 15mm

### A.5.8.3 Vaříč těstovin, rýže a zeleniny

Jedná se o modulové zařízení pro vaření těstovin, rýže a zeleniny. Může mít dvojitý provedení a to jak na plyn, tak i na elektřinu



Obrázek 7: Vaříč těstovin Electrolux - elektrický



Obrázek 8: Vaříč těstovin Electrolux - plynový

Modulární varné zařízení Electrolux, těstovin– 700 XP Elektrický

Rozměry: 1140 x 460 x 820 mm (VxŠxD)

Hmotnost: 70 kg

Připojení: elektřina – 430 V/3N, příkon 9 kW  
odpad – D 1“, cca 240 mm od podlahy  
studená voda – 3/4“, zesponu cca 150 mm od podlahy

Modulární varné zařízení Electrolux, Vaříč těstovin – 700 XP Plynový

Rozměry: 1140 x 460 x 820 mm (VxŠxD)

Hmotnost: 70 kg

Připojení: plyn – 1/2“, zemní plyn G20, 11,5 kW  
odpad – D 1“, cca 240 mm od podlahy  
studená voda – 1/2“, zesponu cca 150 mm od podlahy

Vaříč

#### A.5.8.4 Sporák s troubou

Jedná se o sporák klasického typu pro domácí použití, ale vhodný pro velkokuchyně. Je zaměřený více na funkci než na design. Může být vybaven dvěma až šesti hořáky případně tzv. tálem. Jedná se o keramickou plochu, která je díky nepřímému zásobování teplem vhodná pro přípravu omáček. Může být plynový i elektrický. Častěji se však používá sporák plynový. Stejně tak může být trouba horkovzdušná nebo plynová.



Obrázek 10: Elektrický sporák Electrolux



Obrázek 9: Plynový sporák Electrolux

Modulární varné zařízení Electrolux, Elektrický sporák – 900XP

Rozměry: 850 x 800 x 930 mm (VxŠxD)

Hmotnost: 120 kg

Připojení: elektřina – 380 až 400 V/3N, příkon celkový 22 kW, trouba 6 kW

Modulární varné zařízení Electrolux, Plynový sporák – 900XP

Rozměry: 850 x 800 x 930 mm (VxŠxD)

Hmotnost: 119 kg

Připojení: plyn – 1/2“, zemní plyn G20, 48,5 kW

### A.5.8.5 Fritéza

Fritéza slouží k přípravě smažených pokrmů. Může být plynová i elektrická, jedno nebo vícekošová. Umístění je variabilní. Lze ji umístit i na pracovní desku.



Obrázek 12: Fritéza Electrolux - elektrická



Obrázek 11: Fritéza Electrolux - plynová

Modulární varné zařízení Electrolux, Fritéza – 700XP

Rozměry: 850 x 460 x 820 mm (VxŠxD)

Hmotnost: 55 kg

Připojení: elektřina – 400 V/3N, příkon 10 kW

Modulární varné zařízení Electrolux, Fritéza – 700XP

Rozměry: 850 x 460 x 820 mm (VxŠxD)

Hmotnost: 55 kg

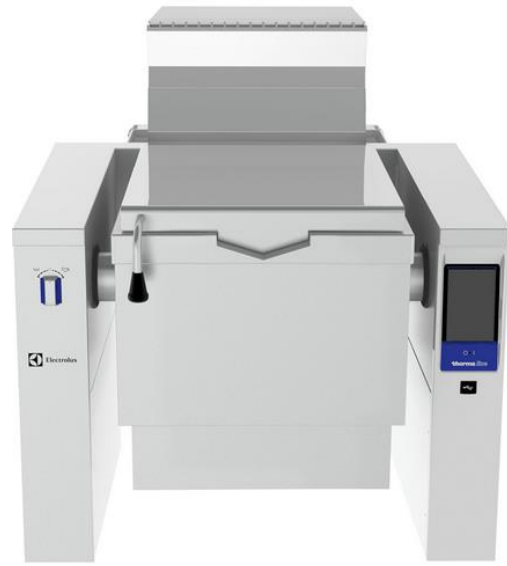
Připojení: plyn – 1/2“, zemní plyn G20, 14 kW

### A.5.8.6 Pánev

Pánev se dělá dle své velikosti sklopná i nesklopná. Slouží ke smažení, vaření dušení atd. Sklopné pánve bývají větších objemů až do 170 litrů. Dle volby provozu se dělají plynové i elektrické.



Obrázek 14: Sklopná pánev Electrolux - elektrická



Obrázek 13: Sklopná pánev Electrolux - plynová

Multifunkční sklopná pánev Electrolux – elektrická, 80l

Rozměry: 700 x 1200 x 800 mm (VxŠxD)

Hmotnost: 240 kg

Připojení: elektřina – 400 V/3N, příkon 15,5 kW

Multifunkční sklopná pánev Electrolux – plynová, 90l

Rozměry: 700 x 1200 x 900 mm (VxŠxD)

Hmotnost: 280 kg

Připojení: elektřina – 230 V/1N, příkon 0,2 kW

plyn – 1“, zemní plyn G20, 18 kW

### A.5.8.7 Konvektomat

Konvektomat je univerzální kuchyňské zařízení, které kombinuje vlastnosti parní a horkovzdušné trouby. Díky páře je schopný produkovat jak suché, tak i vlhké teplo. Hodí se na pečení, vaření, grilování, vaření v páře atd. Je různě veliký dle potřeby provozu.



Obrázek 15: Konvektomat Retigo - elektrický

Konvektomat Retigo – Blue 611 i, b

Rozměry: 786 x 933 x 821 mm (VxŠxD)

Hmotnost: 116 kg

Připojení: elektřina – 400 V/3N, příkon 10,9 kW

voda – studená 3/4“ (zespodu)

odpad – 50 mm (zespodu)

Konvektomat Retigo – Blue 611 ig

Rozměry: 786 x 933 x 821 mm (VxŠxD)

Hmotnost: 127 kg

Připojení: elektřina – 230 V/1N, příkon 0,74 kW

plyn – 3/4“, zemní plyn G20, 13 kW (zespodu)

voda – studená 3/4“ (zespodu)

odpad – 50 mm (zespodu)

### A.5.8.8 Varný kotel

Varný kotel je zařízení určené pro vaření, napařování, dušení a podobné úpravy. Vyrábí se ve dvou konstrukčních provedeních a to jako sklopný a nesklopný. Ze sklopného lze obsah kotle přelít do jiné nádoby. U nesklopného k tomu slouží vypouštěcí kohout většího průměru, aby se nezanášel. Co se týče výkonu, tak se dělají kotle parní, elektrické a plynové. U parních kotlů se používá externí vyvíječ páry. Některé kotle jsou vybaveny tlakovým víkem a je možné je tedy užívat jako tlakový hrnec.



Obrázek 17: Varný kotel Electrolux - elektrický



Obrázek 16: Varný kotel Electrolux - parní

Varný kotel Electrolux – PBON150EH90 – nesklopný, elektrický

Rozměry: 700 x 900 x 900 mm (VxŠxD)

Hmotnost: 200 kg

Připojení: elektřina – 400 V/3N, příkon 24,2 kW

voda – studená i teplá (vestavěná směšovací baterie)

Varný kotel Electrolux – Prothermetic 150L – nesklopný, parní, externí zásobování

Rozměry: 700 x 900 x 900 mm (VxŠxD)

Hmotnost: 200 kg

Připojení: elektřina – 230 V/1N, příkon 0,3 kW

pára – 1“ přívod, 1“ odvod kondenzátu, 65kg/h

voda – studená i teplá (vestavěná směšovací baterie)

Modulární varné zařízení Electrolux – 900 XP kotel tlakový, plynový, nesklopný

Rozměry: 850 x 800 x 930 mm (VxŠxD)

Hmotnost: 145 kg

Připojení: elektřina – 230 V/1N, příkon 0,1 kW

Plyn – 1/2“ , zemní plyn G20, 24 kW  
voda – studená i teplá (vestavěná směšovací baterie)

#### A.5.8.9 Opékací desky

Opékací deska slouží k opékání pokrmů. Bývá zpravidla umístěna na podstavě tvořené skříní. Jsou různé šířky opékacích desek. Napojení na elektřinu nebo plyn.



Obrázek 18: Grilovací deska Electrolux - elektrická



Obrázek 19: Grilovací deska Electrolux - plynová

Modulární varné zařízení Electrolux – 700 XP grilovací deska - elektrická

Rozměry: 540 x 820 x 860 mm (VxŠxD)

Hmotnost: 75 kg

Připojení: elektřina – 400 V/3N, příkon 8,4 kW

Modulární varné zařízení Electrolux – 700 XP grilovací deska - plynová

Rozměry: 850 x 800 x 930 mm (VxŠxD)

Hmotnost: 70 kg

Připojení: plyn – 1/2“ , zemní plyn G20, 14 kW

#### A.5.8.10 Salamandr

Jedná se o přístroj pro zapékání, ohřívání, grilování a opékání. Napojení je na elektřinu nebo plyn.



Obrázek 20: Salamander Electrolux - elektrický



Obrázek 21: Salamander Electrolux - plynový

Salamandr – multigril Electrolux – elektrický

Rozměry: 390 x 800 x 390 mm (VxŠxD)

Hmotnost: 25 kg

Připojení: elektřina – 230 V/1N, příkon 8,4 kW

Salamandr – multigril Electrolux – plynový

Rozměry: 430 x 800 x 390 mm (VxŠxD)

Hmotnost: 31 kg

Připojení: plyn – 1/2“ , zemní plyn G20, 6,2 kW

### A.5.8.11 Košový mycí stroj

Jedná se o velký mycí stroj, který zvládne umývat mnohonásobně větší množství použitého nádobí, než obyčejné myčky. Kapacita tohoto konkrétního kusu je 2300 až 2600 talířů za hodinu. Tyto stroje se využívají především ve velkokuchyňských provozech.



Obrázek 22: Tunelová košová myčka nádobí Electrolux

Tunelová košová myčka nádobí Electrolux – 200 košů/hod

Rozměry: 2100 x 2340 x 895 mm (VxŠxD)

Hmotnost: 733 kg

Připojení: elektřina – 400 V/3N, příkon 24,3 kW

voda – studená 3/4“ (zespodu), teplá 3/4“ (zespodu)

odpad – 50 mm (zespodu)

VZT – odtah 700 m<sup>3</sup>/h, latentní teplo 3700 W

U tohoto mycího stroje je důležité napojení na teplou vodu. Není však nutné řešit teplotu výstupu nad 50°C, protože mycí stroj si ji sám nahřeje na požadovanou teplotu. Díky napojení teplé vody je umytí nádobí rychlejší. Stejně tak je nutné u mycího stroje zařídit odsávání vzduchu, který je vyhřátý a vlhký.

### A.5.8.12 Myčka

Jedná se o menší variantu košové tunelové myčky. Hodí se pro menší provozy. Dělá se v různých zaměřeních jako víceúčelová, na sklo nebo na plechy a podnosy. Liší se stavbou vnitřního prostoru.



Obrázek 23: Podpultová myčka nádobí Electrolux

Podpultová myčka nádobí Electrolux - víceúčelová

Rozměry: 1477 x 642 x 723 mm (VxŠxD)

Hmotnost: 88 kg

Připojení: elektřina – 400 V/3N, příkon 12,1 kW

voda – teplá 3/4“ (zespodu)

odpad – 20,5 mm (zespodu)

U myček je důležité zjistit z technického listu připojení vody. Některé myčky, zejména malé domácí potřebují napojení vody pouze pro studenou a tu si následně nahřejí. U velkokuchyňských provozů to záleží na výrobci. Některé potřebují pouze připojení teplé vody, některé jen studené nebo dokonce obojí. Stejně to platí o výšce připojení.

### A.5.8.13 Výdejní vitríny, teplé a studené stoly

Slouží ke krátkodobému uskladnění potravin před vydáním. U chlazených vitrín se počítá s napojením na chladicí agregát. Teplé a studené stoly se používají u švédských stolů, v jídelnách. Napojení na odpad může být trvalé nebo u pojízdných stolů provizorní. Například po skončení účelu se vypustí do podlahové vpusti.



Obrázek 24: Výdejní chlazená otevřená vitrina  
Electrolux



Obrázek 25: Teplý stůl s vanou Electrolux

Výdejní chlazená otevřená vitrina s vanou Electrolux

Rozměry: 1266 x 1200 x 700 mm (VxŠxD)

Hmotnost: 70 kg

Připojení: elektřina – 230 V/1N, příkon 0,17 kW  
odpad – 1/2“

Teplý stůl s vanou Electrolux

Rozměry: 1320 x 1500 x 962 mm (VxŠxD)

Hmotnost: 110 kg

Připojení: elektřina – 230 V/1N, příkon 3,39 kW  
odpad – 50 mm

#### A.5.8.14 Výrobek ledu

Přístroj slouží k výrobě ledu. Hodí se například do hotelových provozů, kde je bar.



Obrázek 26: Výrobek ledu Electrolux

Výrobek ledu Electrolux – 65 kg/24 h, chlazený vodou

Rozměry: 920 x 738 x 600 mm (VxŠxD)

Hmotnost: 77 kg

Připojení: elektřina – 230 V/1N, příkon 0,65 kW

voda – studená 1/5“

odpad – 20,5 mm

### **A.5.9 Závěr**

Cílem teoretické části bylo poukázat na problematiku při návrhu zhotovení kuchyně jak z hlediska stavebního, tak z hlediska ZTI. Projektant by měl mít alespoň základní znalosti o fungování kuchyňského provozu, aby byl schopen navrhnout kuchyň nejen funkční, ale i ergonomickou. Pokud bude kuchyň špatně navržena, tak to už nezlepší ani nejmodernější vybavení.

Po zpracování návrhu a mnoha konzultacemi s investorem a ideálně šéfkuchařem je možné začít s návrhem ZTI instalací. Je však nutné se předem domluvit na výběru kuchyňského inventáře, aby bylo možné tento návrh provést kvalitně a správně. V závěrečné podkapitole, kde jsou vypsána jednotlivá zařízení je jasně vidět, že každé potřebuje jinou dimenzi přívodu, jinou odvodu odpadu a často jiné médium. Je také třeba si ujasnit, kde mají jednotlivé spotřebiče místo napojení, aby se zamezilo přílišnému vedení pancéřových hadic po stěnách.

Smyslem závěrečné podkapitole je udělat základní přehled u kuchyňských zařízení, aby v dalším návrhu kuchyně projektant věděl, že tunelová košová myčka potřebuje přívod teplé i studené vody a tato věc se nezjistila až dodatečně nebo hůře, při instalaci.



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV

INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

# B - APLIKACE TÉMATU NA ZADANÉ BUDOVĚ

## DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

## AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Ing. Milan Boček

## VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Jakub Vrána, Ph.D.

BRNO 2018

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

### **B.1 APLIKACE TÉMATU NA ZADANÉ BUDOVĚ**

V objektu se supermarketu se nenachází žádná velkokuchyně. V přední části se nachází asijská restaurace /bistro a v zadní části jsou přípravný a sklady.

#### **B.1.1 Restaurace**

Vzhledem k velkému prostoru pro sezení je pravděpodobné, že spíše než fastfood s prodáváním jídla s sebou, se budou návštěvníci moci najíst na místě. S tím také souvisí problém s umýváním nádobí. Pro mytí byla použita klasická myčka určená pro menší provozy. Pro takto malý provoz je nesmyslné zřizovat myčky odděleně na sklo a porcelán nebo dokonce velké košové myčky.

Vzhledem k velkému množství tuku při přípravě jídla je nutné zřídit odvod splaškové kanalizace odděleně. Toaleta a umyvadlo v zázemí restaurace budou napojeny na kanalizační větev, která následně míří k hygienickému zařízení pro zákazníky. Kanalizace od myčky a dvou velkokuchyňských dřezů povede přímo ven z budovy a bude osazena lapačem tuků. Návrh, výpočet a technický list je dále v kapitole C.

Skladování potravin bude řešeno jednoduchými lednicemi, případně mrazicím boxem. S odvodem kondenzátu a napojením na odpad se u těchto zařízení nepočítá.

Co se týká ostatních zařízení použitých v restauraci, tak není nutné zřizovat další napojení na zařizovací předměty, než ty, které jsou ve výkresové dokumentaci.

Pro vaření bude využita elektrická energie, stejně tak pro grilování a smažení. Tato informace mi byla potvrzena manažerem prodejny.

#### **B.1.2 Přípravný**

Přípravný se nachází v zadní části hlavního obchodu. Pojmenování místností je spíše obecné. Jsou zde přípravný masa, pečiva, uzenin a lahůdek, ovoce a zeleniny a také teplých produktů. Z velké části se jedná o přípravný ve smyslu chystání již hotového zboží. Například krájení salámů, lehké omývání ovoce a zeleniny, balení zboží atd. Vzhledem k této skutečnosti nepovažují nutné zřizovat separátní kanalizaci pro odvod splaškové vody přes lapák tuku.

Přípravný jsou vybaveny dvěma kuchyňskými dřezy, umyvadlem a některé hadicí. Další vybavení nutné pro napojení na ZTI instalace se v přípravných nenachází.

#### **B.1.3 Skladové prostory**

Největší část zázemí zabírá sklad. Konkrétně se jedná o sklad trvanlivého charakteru. Například pití, konzervy, sladké v krabicích atd. Toto zboží není limitováno okolními podmínkami skladování a je tak umístěno v běžné teplotě a vlhkosti.

Nachází se zde i sklad barev, který má vyčleněnou samostatnou místnost. Je to z důvodu možného rizika požáru.

Pro zboží podléhající rychlé zkáze je objekt vybaven chladírnami. Ty jsou zde rozděleny pro jednotlivé druhy zboží. Chladárna potravin, chladárna ovoce a zeleniny, chladárna zákusků, chladárna uzenin, chladárna trvalých uzenin, chladárna lahůdek a chladárna masa a lahůdek. Tyto prostory jsou vyrobeny z izolačních panelů, jak je popsáno v kapitole A. O chlazení se stará jedna chladicí jednotka, umístěná ve strojovně chlazení. Odvod kondenzátu je tedy umístěn pouze ve strojovně. Teploty a vlhkosti jsou zde udrženy dle požadavků a hlídány systémem měření a regulace.

Potraviny mražené jsou umístěny v mrazicích boxech dle určení. Je zde mrazárna potravin k tepelnému zpracování, mrazárna potravin k přímé spotřebě a mrazárna polotovarů pekárny. Mrazicí boxy jsou také vyrobeny dle principu výše uvedeném. Mrazicí boxy jsou také napojeny na jednotku chlazení ve strojovně. Teplota a vlhkost je dle požadavků a je hlídána systémem měření a regulace.

#### **B.1.4 Ostatní zařízení**

##### **B.1.4.1 Plynová pec UNOX XEVC-2011-GPR**

XEVC-2011-GPR  
20 GN 1/1



*Obrázek 27: Plynová pec UNOX*

Jedním ze zařízení, které vyžadují specifické zapojení na rozvody ZTI je plynová pec, která je umístěna v oddělení pekárny. Ta slouží k rozpékání polotovarů pečiva, které jsou v mrazicím boxu. Pec je firmy UNOX a má tepelný výkon 32kW. Pece se dělají v různých výkonech a i s různým tepelným médiem. Mohou být na plyn i elektřinu. Během konzultace s manažerkou prodejny mi bylo řečeno, že pece jsou na plyn. U těchto

velkých pecí je nutné zajistit také připojení na vodu a odpad. Pec má totiž integrovaný vyvíječ páry, díky kterému se těsto nevysušuje. Umístění odvodu a odpadu a připojení plynu a vody je uvedeno v technickém listu.

Prívod vody: 3/4", zezadu ve spodní části zařízení ve výšce 370 mm nad podlahou

Odpad: 30mm, zespu v zadní části zařízení ve výšce 120 mm nad podlahou

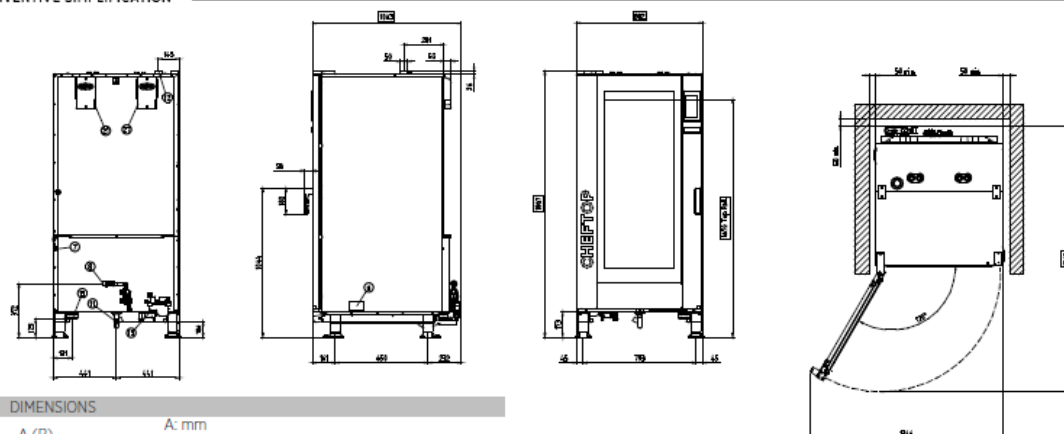
Plyn: 1", zezadu ve spodní část zařízení ve výšce 350 mm nad podlahou

Odtah spalin: na vrchu zařízení (rozměr v TL neuveden)



INVENTIVE SIMPLIFICATION

CHEFTOP MIND.Maps™



DIMENSIONS	
A (B)	A: mm B: (in)

DRAWING LEGEND	
2	TERMINAL BOARD POWER SUPPLY
6	TECHNICAL DATA PLATE
7	SAFETY THERMOSTAT
8	3/4" THREAD WATER INLET
10	Det&Rinse
11	CAVITY DRAIN PIPE
12	CHIMNEY
13	ACCESSORIES CONNECTION

## XEVC-2011-GPR

CAPACITY, DIMENSIONS, WEIGHT	
Capacity	20 GN 1/1
Pan Spacing / Pitch	67 mm
Dimensions WxDxH	882x1043x1866 mm
Net Weight	210 kg

ELECTRICAL DATA													
VOLTAGE	230	PHASE	1+N	CYCLE	50/60 Hz	TOTAL POWER	2.2 kW	CURRENT	7 A	POWER CABLE	HO7RN-F 3Gx1.5 mmq	CORD & PLUG	YES

GAS DATA						
Gas type	G20 (Neutral Gas)	G25 (Gas mixture)	G25.1 (Gas mixture)	G30 (Propane)	G31 (Gas mixture)	
Max. Gas rated power:	32 kW	31 kW	31 kW	33 kW	33 kW	

WATER REQUIREMENTS	
Water inlet:	one (1) cold water inlets - drinking quality: - one (1) untreated water inlet: 3/4" NPT*, line pressure: 22 to 87 psi; 1.5 to 6 bar * Can manifold off of one 3/4" line.
Water drain:	1-3/16" (30 mm) connection with a 1" (25 mm) minimum air gap installed at least 1 feet (300 mm) far away from the oven
Water quality minimum standards:	USING A WATER SUPPLY NOT MEETING UNOX'S MINIMUM WATER QUALITY STANDARDS WILL VOID ANY WARRANTY. It is the responsibility of the purchaser to ensure that incoming water supply is compliant with the specifications listed through adequate treatment measures. Contaminant Inlet Water Requirements (untreated water): Free Chlorine: less than 0.1 ppm (mg/L); Chloramine: less than 0.1 ppm (mg/L); Hardness: less than 3 gpg (52 ppm); Chloride: less than 25 ppm (mg/L); ph: 7.0 to 8.5; Alkalinity: less than 50 ppm (mg/L); Silica: less than 12 ppm (mg/L); Total Dissolved Solids (tds): less than 60 ppm

INSTALLATION REQUIREMENTS	
Oven must be installed level. Back-flow preventer integrated in the unit. Installations must comply with all local electrical, plumbing and ventilation codes.	

Obrázek 28: Část technického listu pece UNOX

#### B.1.4.2 Konvektomat RETIGO Blue 611 i,b



Obrázek 29: Konvektomat RETIGO

Konvektomat se nachází v obsluhovaném úseku uzenin, lahůdek a sýrů. Jeho použití je široké a nejsem si jistý jeho pravidelným používáním. Každopádně se jedná o elektrickou variantu, která je připojená na vodu a odpad. Voda slouží k vývinu páry a možnosti tepelné úpravy dušením. Napojení je uvedeno v technickém listu.

Přívod vody: 3/4“, zespu v zadní části zařízení, při obvyklém umístění na podstavec o výšce 700 mm je připojení ve výšce 780 mm nad podlahou

Odpad: 50mm, zespu v zadní části zařízení, při obvyklém umístění na podstavec o výšce 700 mm je připojení ve výšce 740 mm nad podlahou

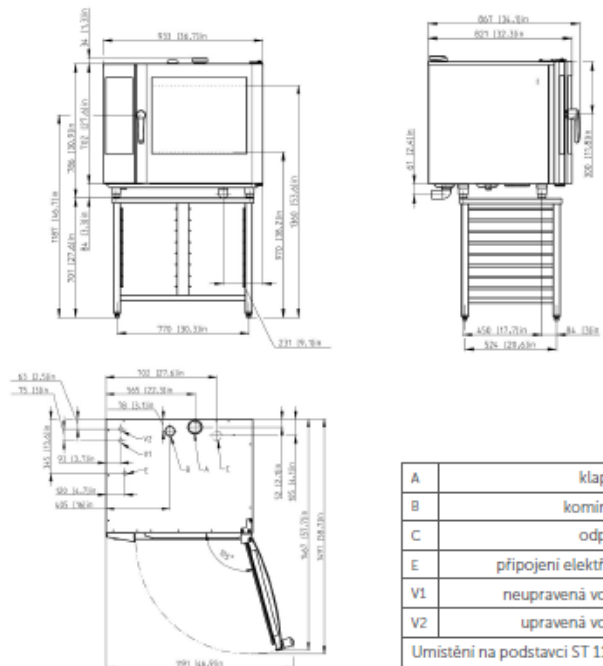
## TECHNICKÁ DATA

### MOŽNOSTI SESTAV KONVEKTOMATŮ

Spodní stroj	Vrchní stroj	
	611	611 ig
611	ano	ano
1011	ano	ano

### MOŽNOSTI NAPÁJENÍ

Model	611
1N-(2-)/220-240V/50-60Hz	ano
3-/220-240V/50-60Hz	ano
3-/400-480V/50-60Hz (bez N)	ano



A	klapka
B	komínek
C	odpad
E	připojení elektřiny
V1	neupravená voda
V2	upravená voda

Umístění na podstavci ST 1116

Model	B 611 i	B 611 b
Technická specifikace	2E0611IA	2E0611BA
Energie	Elektrina	Elektrina
Vývin páry	Injekční	Bojler
Kapacita	7 x GN 1/1	7 x GN 1/1
Kapacita (volitelná)	7 x 400/600	7 x 400/600
Kapacita jídel na výdej	51 – 150	51 – 150
Rozteč zásuvů	65 mm	65 mm
Rozměry (š x v x h)	933 x 786 x 821 mm	933 x 786 x 821 mm
Váha	116 kg	122 kg
Celkový příkon	10,9 kW	10,9 kW
Tepelný příkon	10,3 kW	10,3 kW
Příkon vyvíječe páry	-	9 kW
Jištění	16 A	16 A
Napájení	3N-/400V/50-60 Hz	3N-/400V/50-60 Hz
Hlučnost	do 70 dBA	do 70 dBA
Připojka vody/odpadu	G 3/4" / 50 mm	G 3/4" / 50 mm
Teplota	30 – 300 °C	30 – 300 °C

Obrázek 30: Část technického listu konvektomatu RETIGO

## **B.2 KONCEPČNÍ ŘEŠENÍ DVOU VARIANT**

### **B.2.1 Návrh technického řešení**

Výběr ze dvou a více variant řešení je během vypracovávání projektu běžný. Jedním z takových bylo i navržení způsobu zásobení teplou vodou. Objekt supermarketu je velký z důvodu prodejní plochy, která zabírá více jak polovinu celého prvního podlaží. V této ploše se z hlediska ZTI nenachází žádné zařizovací předměty a tak je tato plocha nevyužitá. To dalo do hry možnosti ohledně umístění soupravy pro ohřev vody a následnou distribuci.

Dle výkresové dokumentace jsou technické místnosti umístěny v druhém nadzemním podlaží. Nachází se zde dvě strojovny VZT a také kotelna. Oproti tomu v zadní části objektu jsou skladové prostory.

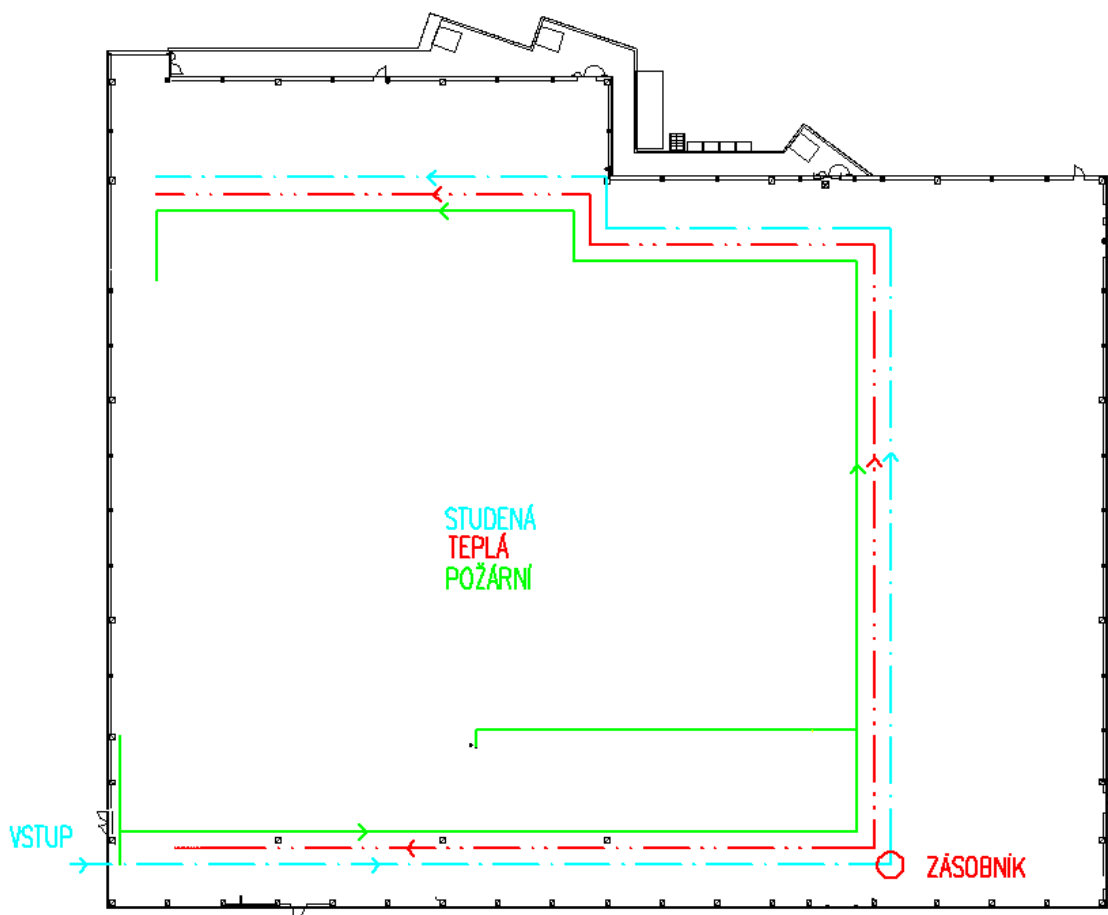
Bylo nutné provést zvážení možnosti přípravy teplé vody v tomto objektu. Ty se ukázaly být dvě.

### **B.2.2 Technické řešení první varianty**

První varianta znamená umístění veškerou přípravu teplé vody do kotelny v druhém nadzemním podlaží.

Idea této možnosti je taková, že voda se přivede do objektu, odtud zamíří podhledem mezi 1.NP a 2.NP dál do budovy až do kotelny. Během cesty se z ní odpojí požární vodovod a bude pokračovat souběžně s ní. Z těchto dvou vedení budou vycházet krátké odbočky k jednotlivým zařizovacím předmětům. V kotelně se ze studené vody odpojí větev do zásobníkového ohříváče a jinak bude pokračovat zavěšena na střešním nosníku přes prodejní plochu na druhou stranu objektu. Stejně tak voda požární. V zadní části hal se obě vedení stočí vlevo a opět povedou páteřním rozvodem zpátky až ke stěně, kterou se dostalo potrubí do objektu. Studená voda tak vytvoří skoro čtverec.

Naopak teplá voda z ohříváče se po výstupu z kotelny rozdvojí. Jedna větev povede souběžně s vodou požární a studenou do zadní části objektu. Druhá větev se vydá v protisměru, odkud přišla studená a bude zásobit teplou vodou zařizovací předměty.



Obrázek 31: Schéma první varianty

Výhody této varianty:

- Umístění celé přípravy teplé vody do místnosti tomu určené a dostatečně vybavené
- Nezasahování do skladových prostor, které jsou investorem dimenzované na nejmenší velikost, protože netvoří prodejní plochu.
- Instalace pouze jednoho zásobníkového ohřívače pro celý objekt

Nevýhody této varianty:

- Větší dimenze páteřního rozvodu vlivem napojení všech výtokových armatur na hlavní větev
- Větší množství kluzných uložení a pevných bodů
- Statické zatížení střešního nosníku
- Velké ztráty a potřeba silnějších čerpadel, větších zásobníků větších armatur atd.
- Velké tepelné ztráty a velká kapacita vody v potrubí

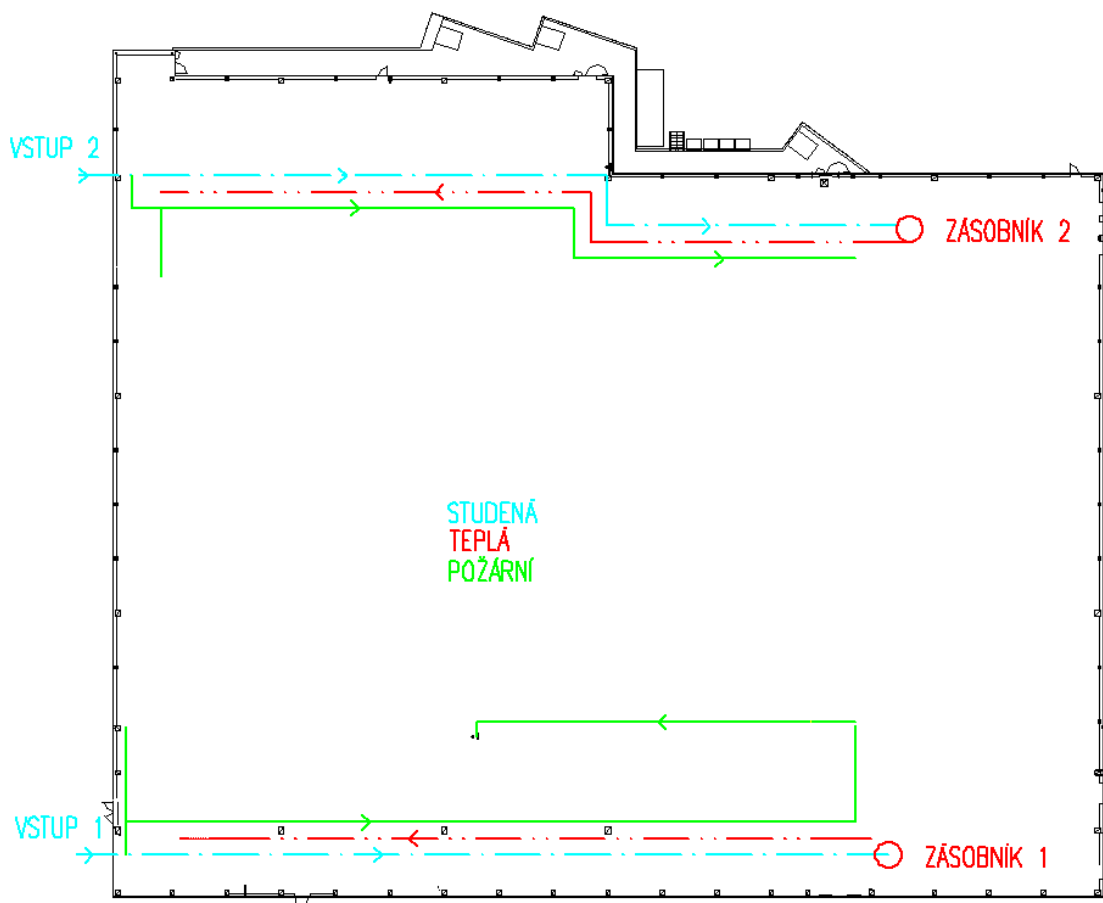
### **B.2.3 Technické řešení druhé varianty**

Druhá varianta se liší rozdělením přípravy teplé vody pro dvě části objektu. První část objektu, myšlena ta přední, obsahuje zázemí pro zaměstnance, kde je kuchyňka, jídelna, sprchy a záchody pro zaměstnance. V prvním podlaží jsou prodejní jednotky vybavené jedním umyvadlem na jednotku, toalety pro návštěvníky a malá restaurace/bistro. Tato část by byla zásobena teplou vodou ze zásobníku v kotelně, stejně jako u první varianty.

Zadní část haly by měla umístěn zásobník ve skladovém prostoru. Zde by byla zřízena nová místnost, která by svou velikostí byla dostačující pro celou sestavu pro přípravu teplé vody.

Studená voda z přípojky by vcházela do objektu na dvou místech téže strany. Za vodoměrnou šachtou ukrytou v zemi by se rozdělila a vedla uložená v zemi na místo, odkud by se dostala do objektu. První vstup do objektu by byl totožný jako u první varianty. Opět po vstupu do objektu odpojení požární vody a souběžně podhledem by vedla do kotelny. Zde by se dostala do ohřívače. Z něj by pak vedla teplá voda a cirkulace protisměrem k místu vstupu studené vody do objektu. Opět by bylo z páteřního vedení odbočováno odbočkami pro zásobování okolních výtokových armatur. Požární vodovod by obsluhoval pouze tři požární hydranty na této straně.

Druhý vstup by byl v místnosti u výkupu lahví, kde je vytvořena malá sádrokartonová předstěna. Analogickým způsobem by studená vedla dozadu do objektu k ohřívači a z něj teplá s cirkulací do protisměru. Požární vodovod by zásobil pouze tři hydranty v zázemí.



Obrázek 32: Schéma druhé varianty

Výhody této varianty:

- Snížení dimenzí potrubí vlivem zkrácení celého rozvodu
- Snížení požadavků na objem zásobníku a výkon cirkulačních čerpadel
- Snížení velkého množství kluzných uložení a pevných bodů
- Menší množství vody v potrubí
- Nedochozí k zatížení nosníku

Nevýhody této varianty:

- Instalace dvou zásobníkových ohřivačů
- Zabraní prostoru pro skladování zboží
- Výstavba nového prostoru
- Decentralizace celého systému přípravy teplé vody
- Zemní práce

#### **B.2.4 Výběr finální varianty**

Na začátku navrhování celkového rozvodu jsem zvolil variantu 1 a to s jedním zásobníkem v kotelně a rozvodem vody přes celou halu. Protože se mi zdála lépe akceptovatelná investorem, který pravděpodobně nebude ochoten přistoupit na zmenšení skladového prostoru. Ty jsou dle mých vlastních zkušeností mnohdy nedostačující.

V tomto případě je konzultace s investorem klíčová a je možné, že by se společnou domluvou došlo k jinému řešení, které by mu vyhovovalo jak dispozičně, tak finančně. Vzhledem k tomu, že tuto možnost jsem neměl, přiklonil jsem se k vybrané variantě a tu následně zpracoval.

### **B.3 IDEOVÉ ŘEŠENÍ NAVAZUJÍCÍCH PROFESÍ TZB**

#### **B.3.1 Vytápění**

Zdrojem tepla pro vytápění bude plynový kotel VIESSMANN VITOCROSSAL 200 o výkonu 186 kW typu „C“, umístěny v 2.NP v místnosti 905.2 tzn. kotelně. Plyn bude odebírat z plynovodní přípojky. Kotel bude dodávat teplou vodu do otopných těles KORADO, které se budou nacházet v celém v celém 2.NP. Otopná tělesa budou umístěna také v 1.NP a to konkrétně v místnostech 455, 456 a 457, které slouží pro ostrahu, trezor a servis pokladen. Hlavní trasa rozvodů bude v pohledu nad 1.NP.

Zbytek haly bude vytápěn teplovzdušným vytápěním systémem VZT.

#### **B.3.2 Vzduchotechnika**

Technické zařízení vzduchotechniky bude umístěno v 2.NP v místnosti 905.3, která je uvedena jako strojovna VZT. Ke vzduchotechnické jednotce bude připojen vlastní plynový kotel Viessmann VITOCROSSAL 200 o výkonu 186 kW. S jeho pomocí bude zařízeno teplovzdušné vytápění zbývajících prostor.

Rozvody systému VZT budou vést v podhledech jednotlivých podlaží. Přes prodejní plochu pak budou zavěšeny za zřízených konstrukcích. Přesné provedení systému VZT není předmětem této práce.

### **B.4 PROJEKT 2. VARIANTY**

Projekt druhé varianty se týká pouze změny vedení vodovodu. Neřeší tedy plynovod a kanalizaci, která je stejná jak ve variantě 1, která je řešena podrobně v této diplomové práci.

Změna je pouze u od vodoměrné šachty, kdy se přípojka rozděluje a směřuje na dvě místa, odkud vstupuje do objektu.

Projekt obsahuje výkres obou podlaží a stručnou technickou zprávu.

## **B.4.1 Technická zpráva**

Akce: Výstavba supermarketu  
Místo: parcela č. 4767/3, 17. listopadu 2262, Frýdek-Místek  
Investor: Superkauf s.r.o., Podolská 33, 628 00 Brno  
Stupeň: Projekt pro stavební povolení  
Datum: 1/2018  
Vypracoval: Ing. Milan Boček

### **B.4.1.1 Úvod**

Projekt pro provedení stavby řeší vnitřní kanalizaci, vodovod, plynovod a jejich přípojky pro výstavbu nového supermarketu na parcele č. 4767/3, 17. listopadu 2262, Frýdek-Místek. Jedná se o monolitický skelet s ocelovými vazníky pro konstrukci střechy. Objekt je dvoupodlažní, kde druhé podlaží je pouze v přední části budovy a je v něm umístěno zázemí pro zaměstnance a technické místnosti. Zbytek objektu je jednopodlažní, přičemž v přední části jsou menší pronajímatelné prodejní jednotky a restaurace. V prostřední části je samostatná prodejní plocha supermarketu. V zadní části jsou kanceláře pro personál, sklad, přípravný potravin a chladicí a mrazicí boxy. Objekt je nepodsklepený.

Podkladem pro vypracování projektu byla částečná projektová dokumentace stavebního řešení objektu. Doloženy byly půdorysy obou podlaží, půdorys střechy, jeden vzorový řez A-A' a pohledy.

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

### B.4.1.2 Bilance potřeb

#### Bilance potřeby vody

Tabulka 1: Celkové množství vody

	CELKOVÉ MNOŽSTVÍ VODY					
	počet lidí (os/den) (dle 120/2011)	směna	počet lidí (os/den)	specifická potřeba vody/rok	spotřeba vody (den/os)	spotřeba vody (den)
				m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	l
hlavní prodejna	30	2	60	18	49,3	2958,9
sprcha	10	2	20	26	71,2	1424,7
toalety	---	---	300	2	5,5	1643,8
restaurace	3	1	3	80	219,2	657,5
mytí skla	---	---	---	60	---	164,4
prodejní jednotky	---	---	20	18	49,3	986,3
úklid	---	---	---	172	---	472,0

Průměrná denní potřeba vody:

$$Q_p = \sum(n_i \cdot q_i) \quad \text{v tomto případě součet hodnot spotřeby vody}$$

$$Q_p = (2958,9 + 1424,7 + 1643,8 + 657,5 + 164,4 + 986,3 + 472,0) = \mathbf{8307,6 \text{ l/den}}$$

Maximální denní potřeba vody:

$$Q_m = Q_p \cdot k_d$$

$$Q_m = 8307,6 \cdot 1,2 = \mathbf{9969,1 \text{ l/den}}$$

Maximální hodinová potřeba vody:

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

$$Q_h = (9969,1/18) \cdot 1,8 = \mathbf{996,9 \text{ l/h}}$$

## Bilance potřeby teplé vody

Tabulka 2: Celkové množství teplé vody

	CELKOVÉ MNOŽSTVÍ VODY				TEPLÁ VODA	
	počet lidí (os/den) (dle 120/2011)	směna	počet lidí (os/den)	spotřeba vody (den)	Úvaha	spotřeba vody (den)
				1		1
hlavní prodejna	30	2	60	2958,9	50% z celkové	1479,5
sprcha	10	2	20	1424,7	25l/sprcha	500,0
toalety	---	---	300	1643,8	pouze mytí rukou 2l/osoba	600,0
restaurace	3	1	3	657,5	30% z celkové	197,3
mytí skla	---	---	---	164,4	80% z celkové	131,5
prodejní jednotky	---	---	20	986,3	30% z celkové	295,9
úklid	---	---	---	471,2	80% z celkové	377,0

Průměrná denní potřeba vody:

$$Q_p = \sum(n_i \cdot q_i) \quad \text{v tomto případě součet hodnot spotřeby vody}$$

$$Q_p = (1479,5 + 500 + 600 + 197,3 + 131,5 + 295,9 + 377) = \mathbf{3581,7 \text{ l/den}}$$

Maximální denní potřeba vody:

$$Q_m = Q_p \cdot k_d$$

$$Q_m = 3581,7 \cdot 1,2 = \mathbf{4298,1 \text{ l/den}}$$

Maximální hodinová potřeba vody:

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

$$Q_h = (4298,1/18) \cdot 1,8 = \mathbf{429,8 \text{ l/h}}$$

### B.4.1.3 Bilance odtoku odpadních vod

#### Srážkové vody

Projekt řeší bilanci srážkové vody pouze pro odvod do retenční nádrže, tzn. pouze ze střechy objektu. Odvod vody z parkoviště je řešen pomocí vsakovacích průleहů.

Plocha střechy:  $A = 6480 \text{ m}^2$

Součinitel odtoku:  $\psi = 1,0$

Redukovaná plocha:  $A_{\text{red}} = A \cdot \psi = 6480 \cdot 1,0 = 6480 \text{ m}^2$

Dlouhodobý srážkový úhrn:  $1532 \text{ mm/rok}$

$$V = A_{\text{red}} \cdot 1,532 = 6480 \cdot 1,532 = \mathbf{9927 \text{ m}^3/\text{rok}}$$

### Splaškové vody

Průměrný denní odtok splaškové vody:

$$Q_p = \sum(n_i \cdot q_i) \quad \text{v tomto případě součet hodnot spotřeby vody}$$

$$Q_p = (2958,9 + 1424,7 + 1643,8 + 657,5 + 164,4 + 986,3 + 472,0) = \mathbf{8307,6 \text{ l/den}}$$

Maximální denní odtok splaškové vody:

$$Q_m = Q_p \cdot k_d$$

$$Q_m = 8307,6 \cdot 1,2 = \mathbf{9969,1 \text{ l/den}}$$

Maximální hodinový odtok splaškové vody:

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

$$Q_h = (9969,1/18) \cdot 1,8 = \mathbf{996,9 \text{ l/h}}$$

Roční odtok splaškové vody:

$$Q_r = Q_p \cdot d$$

$$Q_r = 8307,6 \cdot (365 - 13) = 2\,924\,275,2 = \mathbf{2924,3 \text{ m}^3}$$

#### B.4.1.4 Bilance potřeby plynu

Hodinové potřeby plynu dle technických listů výrobce spotřebiče

Kotel – 17,63 m<sup>3</sup>/h

Pec – 3,03 m<sup>3</sup>/h

Provoz pecí

Obě pece budou puštěny 3 x denně po dobu 1 hodiny.

$$\text{Denní potřeba:} \quad 2 \cdot 3 \cdot 3,03 = 18,18 \text{ m}^3$$

$$\text{Roční potřeba:} \quad (365 - 13) \cdot 18,18 = 6\,399,4 \text{ m}^3$$

Vytápění

Topná sezóna od září do dubna

$$\text{Září – 25\% výkonu} \quad 1800 \text{ kW/den} = 54\,000 \text{ kWh/měs}$$

$$\text{Říjen – 33\% výkonu} \quad 2376 \text{ kW/den} = 73\,656 \text{ kWh/měs}$$

$$\text{Listopad – 60\% výkonu} \quad 4320 \text{ kW/den} = 129\,600 \text{ kWh/měs}$$

$$\text{Prosinec – 100\% výkonu} \quad 7200 \text{ kW/den} = 223\,200 \text{ kWh/měs}$$

$$\text{Leden – 100\% výkonu} \quad 7200 \text{ kW/den} = 223\,200 \text{ kWh/měs}$$

$$\text{Únor – 60\% výkonu} \quad 4320 \text{ kW/den} = 120\,960 \text{ kWh/měs}$$

$$\text{Březen – 33\% výkonu} \quad 2376 \text{ kW/den} = 73\,656 \text{ kWh/měs}$$

$$\text{Duben – 25\% výkonu} \quad 1800 \text{ kW/den} = 54\,000 \text{ kWh/měs}$$

Roční spotřeba plynu na vytápění: 90 261 m<sup>3</sup>

Ohřev vody

$$435 \text{ kW/den} = 153\,120 \text{ kW/rok} = 14\,513 \text{ m}^3$$

$$\text{CELKEM} = 6399,4 + 90\,261 + 14\,513 = \mathbf{111\,173 \text{ m}^3/\text{rok}}$$

### **B.4.1.5 Přípojky**

#### **Kanalizační přípojka**

Objektová kanalizace bude napojena na stávající jednotnou kanalizaci z kameniny DN500, která vede v travnatém pásu pozemku investora. Pro odvod splaškových vod bude zřízena nová přípojka z kameniny DN 150. Průtok odpadních vod přípojkou činí 13,9 l/s. Napojení na stoku bude jádrovým vývrtem. Hlavní vstupní šachta je betonová od výrobce BEST a průměru 1000 mm. Skládá ze z prefabrikovaného dna dle projektu a betonových skruží. Závěrečný díl je zúžen pro osazení poklopu o průměru 600 mm. Umístění šachty je na pozemku investora a je volně přístupná.

#### **Vodovodní přípojka**

Pro zásobování pitnou vodou bude vybudována nová vodovodní přípojka provedená z HDPE 100 SDR11 75x6,9 mm. Napojená na vodovodní řad pro veřejnou potřebu vedoucím v travnatém pásu na pozemku investora. Přetlak vody v místě napojení přípojky na vodovodní řad se dle vyjádření provozovatele pohybuje v rozmezí 0,45 až 0,55 MPa. Výpočtový průtok přípojkou určený dle ČSN EN 806-3 činí 3,56 l/s.

Vodovodní přípojka bude na veřejný řad z materiálu HDPE 100 SDR 11 180x16,4 mm napojena navrtávacím pasem s uzávěrem, zemní soupravou a poklopem. Vodoměrná souprava s hlavním vodoměrem ALTAIR V3 DN40 a hlavním uzávěrem vody bude umístěna před objektem ve vodoměrné betonové šachtě na pozemku investora a bude volně přístupná. Potrubí přípojky bude uloženo na pískové lože o tloušťce 150 mm a obsypáno pískem do výšky 300 mm nad vrchol trubky. Podél potrubí bude uložen signalizační vodič. Ve výšce 300 mm nad potrubím se do výkopu položí výstražná fólie.

#### **Plynovodní přípojka**

Do objektu bude zemní plyn přiveden novou NTL plynovodní přípojkou z potrubí HDPE 100 SDR11 50x6,9 mm podle ČSN EN 12007 a TPG 702 01. Nová přípojka bude napojena na stávající NTL PE plynovodní řad 110x12,3. Hlavní uzávěr plynu a plynoměr pro celou budovu umístěn v betonové skříni o rozměrech 62x47x125 cm s dvířky 50x50cm zajištěnými trojhranným klíčem. Dvířka budou opatřena nápisem PLYN a HUP. Odtud bude plyn rozveden v zemi na další dvě místa, kde budou další domovní uzávěry plynu. Jedná se o domovní uzávěr plynu pro vedení ke spotřebičům v zázemí budovy a domovní uzávěr pro vedení do kotelny k plynovým kotlům. Uzávěry budou v betonové skříni přiléhající obvodové stěně objektu o rozměrech skříně 20x50x120cm. Dvířka budou zajištěna stejně jako u hlavního uzávěru plynu. Potrubí přípojky bude uloženo na pískové lože o tloušťce 150 mm a obsypáno pískem do výšky 300 mm nad vrchol trubky. Podél potrubí bude uložen signalizační vodič. Ve výšce 300 mm nad potrubím se do výkopu položí výstražná fólie.

#### **B.4.1.6 Vnitřní kanalizace**

Kanalizace odvádějící odpadní vody z nemovitosti bude napojena na kanalizační přípojku vedenou v travnatém pásu na pozemku investora. Průtok odpadních vod od domovní šachty do veřejné kanalizace činí 13,9 l/s.

Svodná potrubí povedou pod podlahou 1NP ven z budovy, kde se napojí do svodného venkovního potrubí. To povede do betonové vstupní šachty od firmy BEST o průměru 1000 mm a poklopu o průměru 600 mm. Potrubí bude z materiálu PVC-KG o příčných dimenzích. Samotná přípojka bude z kameniny DN150.

Potrubí přípojky bude uloženo na pískové lože o tloušťce 150 mm a obsypáno pískem do výšky 300 mm nad vrchol trubky. Podél potrubí bude uložen signalizační vodič. Ve výšce 300 mm nad potrubím se do výkopu položí výstražná fólie.

Vnitřní potrubí z materiálu PP-HT povedou nejčastěji v instalačních předstěnách. Vybraná potrubí jsou opatřena větracím potrubím vyvedeným na střechu. Potrubí od zařizovacích předmětů v 2.NP jsou vedena v podhledu. Upevnění bude pomocí kovových objímek s gumovou vložkou.

#### **B.4.1.7 Vnitřní vodovod**

Vnitřní vodovod bude navržen dle ČSN 75 5455 a bude odpovídat ČSN 75 5409. Napojení na vodovodní řad pro veřejnou potřebu vedoucím bude v travnatém pásu na pozemku investora. Přetlak vody v místě napojení přípojky na vodovodní řad se dle vyjádření provozovatele pohybuje v rozmezí 0,45 až 0,55 MPa. Výpočtový průtok přípojkou určený dle ČSN EN 806-3 činí 3,56 l/s.

Přípojka bude z materiálu HDPE 100 SDR11 75x6,9 v hloubce cca 1,4-1,6m dle výkresové dokumentace, bude uloženo na pískové lože o tloušťce 150 mm a obsypáno pískem do výšky 300 mm nad vrchol trubky. Podél potrubí bude uložen signalizační vodič. Ve výšce 300 mm nad potrubím se do výkopu položí výstražná fólie.

Vodoměrná soustava s vodoměrem ALTAIR V3 DN40 , hlavním uzávěrem vody, filtrem a zpětnou klapkou bude umístěna v betonové šachtě o rozměrech 2,1x2x1,4m na pozemku investora a bude volně přístupná. Přesné umístění je uvedeno ve výkrese situace.

Za vodoměrnou šachtou se potrubí rozdělí a jedna větev bude pokračovat přímo do objektu. Druhá větev povede v zemi podél objektu až k místu, kde se zalomí a vejde přes základový pas do objektu.

Vnitřní vodovod je vytvořen z materiálu FIBER BASALT PLUS (pátevní rozvod) a PPR PN20 (odbočky k výtokovým armaturám). Tato kombinace je z důvodu teplotních roztažností materiálů. Vedení potrubí je v podhledu a na stropní konstrukci upevněno pomocí pevných bodů a kluzných uložení dle výkresů.

Téměř na konci z obou dvou větví studené vody se nachází místnosti se zásobníkovým ohříváčem teplé vody. Z něj vede větev teplé vody zpět v protisměru a zásobuje ostatní zařizovací předměty teplou vodou.

V objektu jsou vytvořeny dva cirkulační okruhy, aby bylo zajištěno zásobování teplou vodou. Každé dělení cirkulačního potrubí je opatřeno regulačním ventilem pro jeho správné nastavení a fungování.

Jednotlivé odbočky k výtokovým armaturám jsou opatřeny kulovými kohouty, aby bylo možné jejich dostavení při případné poruše nebo opravě.

Do pronajímatelných jednotek byla zavedena teplá i studená voda s plánovaným napojením pouze pro umyvadlo. Potrubí je osazeno vodoměrem ALTAIR V3 DN15 na studené i teplé vodě. Na potrubí pro restauraci je umístěn vodoměr ALTAIR V3 DN20 také na studené i teplé.

Montáž vodovodních rozvodů bude probíhat dle pokynů výrobce potrubí. Svařovat potrubí je povoleno pouze ze stejného materiálu. U osazení kulových kohoutů je nutné použít materiálové přechodky se závitem. Volně vedené potrubí je upevněno pomocí závěsů a kruhových objímek s těsněním.

Pro izolování potrubí bude použita tepelná izolace PUR v uvedených tloušťkách.

Před uvedením vnitřního vodovodu do provozu musí být provedena zkouška těsnosti dle ČSN EN 806-4.

#### **B.4.1.8 Dešťová kanalizace**

Dešťová voda z objektu bude svedena kanalizačním potrubím do retenční nádrže v přední části objektu. Maximální průtok dešťových vod je  $204,02 \text{ l/s}^{-1}$ . Z retenční nádrže bude voda odváděna regulovaným odtokem do blízkého potoku. Veřejná dešťová kanalizace nevede v blízkém okolí pozemku.

Svodná potrubí povedou do betonové retenční nádrže složené z prefabrikovaných dílů od firmy BEST. Dle dimenzování je zapotřebí zajistit objem nádrže  $186 \text{ m}^3$ . Skutečný objem nádrže je vzhledem k povaze terénu, dimenzím potrubí a podmínek výrobce stanoven jako  $243 \text{ m}^3$ . Retenční nádrž se skládá ze sedmi průběžných dílů a dvou koncových s celkovými rozměry  $6,38 \times 2,77 \times 17,16 \text{ m}$  a je vybavena dvěma revizními vstupy.

Povolený odtok správcem vodního díla je  $31 \text{ l/hektar/s}$ , což v tomto případě dělá  $5,6 \text{ l/s}$ . Toho bude docíleno dvojicí čerpadel, z nichž jedno bude jako stoprocentní záloha. Bezpečnostní přepad bude zřízen vhodnou dimenzí potrubí tak, aby nedošlo k překročení povoleného odtoku. Vzhledem k výškové úrovni nádrže nehrozí vytopení objektu pro vystoupaní hladiny vody až k bezpečnostnímu přepadu.

Vnitřní dešťová kanalizace bude řešena jako podtlaková a celý systém bude dodán vybranou specializovanou firmou. Zakreslené polohy potrubí je orientační a bude změněno na základě potřeb firmy.

Voda ze zadního a předního přístřešku bude sváděna potrubím po vnějším okraji dolů země, kde bude osazen lapač nečistot. Odtud plastovým potrubím patřičné dimenze dle výkresů do retenční nádrže.

Na svodném kanalizačním potrubí budou umístěny revizní plastové šachty a betonové vstupní šachty. Označení plastových i betonových šachet je uvedeno ve výkresech.

Odvodnění zbytku pozemku, zejména parkoviště bude řešeno vsakováním přes travnaté průlehy.

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

#### **B.4.1.9 Požární vodovod**

Vodovod je opatřen požárním vodovodem, který se odpojuje za obvodovou stěnou ve zděné skříni na obou z hlavních větví. Ta slouží jako požární ochrana plastového potrubí. K napojení je přístup přes požární revizní dvířka. Zde je osazen uzávěr, ochranná jednotka typu EA a vypouštěcí kohout. Vedení potrubí je z pozinkované oceli o dimenzích 40 a 50 mm. Vedené je v podhledu, zavěšené na konstrukci vazníku nebo na stropní konstrukci. Umístění hadicových systémů pro prvotní zásah je patrné z výkresů. Hadicové systémy jsou s tvarově stálou hadicí DN 25 a délkou 30m. Výpočtový průtok požární vody pro celý objekt je s minimálním přetlakem 200 kPa před hydrantem a činí 2,02 l/s

#### **B.4.1.10 Domovní plynovod**

Plynové spotřebiče:

- Plynový kotel Veissmann VITOCROSSAL 200 CM2B, výkon 186 kW, spotřeba plynu 17,63 m<sup>3</sup>
- Plynový kotel Veissmann VITOCROSSAL 200 CM2B, výkon 186 kW, spotřeba plynu 17,63 m<sup>3</sup>
- Pec Unox XEVC-2011-GPR, výkon 32 kW, spotřeba plynu 3,03 m<sup>3</sup>
- Pec Unox XEVC-2011-GPR, výkon 32 kW, spotřeba plynu 3,03 m<sup>3</sup>

Domovní plynovod bude proveden dle ČSN EN 1775 a TPG 704 01. Hlavní uzávěr plynu a plynoměr bude umístěn v betonové skříni, viz kapitola plynovodní přípojka. Ležaté rozdělovací potrubí bude z materiálu HDPE 100 SDR11 75x6,9, 63x5,8 a 32x3 dle výkresů. Na hranici budovy bude vyvedeno ze země do skříňe s domovním uzávěrem a dále zavedeno dovnitř objektu. Prostupy potrubí zdmi budou opatřeny ochrannými trubkami.

Podhled nebo dutý prostor, kterým je vedeno potrubí, bude opatřeno větracími mřížkami.

V místě pekárny je umístěn uzávěr plynu pro odstavení obou pecí. Napojení pecí je řešeno pouze pro vybraný typ a výkon pece. V případě změny zařízení je nutné provést výpočet znovu a eventuálně upravit vyvedení a dimenze potrubí.

Před dveřmi do kotelny je umístěn uzávěr pro odstavení kotelny. Stejně tak je kotelna vybavena čidlem pro únik plynu, které uzavře domovní uzávěr plynu na budově.

Materiál vnitřního plynovodu je z pozinkované oceli o rozměrech dle výkresu.

Potrubí přípojky bude uloženo na pískové lože o tloušťce 150 mm a obsypáno pískem do výšky 300 mm nad vrchol trubky. Podél potrubí bude uložen signalizační vodič. Ve výšce 300 mm nad potrubím se do výkopu položí výstražná fólie.

#### **B.4.1.11 Zařizovací předměty**

Použití sestav zařizovacích předmětů odpovídá sestavám uvedených v legendě zařizovacích předmětů. Záchody budou použity keramické typu KOMBI se spodním odtokem a s horní hranou mísy výšky 400 mm nad podlahou. Závěsné WC také s horní hranou mísy 400 mm nad podlahou. U WC pro invalidy je horní hrana mísy 500 mm nad podlahou a v blízkosti osazeny pomocná madla. U umyvadel bude směšovací baterie stojánková a u umyvadel ve skladových prostorách baterie směšovací nástěnná. Nástěnné baterie budou taky ve sprchách. Bidet bude vybaven směšovací baterií stojánkovou s bidetovou sprškou. Horní okraj mísy bude 400 mm nad podlahou. Pece a konvektomat budou zapojeny dle pokynů výrobce. Myčka na nádobí bude připojena pomocí zápachové uzávěrky určené pro myčku na nádobí. U velkokuchyňských dřezů budou nástěnné směšovací baterie. Smí být použity jen výtokové armatury zajištěné proti zpětnému nasátí vody dle ČSN EN 1717.

#### **B.4.1.12 Zemní práce**

Pro přípojky a ostatní potrubí uložená v zemi budou hloubeny rýhy o šířce 1,0 m. Tam, kde bude potrubí uloženo na násypu je třeba tento násyp předem dobře ztuhnit. Při provádění je třeba dodržovat zásady bezpečnosti práce. Výkopy o hloubce větší než 1,3 m je nutno pažit příložným pažením. Výkopy je nutno ohradit a označit. Případnou podzemní vodu je třeba z výkopů odčerpávat. Výkopek bude po dobu výstavby uložen podél rýh ve vzdálenosti nejméně 0,5 m od rýhy, přebytečná zemina odvezena na skládku. Před prováděním zemních prací je nutno, aby provozovatelé všech podzemních inženýrských sítí tyto sítě vytýčili (u provozovatelů objedná investor nebo dodavatel stavby).

Při křížení a souběhu s jinými sítěmi budou dodrženy vzdálenosti podle ČSN 73 6005, normy ČSN 33 2000-5-52, ČSN 33 2000-5-54, ČSN 33 2160, ČSN 33 3301 a podmínky provozovatelů těchto sítí. Při zjištění nesouladu polohy sítí s mapovými podklady získanými od jejich provozovatelů, je nutná konzultace s příslušnými provozovateli. Výkopové práce v místě křížení a souběhu s jinými sítěmi je nutno provádět ručně a velmi opatrně bez použití pneumatického, bateriového nebo motorového nářadí, aby nedošlo k poškození křížených sítí. Obnažené křížené sítě je při zemních pracích nutno zabezpečit proti poškození. Před zásypem výkopů budou provozovatelé obnažených inženýrských sítí přizváni ke kontrole jejich stavu. O této kontrole bude proveden zápis do stavebního deníku. Lože a obsyp křížených sítí budou uvedeny do původního stavu.

Při provádění zemních prací je nutno dodržet ČSN EN 1610, ČSN EN 805, nařízení vlády č. 591/2006 Sb., další příslušné ČSN, technická pravidla GAS, podmínky provozovatelů podzemních sítí, stavebního a obecního (městského) úřadu a zajistit bezpečnost práce.

## B.5 LEGENDA ZAŘIZOVACÍCH PŘEDMĚTŮ

Tabulka 3: Legenda zařizovacích předmětů

Označení	Popis sestavy	Počet sestav
B1	bidet závěsný keramický bílý 2x pochromovaný rohový ventil zápachová uzávěrka plastová bílá baterie jednopáková stojánková s bidetovou sprškou, pochromovaná	1
DK1	dřez nerezový jednodílný, 450x400, vestavěný do kuchyňské linky 2x pochromovaný rohový ventil zápachová uzávěrka dřezová plastová bílá baterie dřezová jednopáková stojánková, pochromovaná	2
H	výtokový stěnový ventil s hadicí	3
KONVEK-TOMAT	konvektomat RETIGO B 611 I rohový ventil pochromovaný DN20 zápachová uzávěrka DN50	1
MN	zápachová uzávěrka pro myčku nádobí, podomítková výtokový ventil DN15 se zpětným a zavzdušňovacím ventilem myčkový sifon myčkový kulový kohout 1/2"	2
P1	pisoárová mísa keramická bílá s vnějším přívodem vody rohový ventil pochromovaný zápachová uzávěrka pisoárová	5
PEC	pec UNOX XEVC-2011-GPR rohový ventil pochromovaný DN20 zápachová uzávěrka DN50	2
S1	sprchový kout keramický bílý, čtverec 900x900, sklo s úchytkou zápachová uzávěrka plastová bílá baterie nástěnná sprchová s hadicí a růžicí držák hadice	7
U1	umyvadlo keramické bílé, oválné, 500x400 2x pochromovaný rohový ventil zápachová uzávěrka umyvadlová plastová bílá kryt na zápachovou uzávěrku plastový bílý baterie umyvadlová jednopáková stojánková, pochromovaná	5

Označení	Popis sestavy	Počet sestav
U2	umyvadlo keramické bílé, půlkulaté, 520x350 2x pochromovaný rohový ventil zápachová uzávěrka umyvadlová plastová bílá kryt na zápachovou uzávěrku plastový bílý baterie umyvadlová jednopáková stojánková, pochromovaná	23
U3	umyvadlo keramické bílé, hranaté, 500x400 zápachová uzávěrka umyvadlová plastová bílá kryt na zápachovou uzávěrku plastový bílý baterie umyvadlová jednopáková nástěnná, pochromovaná	8
U4	umyvadlo keramické bílé, 500x400, luxusnější 2x pochromovaný rohový ventil zápachová uzávěrka umyvadlová plastová bílá kryt na zápachovou uzávěrku plastový bílý baterie umyvadlová jednopáková stojánková, pochromovaná	5
V1	výlevka stojící na podlaze, keramická bílá, s plastovou mřížkou pochromovaný rohový ventil DN15 přípojovací trubička 3/8"x1/2" délky 300 mm nádržkový splachovač vysoko položený, objem 9l splachovací trubka s etážkou a kolenem, dvě objímky, upevňovací šrouby baterie dřezová jednopáková nástěnná, pochromovaná	3
VKD1	velkokuchyňský dřez kulatý, průměr 500mm, nerezový zápachová uzávěrka dřezová, plastová bílá kryt na zápachovou uzávěrku, plastový bílý baterie dřezová jednopáková nástěnná, pochromovaná	2
VKD2	velkokuchyňský dřez, 600x600mm, nerezový zápachová uzávěrka dřezová, plastová bílá kryt na zápachovou uzávěrku, plastový bílý baterie dřezová jednopáková nástěnná, pochromovaná	12
Z1	záchodová mísa kombi bílá s hlubokým splachováním, spodní odpad rohový ventil přípojovací trubička 3/8"x1/2" délky 300 mm dvojčinné sedátko tvrzené s poklopem, bílé	11

Označení	Popis sestavy	Počet sestav
Z2	záchodová mísa kombi zvýšená, bílá s hlubokým splachováním, spodní odpad rohový ventil přípojovací trubička 3/8"x1/2" délky 300 mm dvojitinné sedátko tvrzené s poklopem, bílé podpěry pro invalidy	1
Z3	závěsná záchodová mísa keramická, bílá stěnová instalace pro závěsné WC tlačítko splachování čelní dvojitinné sedátko tvrzené s poklopem, bílé	4

## B.6 SEZNAM PŘÍLOH

V2 DV.1	PŮDORYS 1.NP	1:100
V2 DV.2	PŮDORYS 2.NP	1:100



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV

INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

## C - TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

### DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Ing. Milan Boček

### VEDOUcí PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Jakub Vrána, Ph.D.

BRNO 2018

## C. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

### C.1 ZADÁNÍ

Projekt pro provedení stavby řeší vnitřní kanalizaci, vodovod, plynovod a jejich přípojky pro výstavbu nového supermarketu na parcele č. 4767/3, 17. listopadu 2262, Frýdek-Místek. Jedná se o monolitický skelet s ocelovými vazníky pro konstrukci střechy. Objekt je dvoupodlažní, kde druhé podlaží je pouze v přední části budovy a je v něm umístěno zázemí pro zaměstnance a technické místnosti. Zbytek objektu je jednopodlažní, přičemž v přední části jsou menší pronajímatelné prodejní jednotky a restaurace. V prostřední části je samostatná prodejní plocha supermarketu. V zadní části jsou kanceláře pro personál, sklad, přípravný potravin a chladicí a mrazicí boxy. Objekt je nepodsklepený.

Podkladem pro vypracování projektu byla částečná projektová dokumentace stavebního řešení objektu. Doloženy byly půdorysy obou podlaží, půdorys střechy, jeden vzorový řez A-A' a pohledy.

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

### C.2 BILANCE POTŘEB

#### C.2.1 Bilance potřeby vody

Tabulka 4: Celkové množství vody

	CELKOVÉ MNOŽSTVÍ VODY					
	počet lidí (os/den) (dle 120/2011)	směna	počet lidí (os/den)	specifická potřeba vody/rok	spotřeba vody (den/os)	spotřeba vody (den)
				[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[l]
hlavní prodejna	30	2	60	18	49,3	2958,9
sprcha	10	2	20	26	71,2	1424,7
toalety	---	---	300	2	5,5	1643,8
restaurace	3	1	3	80	219,2	657,5
mytí skla	---	---	---	60	---	164,4
prodejní jednotky	---	---	20	18	49,3	986,3
úklid	---	---	---	172	---	472,0

Průměrná denní potřeba vody:

$$Q_p = \sum (n_i \cdot q_i) \quad \text{v tomto případě součet hodnot spotřeby vody}$$

$$Q_p = (2958,9 + 1424,7 + 1643,8 + 657,5 + 164,4 + 986,3 + 472,0) = \mathbf{8307,6 \text{ l/den}}$$

Maximální denní potřeba vody:

$$Q_m = Q_p \cdot k_d$$

$$Q_m = 8307,6 \cdot 1,2 = \mathbf{9969,1 \text{ l/den}}$$

Maximální hodinová potřeba vody:

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

$$Q_h = (9969,1/18) \cdot 1,8 = \mathbf{996,9 \text{ l/h}}$$

Roční potřeba vody:

$$Q_r = Q_p \cdot d$$

$$Q_r = 8307,6 \cdot (365 - 13) = 2\,924\,275,2 = \mathbf{2924,3 \text{ m}^3}$$

Legenda:

$Q_p$  průměrná denní potřeba vody [l/den]

$q$  spotřeba vody na osobu [l/os]

$n$  počet osob

$Q_m$  maximální denní potřeba vody [l/den]

$k_d$  součinitel denní potřeby vody

$Q_h$  maximální hodinová potřeba vody [l/h]

$t$  průměrná denní provozní doba [h]

$k_h$  součinitel hodinové potřeby vody

$Q_r$  průměrná roční potřeba vody [l/rok]

$d$  počet dní, kdy je otevřeno (13 státních svátků)

## C.2.2 Bilance potřeby teplé vody

Tabulka 5: Celkové množství teplé vody

		CELKOVÉ MNOŽSTVÍ VODY				TEPLÁ VODA	
		počet lidí (os/den) (dle 120/2011)	směna	počet lidí (os/den)	spotřeba vody (den)	Úvaha	spotřeba vody (den)
					[l]		[l]
hlavní prodejna		30	2	60	2958,9	50% z celkové	1479,5
	sprcha	10	2	20	1424,7	25l/sprcha	500,0
	toalety	---	---	300	1643,8	pouze mytí rukou 2l/osoba	600,0
	restaurace	3	1	3	657,5	30% z celkové	197,3
	mytí skla	---	---	---	164,4	80% z celkové	131,5
	prodejní jednotky	---	---	20	986,3	30% z celkové	295,9
	úklid	---	---	---	471,2	80% z celkové	377,0

Průměrná denní potřeba vody:

$$Q_p = \sum(n_i \cdot q_i)$$

v tomto případě součet hodnot spotřeby vody

$$Q_p = (1749,5 + 500 + 600 + 197,3 + 131,5 + 295,9 + 377) = \mathbf{3581,7 \text{ l/den}}$$

Maximální denní potřeba vody:

$$Q_m = Q_p \cdot k_d$$

$$Q_m = 3581,7 \cdot 1,2 = \mathbf{4298,1 \text{ l/den}}$$

Maximální hodinová potřeba vody:

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

$$Q_h = (4298,1/18) \cdot 1,8 = \mathbf{429,8 \text{ l/h}}$$

Roční potřeba vody:

$$Q_r = Q_p \cdot d$$

$$Q_r = 3581,7 \cdot (365 - 13) = 1\,260\,758,4 = \mathbf{1260,7 \text{ m}^3}$$

Legenda:

$Q_p$	průměrná denní potřeba vody	[l/den]
$q$	spotřeb vody na osobu	[l/os]
$n$	počet osob	
$Q_m$	maximální denní potřeba vody	[l/den]
$k_d$	součinitel denní potřeby vody	
$Q_h$	maximální hodinová potřeba vody	[l/h]
$t$	průměrná denní provozní doba	[h]
$k_h$	součinitel hodinové potřeby vody	
$Q_r$	průměrná roční potřeba vody	[m <sup>3</sup> ]
$d$	počet dní, kdy je otevřeno (13 státních svátků)	

## C.2.3 Bilance odpadních vod

### C.2.3.1 Srážkové vody

Projekt řeší bilanci srážkové vody pouze pro odvod do retenční nádrže, tzn. pouze ze střechy objektu. Odvod vody z parkoviště je řešen pomocí vsakovacích průlehmů.

Plocha střechy:  $A = 6480 \text{ m}^2$

Součinitel odtoku:  $\psi = 1,0$

Redukovaná plocha:  $A_{\text{red}} = A \cdot \psi = 6480 \cdot 1,0 = 6480 \text{ m}^2$

Dlouhodobý srážkový úhrn:  $1532 \text{ mm/rok}$

$$V = A_{\text{red}} \cdot 1,532 = 6480 \cdot 1,532 = \mathbf{9927 \text{ m}^3/\text{rok}}$$

### C.2.3.2 Splaškové vody

Průměrný denní odtok splaškové vody:

$$Q_p = \sum(n_i \cdot q_i) \quad \text{v tomto případě součet hodnot spotřeby vody}$$

$$Q_p = (2958,9 + 1424,7 + 1643,8 + 657,5 + 164,4 + 986,3 + 472,0) = \mathbf{8307,6 \text{ l/den}}$$

Maximální denní odtok splaškové vody:

$$Q_m = Q_p \cdot k_d$$

$$Q_m = 8307,6 \cdot 1,2 = \mathbf{9969,1 \text{ l/den}}$$

Maximální hodinový odtok splaškové vody:

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

$$Q_h = (9969,1/18) \cdot 1,8 = \mathbf{996,9 \text{ l/h}}$$

Roční odtok splaškové vody:

$$Q_r = Q_p \cdot d$$

$$Q_r = 8307,6 \cdot (365 - 13) = 2\,924\,275,2 = \mathbf{2924,3 \text{ m}^3}$$

### C.2.4 Bilance potřeby plynu

Hodinové potřeby plynu dle technických listů výrobce spotřebiče

Kotel – 17,63 m<sup>3</sup>/h

Pec – 3,03 m<sup>3</sup>/h

Provoz pecí

Obě pece budou puštěny 3 x denně po dobu 1 hodiny.

$$\text{Denní potřeba:} \quad 2 \cdot 3 \cdot 3,03 = 18,18 \text{ m}^3$$

$$\text{Roční potřeba:} \quad (365 - 13) \cdot 18,18 = 6\,399,4 \text{ m}^3$$

Vytápění

Topná sezóna od září do dubna

$$\text{Září – 25\% výkonu} \quad 1800 \text{ kW/den} = 54\,000 \text{ kWh/měs}$$

$$\text{Říjen – 33\% výkonu} \quad 2376 \text{ kW/den} = 73\,656 \text{ kWh/měs}$$

$$\text{Listopad – 60\% výkonu} \quad 4320 \text{ kW/den} = 129\,600 \text{ kWh/měs}$$

$$\text{Prosinec – 100\% výkonu} \quad 7200 \text{ kW/den} = 223\,200 \text{ kWh/měs}$$

$$\text{Leden – 100\% výkonu} \quad 7200 \text{ kW/den} = 223\,200 \text{ kWh/měs}$$

$$\text{Únor – 60\% výkonu} \quad 4320 \text{ kW/den} = 120\,960 \text{ kWh/měs}$$

$$\text{Březen – 33\% výkonu} \quad 2376 \text{ kW/den} = 73\,656 \text{ kWh/měs}$$

$$\text{Duben – 25\% výkonu} \quad 1800 \text{ kW/den} = 54\,000 \text{ kWh/měs}$$

$$\text{Roční spotřeba plynu na vytápění:} \quad 90\,261 \text{ m}^3$$

Ohřev vody

$$435 \text{ kW/den} = 153\,120 \text{ kW/rok} = 14\,513 \text{ m}^3$$

$$\text{CELKEM} = 6399,4 + 90\,261 + 14\,513 = \mathbf{111\,173 \text{ m}^3/\text{rok}}$$

## C.3 VÝPOČTY NUTNÉ K ROZPRACOVÁNÍ INSTALACÍ

### C.3.1 Návrh přípravy teplé vody

Pro správné určení návrhu teplé vody je nutné znát informaci o tom, jak vypadá běžný den v supermarketu. Hodnotu o počtu zaměstnanců se mi podařilo zjistit, po kontaktování manažerky prodejny. Ta mi sdělila, že obvykle je v práci cca 30 lidí, ale že je to velice proměnlivé. Záleží na denní době, na dni v týdnu i na dni, kdy přichází v platnost zboží v pravidelných akcích. Stejně tak zaměstnanci chodí na celé směny, na poloviční směny a také v různý čas. Pro výpočet jsem uvažoval, že je v práci 30 lidí, tzn. 2 směny po 30 lidech. Ale konkrétní rozložení jsem provedl následovně:

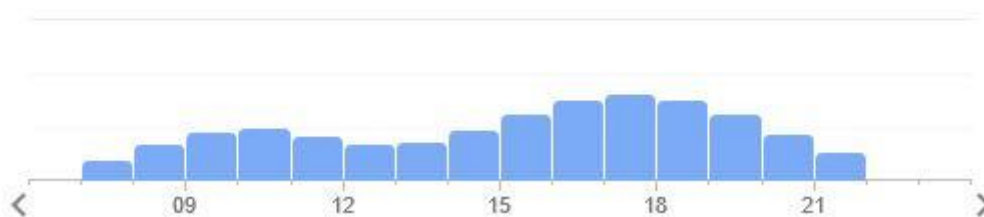
Od 5:00 do 10:00	20 zaměstnanců
Od 10:00 do 15:00	30 zaměstnanců
Od 15:00 do 20:00	40 zaměstnanců
Od 20:00 do 24:00	20 zaměstnanců

Co se týče zákazníků a množství vody tak jsem vycházel pouze z vlastních úvah, protože návštěvnost supermarketu je citlivé téma. Na internetu jsem však našel grafy návštěvnosti v jednotlivé dny pro tento supermarket. Grafy vytvořil server Google na základě hodnocení uživatelů v průzkumech. Tyto grafy ukazují obvyklý průběh dne, kdy jsou zde dvě špičky. První špička návštěvnosti je kolem desáté hodiny dopolední. Druhá začíná kolem druhé hodiny odpolední. Průběh je u všech dní totožný. Liší se však množství zákazníků. To však z tohoto grafu vyčíst nelze.

Oblíbené časy ?

čtvrtky

Kliknutím na hodiny zobrazíte obvyklou dobu čekání



Obrázek 33: Graf návštěvnosti - čtvrtky

## Oblíbené časy ?

neděle ↕

Kliknutím na hodiny zobrazíte obvyklou dobu čekání



Obrázek 34: Graf návštěvnosti - neděle

Počet lidí, které využijí hygienické zařízení, jsem zvolil 300. Rozprostření během dne jsem vytvořil procentuálně dle obvyklého grafu návštěvnosti. Pro úklid objektu jsem vycházel z modelu, kdy se během dne provádí stálý drobný úklid a hlavní úklid se provede až od 21:00. Úklid je prováděn mycím podlahovým strojem, který má nižší spotřebu vody než ruční mytí v malých objektech. U prodejních jednotek jsem uvažoval se stálým odběrem vody, který bude rovnoměrně rozdělen během dne. U restaurace jsem zvolil dvě hlavní špičky odběru vody a to v době obědů a večere.

Domnívám se, že touto metodou jsem se dobral alespoň přibližnému číslu potřeby teplé vody. Pro přesnější výpočet by bylo nutné jednat s investorem. Níže uvádím i tabulku, ve které jsou rozpočítány odběry v procentech z dané činnosti. Následně je hodnota sečtena a převedena na procenta z celkového odběru a také na litry v daném časovém úseku. Dále je přepočítána hodnota na kW/h pro ohřev, přidána hodnota v kW/h na rozvod vody a tato hodnota je sečtena. Tuto finální hodnotu jsem poté dosazoval do grafu křivky odběru tepla.

Tabulka 6: Rozdělení spotřeby teplé vody během dne

čas	0:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00
<b>zákazníci [%]</b>	0	0	0	3	5	7	8	5	5	7	7	8	10	10	10	9	4	2	0	0
<b>zaměstnanci [%]</b>	0	0	4,55	4,55	4,55	4,55	5,46	5,46	5,46	5,46	5,46	7,28	7,28	7,28	7,28	7,28	4,55	4,55	4,55	4,55
<b>prodejní jednotky [%]</b>	0	0	0	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	0	0	0
<b>restaurace [%]</b>	0	0	0	0	0	0	3	12	16	12	8	7	7	8	12	11	4	0	0	0
<b>úklid [%]</b>	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20	30	20
<b>CELKEM [%]</b>	0	0	1,31	3,34	3,74	4,14	5,12	6,32	7,12	6,72	5,92	6,28	6,68	6,88	7,68	7,28	4,34	5,31	6,91	4,91
<b>CELKEM [l/h]</b>	0	0	56,3	143,5	160,7	177,9	220,1	271,6	306	288,8	254,4	270,1	287,3	295,9	330,3	313,1	186,4	228,2	297	211
<b>Q ohřev [kW/h]</b>	0	0	2,94	7,50	8,39	9,29	11,50	14,19	15,99	15,09	13,29	14,11	15,01	15,46	17,26	16,36	9,74	11,92	15,52	11,03
<b>Q cirkulace [kW/h]</b>	0	0	1,47	3,75	4,20	4,65	5,75	7,10	7,99	7,55	6,65	7,06	7,51	7,73	8,63	8,18	4,87	5,96	7,76	5,51
<b>Q CELKEM [kW/h]</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4,41</b>	<b>11,24</b>	<b>12,59</b>	<b>13,94</b>	<b>17,25</b>	<b>21,29</b>	<b>23,98</b>	<b>22,64</b>	<b>19,94</b>	<b>21,17</b>	<b>22,52</b>	<b>23,19</b>	<b>25,88</b>	<b>24,54</b>	<b>14,61</b>	<b>17,89</b>	<b>23,28</b>	<b>16,54</b>

$$\Sigma Q_{\text{ohřev}} = 225 \text{ kW/h}$$

$$\Sigma Q_{\text{cirkulace}} = 112 \text{ kWh}$$

$$\Sigma Q_{\text{celkem}} = 337 \text{ kWh}$$

$$Q_{\text{ohřev}} = ((V \cdot c \cdot (t_1 - t_2)) / 3600) / 1000 \quad [\text{kWh}]$$

$$Q_{\text{cirkulace}} = Q_{\text{ohřev}} \cdot 0,5 \quad [\text{kWh}]$$

$$Q_{\text{celkem}} = Q_{\text{ohřev}} + Q_{\text{cirkulace}} \quad [\text{kWh}]$$

$$c = 1,163$$

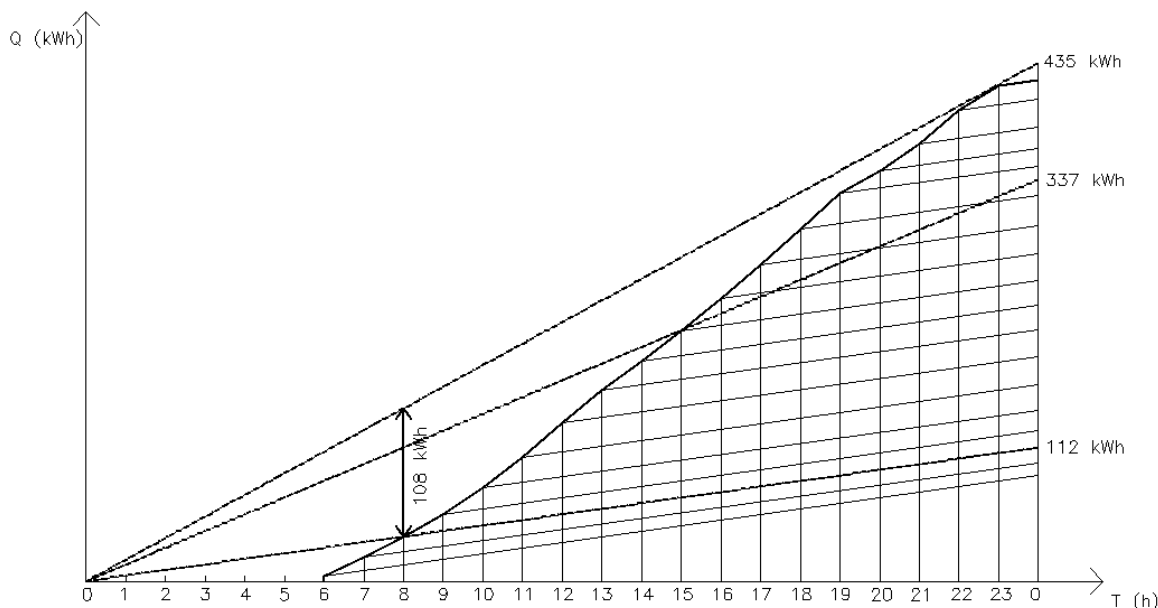
$$t_1 = 55 \text{ °C}$$

$$t_2 = 10 \text{ °C}$$

Pozn.: - Otevírací doba supermarketu je od 7:00 do 22:00

- Zaměstnanci přichází do zaměstnání na 6:00

- V době od 0:00 do 6:00 je supermarket prázdný a nepočítá se s odběrem teplé vody



Obrázek 35: Graf křivky dodávky tepla

Při sestrojení grafu křivky dodávky a odběru tepla došlo při vynesení hodnoty  $Q_{\text{celkem}} = 337 \text{ kWh}$  ke stavu, kdy křivka odběru se dostala nad křivku dodávky. Proto bylo nutné zvýšit křivku dodávky tepla na  $Q_{\text{celkem}} = 435 \text{ kWh/h}$ .

$$\Delta Q_{\text{max}} = 108 \text{ kWh}$$

$$Q = 435 \text{ kWh}$$

Velikost zásobníku

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

$$V_z = 108 / (1,163 \cdot (55 - 10))$$

$$V_z = 2,03 \text{ m}^3$$

Jmenovitý tepelný výkon ohřevu:

$$Q_{1n} = (Q/t) = 435/18 = 24,17 \text{ kW}$$

Objem zásobníku 2030 l se nevyrábí a proto volím nejbližší vyšší 2500l. V tomto objemu volím soustavu dvou zásobníků Regulus RBC 1000 a Regulus RBC 1500 se sériovým zapojením. Zásobníky budou napojeny na teplou vodu z kotlů, která bude ohřívat vodu v zásobníku. Užitečný objem obou zásobníků v součtu je  $2,34 \text{ m}^3$ . Technické listy obou zásobníků jsou v samostatné části.

### C.3.2 Návrh tepelného výkonu kotle

$$Q_{\text{prip1}} = 0,7 \cdot Q_{\text{vyt}} + 0,7 \cdot Q_{\text{vzt}} + Q_{\text{tv}}$$

$$Q_{\text{prip2}} = Q_{\text{vyt}} + Q_{\text{vzt}}$$

$$Q_{\text{prip}} = \max \{ Q_{\text{prip1}} ; Q_{\text{prip2}} \}$$

$Q_{\text{prip1}}; Q_{\text{prip2}}$	tepelný výkon kotle [kWh]
$Q_{\text{vyt}}$	výkon pro vytápění [kWh]
$Q_{\text{vzt}}$	výkon pro vzduchotechniku [kWh]
$Q_{\text{tv}}$	výkon pro ohřev teplé vody [kWh]

### Ztráty budovy prostupem

Tabulka 7: Ztráty budovy prostupem

konstrukce	plocha	$U_{\text{rec}}$	$t_i$	$t_e$	$Q$
	[m <sup>2</sup> ]	[w/(m <sup>2</sup> .K)]	[°C]	[°C]	[W]
obvodový plášť	2 406,9	0,23	19	-15	18 451,1
dveře	30,7	1,2	19	-15	1 252,6
okna	61,3	1,2	19	-15	2 501,0
podlaha	6 467,0	0,3	19	-15	65 963,4
střecha	6 624,0	0,16	19	-15	36 034,6
světlíky	239,0	1,7	19	-15	13 814,2

$$Q_{\text{vyt}} = 138\,016,9 \text{ W} = \mathbf{138,0 \text{ kWh}}$$

### Výkon pro vzduchotechniku

Tabulka 8: Výkon pro vzduchotechniku

účel VZT	V	$t_i$	$t_e$	c	$\rho$	účinnost ZZT	Q
	[m <sup>3</sup> ]	[°C]	[°C]	[J.kg <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[%]	[W]
větrání	3135	19	-15	1010	1,2	50	8971
vytápění	40841	29	-15	1010	1,2	50	151248

$$Q_{\text{vzt}} = 160\,219 \text{ W} = \mathbf{160,2 \text{ kWh}}$$

### Výkon pro ohřev vody

$$Q = 435 \text{ kW/den}$$

$$Q_{\text{tv}} = 435/24 = \mathbf{18,1 \text{ kWh}}$$

### CELKEM

$$Q_{\text{prip1}} = 0,7 \cdot Q_{\text{vyt}} + 0,7 \cdot Q_{\text{vzt}} + Q_{\text{tv}}$$

$$Q_{\text{prip1}} = 0,7 \cdot 138 + 0,7 \cdot 160,2 + 18,1 = \mathbf{226,84 \text{ kWh}}$$

$$Q_{\text{prip2}} = Q_{\text{vyt}} + Q_{\text{vzt}}$$

$$Q_{\text{prip2}} = 138 + 160,2 = \mathbf{298,2 \text{ kWh}}$$

$$Q_{\text{prip}} = \max \{ Q_{\text{prip1}} ; Q_{\text{prip2}} \}$$

$$Q_{\text{prip}} = \max \{ 226,84 ; 298,2 \} = 298,2 \text{ kWh}$$

Návrh 2x plynový kotel Viessmann VITOCROSSAL 200 o výkonu 186 kW

## C.4 DIMENZOVÁNÍ POTRUBÍ

### C.4.1 Kanalizace splašková

#### C.4.1.1 Potrubí splaškové kanalizace

V supermarketu jsou zařizovací předměty s různým součinitelem odtoku. V zadní části na hlavní větvi je součinitel odtoku  $k=0,7$ . V přední části u vedení k prodejním jednotkám je součinitel  $k=0,5$ . Větev, která odvádí splaškové vody z restaurace a hygienického zařízení pro zákazníky je  $k=0,7$ . Skupina zařizovacích předmětů v 2.NP, která slouží pro mytí zaměstnanců je dimenzována jako zařízení s nárazovým používáním.

Průtok splaškových vod

$$Q_{\text{ww}} = k \cdot \sqrt{\Sigma DU}$$

$Q_{\text{ww}}$  průtok splaškových vod [l/s]

$k$  součinitel odtoku [ $l^{0,5}/s^{0,5}$ ]

$DU$  výpočtový odtok od daného zařizovacího předmětu [l/s]

$$Q_c = z \cdot \Sigma DU$$

$Q_c$  průtok splaškových vod u zařízení s nárazovým používáním [l/s]

$z$  součinitel teoretického zdržení odtoku

$DU$  výpočtový odtok od daného zařizovacího předmětu [l/s]

$$Q_{\text{tot}} = Q_{\text{ww}} + Q_c$$

$Q_{\text{tot}}$  celkový průtok splaškových vod

Tabulka 9: Průtok od jednotlivých zařizovacích předmětů

zařizovací předmět	zkratka	DU	jmenovitá světlost přípojovacího potrubí od jednoho předmětu
		[l/s]	DN
bidet	B	0,5	40
kuchyňský dřez	DK	0,8	50
konvektomat	K	0,5	40
myčka nádobí	MN	0,8	50
pisoiár	P	0,5	40
pec	PEC	0,5	40
sprcha	S	0,6	50

umyvadlo	U	0,5	40
velkokuchyňský dřez	VKD	0,9	75
vpust'	VP	2	110
výlevka	V	2,5	110
záchod	WC	2	110

### Hlavní větve odvodu kanalizace do země

Tabulka 10: Hlavní větve odvodu kanalizace do země

úsek	zařizovací předměty	$\Sigma$ DU	k	Q <sub>ww</sub>	DN
		[l/s]	[10,5/s0,5]	[l/s]	
větev 2	WC	2	0,7	0,99	110
	WC+WC	4	0,7	1,40	110
	WC+WC+WC	6	0,7	1,71	110
	WC+WC+WC+P	6,5	0,7	1,78	110
	WC+WC+WC+P+U+U	7,5	0,7	1,92	110
větev 3	V	2,5	0,7	1,11	110
	V+VP	4,5	0,7	1,48	110
větev 4	VKD+VKD+PEC+PEC	2,8	0,7	1,17	110
větev 5	U+VKD+VKD	2,3	0,7	1,06	110
větev 6	VP	2	0,7	0,99	110
	VP+U+U+VKD	3,9	0,7	1,38	110
	VP+U+U+VKD+VP	5,9	0,7	1,70	110
větev 7	VKD+VKD+U	2,3	0,7	1,06	110
	VKD+VKD+U+VP	4,3	0,7	1,45	110
větev 8	VKD	0,9	0,7	0,90	110
	VKD+VP	2,9	0,7	1,19	110
větev 9	K+VKD+VKD+U	2,8	0,7	1,17	110
větev 10	VP	2	0,7	0,99	110
	VP+U+VKD+VKD	4,3	0,7	1,45	110
větev 11	U	0,5	0,7	0,50	110
větev 1	DK	0,8	0,7	0,63	110
	DK+větev 2	8,3	0,7	2,02	110
	DK+větev 2+3	12,8	0,7	2,50	110
	DK+větev 2+3+4	15,6	0,7	2,76	110
	DK+větev 2+3+4+5	17,9	0,7	2,96	110
	DK+větev 2+3+4+5+6	23,8	0,7	3,41	110
	DK+větev 2+3+4+5+6+7	28,1	0,7	3,71	110
	DK+větev 2+3+4+5+6+7+8	31	0,7	3,90	110
	DK+větev 2+3+4+5+6+7+8+9	33,8	0,7	4,07	110
	DK+větev 2+3+4+5+6+7+8+9+10	38,1	0,7	4,32	110
	DK+větev 2+3+4+5+6+7+8+9+10+11	38,6	0,7	4,35	110

úsek	zařizovací předměty	$\Sigma$ DU	k	Q <sub>ww</sub>	DN
		[l/s]	[10,5/s0,5]	[l/s]	

větev 31	U	0,5	0,7	0,50	110
větev 32	U+DK+MN	2,1	0,7	1,01	110
větev 33	WC	2	0,7	0,99	110
větev 34	U+U+V	3,5	0,7	1,31	110
větev 37	WC	2	0,7	0,99	110
větev 38	P+P	1	0,7	0,70	110
větev 35	WC	2	0,7	0,99	110
	WC+ větev 37	4	0,7	1,40	110
	WC+větve 37+38	5	0,7	1,57	110
větev 42	U+U	1	0,7	0,70	110
větev 41	WC	2	0,7	0,99	110
větev 40	U	0,5	0,7	0,50	110
	U+větev 42	1,5	0,7	0,86	110
	U+větve 42+41	3,5	0,7	1,31	110
větev 39	WC	2	0,7	0,99	110
	WC+větev 40	5,5	0,7	1,64	110
větev 36	WC	2	0,7	0,99	110
	WC+větev 39	7,5	0,7	1,92	110
větev 43	VP	2	0,7	0,99	110
větev 30	VKD+VKD+M	2,6	0,7	1,13	110
	VKD+VKD+M+ větev 31	3,1	0,7	1,23	110
	VKD+VKD+M+ větve 31+32	5,2	0,7	1,60	110
	VKD+VKD+M+ větve 31+32+33	7,2	0,7	1,88	110
	VKD+VKD+M+ větve 31+32+33+34	10,7	0,7	2,29	110
	VKD+VKD+M+ větve 31+32+33+34+43	12,7	0,7	2,49	110
	VKD+VKD+M+ větve 31+32+33+34+43+35	17,7	0,7	2,94	110
	VKD+VKD+M+ větve 31+32+33+34+43+35+36	25,2	0,7	3,51	110

úsek	zařizovací předměty	$\Sigma$ DU	k	Q <sub>ww</sub>	DN
		[l/s]	[10,5/s0,5]	[l/s]	
větev 52	U+U+U+U+U+U+U+S+S+S+V+WC+WC+P+P+WC+U+WC+U+WC+U+B+S+S	21	0,41	8,61	160
větev 53	U+U	1	0,5	0,50	110
větev 51	hrdlová zátka	0	0,5	0,00	110
	hrdlová zátka+větev 53	1	0,5	0,50	110
	hrdlová zátka+větve 53+52			9,11	160
větev 50	U+U	1	0,5	0,50	110
	U+U+větev 51			9,61	160

úsek	zařizovací předměty	$\Sigma$ DU	k	Q <sub>ww</sub>	DN
		[l/s]	[10,5/s0,5]	[l/s]	
větev 61	U+U	1	0,7	0,70	110
větev 62	U+U	1	0,7	0,70	110
	U+U+U+S+WC+WC+U+S	7,2	0,7	1,88	110

větev 63	U	0,5	0,7	0,50	110
větev 60	U	0,5	0,7	0,50	110
	U+větev 61	1,5	0,7	0,86	110
	U+větve 61+62	8,7	0,7	2,06	110
	U+větve 61+62+63	9,2	0,7	2,12	110

úsek	zařizovací předměty	$\Sigma$ DU	k	Q <sub>ww</sub>	DN
		[l/s]	[10,5/s0,5]	[l/s]	
větev 71	U	0,5	0,5	0,50	110
větev 70	U	0,5	0,5	0,50	110
	U+větev 71	1	0,5	0,50	110

úsek	zařizovací předměty	$\Sigma$ DU	k	Q <sub>ww</sub>	DN
		[l/s]	[10,5/s0,5]	[l/s]	
větev 80	U	0,5	0,5	0,50	110
	U+ větev 70	1,5	0,5	0,61	110
	U+ větve 70+60	10,7	0,6	1,96	110
	U+ větve 70+60+50	10,7	0,5	11,25	160
	U+ větve 70+60+50+30	35,9	0,5	12,61	160
	U+větve 70+60+50+30+1	74,5	0,5	13,93	160

## Potrubí v 1.NP

Tabulka 11: Kanalizační potrubí v 1.NP

úsek	zařizovací předměty	$\Sigma$ DU	k	Q <sub>ww</sub>	DN
		[l/s]	[10,5/s0,5]	[l/s]	
větev 15	U+U	1	0,7	0,70	50
větev 4	PEC	0,5	0,7	0,49	40
	PEC+PEC	1	0,7	0,70	40
	PEC+PEC+VKD	1,9	0,7	0,96	75
	PEC+PEC+VKD+VKD	2,8	0,7	1,17	75
větev 5	U	0,5	0,7	0,49	50
	U+VKD	1,4	0,7	0,83	75
	U+VKD+VKD	2,3	0,7	1,06	75
větev 18	U	0,5	0,7	0,49	50
	U+U	1	0,7	0,70	50
	U+U+VKD	1,9	0,7	0,96	75
větev 7	U	0,5	0,7	0,49	50
	U+VKD	1,4	0,7	0,83	75
	U+VKD+VKD	2,3	0,7	1,06	75
větev 9	K	0,5	0,7	0,49	50
	K+VKD	1,4	0,7	0,83	75

	K+VKD+VKD	2,3	0,7	1,06	75
	K+VKD+VKD+U	2,8	0,7	1,17	75
větev 21	VKD	0,5	0,7	0,49	75
	VKD+VKD	1	0,7	0,70	75
	VKD+VKD+U	1,5	0,7	0,86	75
větev 42	U+U	1	0,7	0,70	50
větev 34	U+U	1	0,7	0,70	50
	U+U+V	3,5	0,7	1,31	110
větev 38	P+P	0,5	0,7	0,49	50
větev 32	MN+DJ	1,6	0,7	0,89	75
	MN+DJ+U	2,1	0,7	1,01	75
větev 30	MN	0,8	0,7	0,63	50
	MN+VKD	1,7	0,7	0,91	75
	MN+VKD+VKD	2,6	0,7	1,13	75
větev 50	U+U	1	0,5	0,50	50
větev 52	U+U	1	0,5	0,50	50
větev 53	U+U	1	0,5	0,50	50
větev 61	U+U	1	0,5	0,50	50
větev 62	U+U	1	0,5	0,50	50

## Potrubí v 2.NP

Tabulka 12: Kanalizační potrubí v 2.NP

úsek	zařizovací předměty	$\Sigma$ DU	k	Q <sub>ww</sub>	DN
		[l/s]	[10,5/s0,5]		
větev 52.1	P+P	1	0,7	0,70	50
	P+P+WC	3	0,7	1,21	110
	P+P+WC+U	3,5	0,7	1,31	110
	P+P+WC+U+WC	5,5	0,7	1,64	110
	P+P+WC+U+WC+U	6	0,7	1,71	110
	P+P+WC+U+WC+U+WC	8	0,7	1,98	125
	P+P+WC+U+WC+U+WC+U	8,5	0,7	2,04	125
	P+P+WC+U+WC+U+WC+U+B	9	0,7	2,10	125
	větev 52.2	WC	2	0,7	0,99
WC+V		4,5	0,7	1,48	110
WC+V+WC		6,5	0,7	1,78	110

úsek	zařizovací předměty	$\Sigma$ DU	$z$	Qc	DN
		[l/s]	[10,5/s0,5]		
větev 52.3	S	0,6	0,5	0,30	50
	S+S	1,2	0,5	0,60	75
	S+S+S	1,8	0,5	0,90	75
větev 52.4	U	0,5	0,5	0,25	50
	U+U	1	0,5	0,50	50
	U+U+U	1,5	0,5	0,75	75
	U+U+U+U	2	0,5	1,00	75
	U+U+U+U+U	2,5	0,5	1,25	75

úsek	zařizovací předměty	$\Sigma$ DU	$k ; z$	Qc Qtot	DN
		[l/s]	[10,5/s0,5]		
větev 52	S	0,6	0,5	0,30	50
	S+S	1,2	0,5	0,60	50
	S+S+větev 52.1	9	0,7	3,00	125
	S+S+větev 52.1+52.2	15,5	0,7	3,76	125
	S+S+větev 52.1+52.2+52.3	17,3	0,7	4,76	125
	S+S+větev 52.1+52.2+52.3+52.4	19,8	0,7	6,09	160

úsek	zařizovací předměty	$\Sigma$ DU	$k$	Qww	DN
		[l/s]	[10,5/s0,5]		
větev 64 L	U	0,5	0,7	0,50	50
	U+S	1,1	0,7	0,73	50
větev 64 P	WC	2	0,7	0,99	110
	WC+U	2,5	0,7	1,11	110
	WC+U+S	3,1	0,7	1,23	110
	WC+U+S+WC	5,1	0,7	1,58	110

### Kanalizační přípojka

Tabulka 13: Kanalizační přípojka

úsek	zařizovací předměty	$\Sigma$ DU	$k$	Qtot	DN
		[l/s]	[10,5/s0,5]	[l/s]	
celkem	celý objekt	74,5	0,5	13,93	150

Minimální požadovaný rozměr u přípojky je DN150. Přípojka bude z kameniny DN150.

### C.4.1.2 Lapák tuku

Lapák tuku je nutný umístit u odvodu splaškových vod z restaurace. Bude umístěn před objektem na potrubí vedené pouze z restaurace.

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

NS dimenze lapáku tuku

$Q_s$  maximální odtok odpadních vod [l/s]

$f_d$  součinitel hustoty tuků  $f_d = 1,0$

$f_t$  součinitel teploty odpadních vod na přítoku do lapáku  $f_t = 1,0$

$f_r$  součinitel vlivu čistících a oplachových prostředků  $f_r = 1,3$

$$Q_s = \Sigma n \cdot q \cdot Z$$

$n$  počet zařízení stejného druhu

$q$  maximální odtok z jednoho zařízení [l/s]

$Z$  součinitel současnosti

$$Q_s = \text{myčka nádobí} + 2 \text{ velkokuchyňské dřezy} = 1 \cdot 2 \cdot 0,6 + 2 \cdot 1,5 \cdot 0,31 = 2,13 \text{ l/s}$$

$$NS = 2,13 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,3 = \mathbf{2,77}$$

Návrh SEKOPORJEKT OTP4 pro NS4

## C.4.2 Kanalizace dešťová

### C.4.2.1 Potrubí dešťové kanalizace

Odvodnění hlavní části objektu je řešeno jako podtlakové a není předmětem této práce. Dimenzováno bude pouze od vstupu do země. Odvodnění přední a zadní stříšky je gravitační.

$$Q_r = i \cdot A \cdot C \quad [l/s]$$

- $Q_r$  průtok dešťových vod [l/s]  
 $i$  intenzita deště [l/s.m<sup>-2</sup>]  
 $A$  půdorysný průmět odvodněné plochy [m<sup>2</sup>]  
 $C$  součinitel odtoku dešťové vody z dané plochy

Tabulka 14: Dimenzování dešťové kanalizace

úsek	sklon	intenzita deště i	plocha A	součinitel odtoku C	průtok Q <sub>r</sub>	dimenze DN
	[%]	[l/s.m <sup>-2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]		[l/s]	
D1	1	0,03	1371,3	1	41,14	250
D2	1	0,03	1816,5	1	54,50	250
D3	1	0,03	3279,8	1	98,39	315
D4	1	0,03	38,7	1	1,16	110
D5	1	0,03	52,8	1	1,58	110
D6	1	0,03	46,7	1	1,40	110
D7	1	0,03	34	1	1,02	110
D8	1	0,03	36,7	1	1,10	110
D9	1	0,03	20,5	1	0,62	110
D10	1	0,03	38,8	1	1,16	110
D11	1	0,03	41,6	1	1,25	110
D12	1	0,03	23,3	1	0,70	110
D8+D7	1	0,03	70,7	1	2,12	110
D8+D7+D6	1	0,03	117,4	1	3,52	110
D8+D7+D6+D5	1	0,03	170,2	1	5,11	110
D8+D7+D6+D5+D4	1	0,03	208,9	1	6,27	110
D8+D7+D6+D5+D4+D1	1	0,03	1580,2	1	47,41	250
D12+D11	1	0,03	64,9	1	1,95	110
D12+D11+D10	1	0,03	103,7	1	3,11	110
D12+D11+D10+D9	1	0,03	124,2	1	3,73	110
D12+D11+D10+D9+D3	1	0,03	3404	1	102,12	315
D12+D11+D10+D9+D3+D2	1	0,03	5220,5	1	156,62	400
CELKEM	1	0,03	6800,7	1	204,02	400

### C.4.2.2 Retenční nádrž s regulovaným odtokem

Srážková voda bude přivedena do retenční nádrže, odkud bude čerpadlem přečerpávána regulovaným odtokem do blízkého potoku. V nádrži budou čerpadla dvě, přičemž jedno bude jako stoprocentní záloha.

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

$V_r$	objem retenční dešťové nádrže	[m <sup>3</sup> ]
$w$	součinitel stoletých srážek	
$h_d$	návrhový úhrn srážek	[mm]
$A_{red}$	redukovaný půdorysný průmět odvodněné plochy	[m <sup>2</sup> ]
$A_r$	plocha hladiny povrchové retenční nádrže	[m <sup>2</sup> ]
$Q_o$	regulovaný odtok srážkových vod z nádrže	[l/s]
$t_c$	doba trvání srážky	[min]

$w = 1$  ;  $p = 0,2$  ; nadmořská výška do 650 m n.m.

$$A_{red} = \Sigma A \cdot C = 6480 \cdot 1 = 6480 \text{ m}^2$$

$$A_r = 0$$

$$Q_o = 3 \text{ litry z hektaru tzn. } 3\text{l}/10000 \text{ m}^2 = 3 \cdot 1,8787 = 5,6361 \text{ l/s}$$

Tabulka 15: dimenzování retenční nádrže

$t_c$	5	10	15	20	30	40	60	120	240	360	480	600	720	1080	1440	2880	4320
$h_d$	12	18	21	23	25	27	29	35	39	44	49	50	51	54	55	73	85
$w$	1																
$A_{red}$	6480																
$A_r$	0																
$Q_o$	5,6361																
$V_r$	76,1	113	131	142	152	161	168	<b>186</b>	172	163	155	121	87	-15,3	-131	-501	-910

Vypočtený objem nádrže  $V_r = 186 \text{ m}^3$ .

Byla vybrána betonová nádrž výrobce Prefa Brno, složená ze 7 průběžných a 2 koncových dílů. Skutečný objem nádrže je vzhledem k rozměrům modulů a osazení nátoku 243 m<sup>3</sup>. Celkové rozměry nádrže jsou 6,4 x 17,2 x 2,8 m. Nádrž bude osazena dvěma vstupy přes betonové skruže o průměru 1000 mm. Jedna skruž bude sloužit primárně pro usazení dvojice čerpadel a bezpečnostního přepadu. Ten bude vytvořen pomocí potrubí PVC KG 110 s úpravou vstupního hrdla tak, aby nebyl překročen maximální povolený odtok.

2x koncový díl: PNS 109/610/238 K

7x průběžný díl: PNS 210/610/238 U

Osazení do terénu, umístění skruží a nátoků dle výkresové dokumentace.

#### C.4.2.3 Návrh čerpadla do retenční nádrže pro regulovaný odtok

Požadovaný odtok:  $5,6361 \text{ l/s} = 20,29 \text{ m}^3/\text{h}$

Geodetická výška:  $H_{vg} = 3,7 \text{ m}$

Potrubí: SDR 11, DN75

Ztráta potrubí:  $\Delta p = 13,37 \text{ kPa}$

Rychlost v potrubí:  $v = 1,53$

Dopravní výška:

$$H = H_{vg} + ((100 + \Delta p) \cdot 1000) / (9,81 \cdot 1000) = 3,7 + ((100 + 13,37) \cdot 1000) / (9,81 \cdot 1000) = \mathbf{15,25 \text{ m}}$$

Návrh 2x čerpadlo GRUNDFOS DPK.10.80.22.5.0D

#### C.4.3 Vodovod

Výpočet průtoku vody:

$$Q_d = \sqrt{\Sigma(Q_a^2 \cdot 2)}$$

$Q_d$  průtok vody [l/s]

$Q_a$  jmenovitý výtok jednotlivé výtokové armatury [l/s]

$n$  počet výtokových armatur

Tabulka 16: Hodnoty výtoku jednotlivých výtokových armatur

Výtoková armatura	$Q_a$
bidet	0,1
kuchyňský dřez	,2
ventil na hadici	0,2
konvektomat	0,1
myčka nádobí	0,2
pisoiár	0,2
pec	0,1
sprcha	0,2
umyvadlo	0,2
výlevka baterie	0,2
výlevka splachování	0,1
velkokuchyňský dřez	0,4
záchod	0,1

Materiál potrubí:

Přípojka: HDPE 100 SDR11

Hlavní rozvod: Fiber Basalt Plus

Ostatní rozvod: PPR PN20

Požární rozvod: pozinkované potrubí

### C.4.3.1 Studená voda

Tabulka 17: Dimenzování studené vody - nejdelší větev

Úsek		Jmenovitý výtok						Qd	rozměr		v	l	R	I*R	Σξ	Δpr	I*R+Δpr
od	do	0,1		0,2		0,4			da x s								
		přibývá	celkem	přibývá	celkem	přibývá	celkem	[l/s]	[mm]	[m/s]	[m]	[kPa/m]	[kPa]	[--]	[kPa]	[kPa]	
S1	S2			1	1			0,20	20	3,4	0,92	11,24	1,03	11,62	9,2	3,89	15,51
S2	S3			2	3	2	2	0,91	32	4,5	1,36	5,60	1,17	6,57	2,1	1,92	8,49
S3	S4	1	1	1	4	2	4	1,30	40	5,6	1,40	4,87	0,83	4,02	2,1	2,03	6,06
S4	S5		1		4	1	5	1,39	40	5,6	1,50	5,77	0,91	5,26	1,1	1,23	6,49
S5	S6		1	2	6	2	7	1,65	40	5,6	1,77	6,68	1,34	8,98	7,1	11,05	20,03
S6	S7		1	3	9	1	8	1,83	50	6,9	1,26	1,91	0,50	0,96	2,1	1,64	2,60
S7	S8		1	1	10	2	10	2,00	50	6,9	1,37	12,20	0,58	7,10	1,1	1,02	8,12
S8	S9	2	3		10	2	12	2,19	50	6,9	1,50	20,66	0,69	14,17	4,1	4,58	18,75
S9	S10	1	4	2	12		12	2,28	50	6,9	1,56	3,03	0,73	2,22	1,1	1,33	3,55
S10	S11	3	7	3	15		12	2,42	50	6,9	1,66	4,19	0,88	3,67	1,1	1,50	5,17
S11	S12		7	1	16		12	2,45	63	8,6	1,05	57,18	0,28	16,12	13,2	7,26	23,39
S12	S13		7	5	21		12	2,57	63	8,6	1,10	12,58	0,31	3,91	4,7	2,84	6,75
S13	S14	1	1	53	53	12	12	2,94	75	8,4	0,84	3,42	0,14	0,49	2,6	0,92	1,41
S14	S15		1		53		12	2,94	75	8,4	0,84	12,86	0,14	1,80	2,6	0,92	2,72
S15	S16		1		53		12	2,94	75	8,4	0,84	5,31	0,14	0,74	1,1	0,39	1,13
S16	S17	2	3		53		12	3,01	75	8,4	0,87	10,42	0,15	1,57	7,1	2,63	4,21
S17	S18		3		53		12	3,01	75	8,4	0,87	2,33	0,15	0,35	1,1	0,41	0,76
S18	S19		3	2	55		12	3,04	75	8,4	0,87	0,63	0,15	0,09	1,1	0,42	0,51
S19	S20	3	6		55		12	3,11	75	8,4	0,89	1,18	0,16	0,18	1,1	0,44	0,62
S20	S21		6		55		12	3,11	75	8,4	0,89	0,57	0,16	0,09	1,1	0,44	0,52
S21	S22	3	9		55		12	3,17	75	8,4	0,91	1,35	0,16	0,22	1,1	0,45	0,67

S22	S23		9		55		12	3,17	75	8,4	0,91	3,14	0,16	0,50	1,1	0,45	0,95
S23	S24		9		55		12	3,17	75	8,4	0,91	5,03	0,16	0,80	1,1	0,45	1,26
S24	S25		9		55		12	3,17	75	8,4	0,91	23,34	0,16	3,73	7,1	2,91	6,64
S25	S26	1	10		55		12	3,19	75	8,4	0,91	2,77	0,16	0,44	1,1	0,46	0,90
S26	S27	1	11		55		12	3,20	75	8,4	0,92	4,95	0,16	0,80	1,1	0,46	1,26
S27	S28	5	16	2	57		12	3,30	75	8,4	0,95	3,51	0,17	0,60	5,6	2,48	3,08
S28	vodoměr		16		57		12	3,30	75	8,4	0,95	8,60	0,17	1,46	2,6	1,15	2,61
<b>CELKEM: 151,54</b>																	

$$p_{dis} \geq p_{minFl} + \Delta p_e + \Delta p_{WM} + \Delta p_{AP} + \Delta p_{ext} + \Delta p_{int} \quad \text{kPa}$$

$$500 \geq 100 + 69,2 + 30 + 0 + 11,0 + 151,5 \quad \text{kPa}$$

$$500 \geq 361,7 \quad \text{kPa}$$

$p_{dis}$	dispoziční přetlak v místě napojení vodovodní přípojky na vodovodní řad	[kPa]
$p_{minFl}$	minimální požadovaný hydrodynamický přetlak na nejvyšší výtokové armatuře	[kPa]
$\Delta p_e$	tlaková ztráta způsobená rozdílem mezi výškovou úrovní nejvyšší výtokové armatury a místa napojení přípojky na vodovodní řad	
$\Delta p_{WM}$	tlakové ztráty vodoměrů	[kPa]
$\Delta p_{AP}$	tlakové ztráty napojených zařízení, např. průtokový ohříváč nebo zařízení pro úpravu vody	[kPa]
$\Delta p_{ext}$	součet tlakových ztrát třením a místními odpory ve vodovodní přípojce a přívodním potrubí vnitřního vodovodu vně budovy	[kPa]
$\Delta p_{int}$	součet tlakových ztrát třením a místními odpory v potrubí uvnitř budovy	[kPa]

Tabulka 18: Dimenzování studené vody - ostatní úseky

Úsek		Jmenovitý výtok						Qd	rozměr		v
od	do	0,1		0,2		0,4			[l/s]	da x s	
		přib.	celk.	přib.	celk.	přib.	celk.	[mm]		[m/s]	
S2.1	S2.2					1	1	0,40	25	4,2	1,18
S2.2	S2.3					1	2	0,57	25	4,2	1,66
S2.3	S2.4			1	1		2	0,77	32	5,4	1,38
S2.4	S2			1	2		2	0,85	32	5,4	1,53
S3.1	S3.2	1	1					0,10	20	3,4	0,46
S3.2	S3.3		1			1	1	0,50	25	4,2	1,47
S3.3	S3.4		1			1	2	0,67	25	4,2	1,96
S3.4	S3		1	1	1		2	0,87	32	5,4	1,56
S4.1	S4					1	1	0,40	25	4,2	1,18
S5.1	S5.2			1	1			0,20	20	3,4	0,92
S5.2	S5.3			1	2			0,28	20	3,4	1,31
S5.3	S5.4				2	1	1	0,68	32	5,4	1,23
S5.4	S5				2	1	2	0,85	32	5,4	1,53
S6.1	S6.2					1	1	0,40	25	4,2	1,18
S6.2	S6.3			1	1		1	0,60	25	4,2	1,77
S6.3	S6.4			1	2		1	0,68	32	5,4	1,23
S6.4	S6			1	3		1	0,75	32	5,4	1,34
S7.1	S7.2			1	1			0,20	20	3,4	0,92
S7.2	S7.3				1	1	1	0,60	25	4,2	1,77
S7.3	S7				1	1	2	0,77	32	5,4	1,38
S8.1	S8.2	1	1					0,10	20	3,4	0,46
S8.2	S8.3	1	2					0,14	20	3,4	0,65
S8.3	S8.4		2			1	1	0,54	25	4,2	1,59
S8.4	S8		2			1	2	0,71	32	5,4	1,27
S9.1	S9.2			1	1			0,20	20	3,4	0,92
S9.2	S9.3			1	2			0,28	20	3,4	1,31
S9.3	S9	1	1		2			0,38	20	3,4	1,77
S10.1	S10.2	1	1					0,10	20	3,4	0,46
S10.2	S10.3	1	2					0,14	20	3,4	0,65
S10.3	S10.4	1	3					0,17	20	3,4	0,80
S10.4	S10.5		3	1	1			0,37	25	4,2	1,10
S10.5	S10.6		3	1	2			0,46	25	4,2	1,34
S10.6	S10		3	1	3			0,52	25	4,2	1,53
S11.1	S11			1	1			0,20	20	3,4	0,92
S12.1	S12.2			2	2			0,28	20	3,4	1,31
S12.2	S12.3			2	4			0,40	25	4,2	1,18
S12.3	S12			1	5			0,45	25	4,2	1,32
S14.1	S14.2			1	1			0,20	20	2,8	0,86
S14.2	S14.3			1	2			0,28	20	2,8	1,22

S14.3	S14			1	3			0,35	20	2,8	1,49
S15.1	S15			2	2			0,28	20	3,4	1,31
S16.1	S16	1	1					0,10	20	3,4	0,46
S16.2	S16.3		1	1	1			0,30	20	3,4	1,39
S16.3	S16.4		1	1	2			0,38	20	3,4	1,77
S16.4	S16.5		1	1	3			0,45	25	4,2	1,31
S16.5	S16	1	2	2	5			0,59	25	4,2	1,73
S16.5.1	S16.5.2			1	1			0,20	20	3,4	0,92
S16.5.2	S16.5.3			1	2			0,28	20	3,4	1,31
S16.5.3	S16.5	1	1		2			0,38	25	4,2	1,13
S17.1	S17			1	1			0,20	20	3,4	0,92
S17.2	S17.3			1	2			0,28	20	3,4	1,31
S18.1	S18.2			1	1			0,20	20	3,4	0,92
S18.2	S18			1	2			0,28	20	3,4	1,31
S19.1	S19.2	1	1					0,10	20	3,4	0,46
S19.2	S19.3	1	2					0,14	20	3,4	0,65
S19.3	S19.4		2	1	1			0,34	20	3,4	1,58
S19.4	S19.5		2	1	2			0,42	25	4,2	1,25
S19.5	S19.6	1	3		2			0,46	25	4,2	1,34
S19.6	S19.7		3	1	3			0,52	25	4,2	1,53
S19.7	S19	1	4		3			0,55	25	4,2	1,61
S20.1	S20			1	1			0,20	20	3,4	0,92
S21.1	S21.2	1	1					0,10	20	3,4	0,46
S21.2	S21.3		1	1	1			0,30	20	3,4	1,39
S21.3	S21	2	3		1			0,37	25	4,2	1,10
S22.1	S22.2			1	1			0,20	20	3,4	0,92
S22.2	S22.3			1	2			0,28	20	3,4	1,31
S22.3	S22			1	3			0,35	20	3,4	1,60
S23.1	S23.2			1	1			0,20	20	3,4	0,92
S23.2	S23.3			1	2			0,28	20	3,4	1,31
S23.3	S23.4			1	3			0,35	20	3,4	1,60
S23.4	S23.5			1	4			0,40	25	4,2	1,18
S23.5	S23.6			1	5			0,45	25	4,2	1,32
S23.6	S23			2	7			0,53	25	4,2	1,56
S24.1	S24			2	2			0,28	20	3,4	1,31
S25.1	S25.2					1	1	0,40	25	4,2	1,18
S25.2	S25.3					1	2	0,57	25	4,2	1,66
S25.3	S25.4			1	1		2	0,77	32	5,4	1,38
S25.4	S25.5	1	1		1		2	0,87	32	5,4	1,56
S25.5	S25.6		1	1	2		2	0,95	32	5,4	1,71
S25.6	S25		1	1	3		2	1,01	32	5,4	1,82
S26.1	S26.2			1	1			0,20	20	3,4	0,92
S26.2	S26.3	1	1	1	2			0,38	20	3,4	1,77

S26.3	S26		1	1	3			0,45	25	4,2	1,31
S27.1	S27.2	1	1					0,10	20	3,4	0,46
S27.2	S27.3	1	2					0,14	20	3,4	0,65
S27.3	S27.4		2	2	2			0,42	25	4,2	1,25
S27.4	S27.5	2	4		2			0,48	25	4,2	1,42
S27.5	S27.6	1	5		2			0,51	25	4,2	1,49
S27.6	S27		5	3	5			0,67	32	5,4	1,21

### C.4.3.2 Požární voda

Tabulka 19: Dimenzování požární vody - nejdelší větev

Úsek		Qd	rozměr	v	l	R	l*R	Σξ	Δpr	l*R+Δpr
od	do		DN							
		[l/s]	[mm]	[m/s]	[m]	[kPa/m]	[kPa]	[--]	[kPa]	[kPa]
P1	P2	1,01	40	0,80	49,2	0,44	21,65	9,5	3,04	24,69
P2	P3	2,02	50	1,03	34,9	0,63	21,99	9,6	5,03	27,02
P3	P4	2,02	50	1,03	41,5	0,63	26,15	1,1	0,58	26,72
P4	P5	2,02	50	1,03	85,1	0,63	53,61	8,6	4,51	58,12
P5	P6	2,02	50	1,03	2,3	0,63	1,45	9,1	4,77	6,22
<b>CELKEM:</b>									<b>142,76</b>	

$$p_{dis} \geq p_{minFl} + \Delta p_e + \Delta p_{WM} + \Delta p_{AP} + \Delta p_{ext} + \Delta p_{int} \quad \text{kPa}$$

$$500 \geq 200 + 31,4 + 30 + 0 + 11,0 + 142,8 \quad \text{kPa}$$

$$500 \geq 415,1 \quad \text{kPa}$$

$p_{dis}$	dispoziční přetlak v místě napojení vodovodní přípojky na vodovodní řad [kPa]
$p_{minFl}$	minimální požadovaný hydrodynamický přetlak na nejvyšší výtokové armatuře [kPa]
$\Delta p_e$	tlaková ztráta způsobená rozdílem mezi výškovou úrovní nejvyšší výtokové armatury a místa napojení přípojky na vodovodní řad
$\Delta p_{WM}$	tlakové ztráty vodoměrů [kPa]
$\Delta p_{AP}$	tlakové ztráty napojených zařízení, např. průtokový ohřivač nebo zařízení pro úpravu vody [kPa]
$\Delta p_{ext}$	součet tlakových ztrát třením a místními odpory ve vodovodní přípojce a přívodním potrubí vnitřního vodovodu vně budovy [kPa]
$\Delta p_{int}$	součet tlakových ztrát třením a místními odpory v potrubí uvnitř budovy [kPa]

Tabulka 20: Dimenzování požární vody - ostatní úseky

Úsek		Qd	rozměr	v
od	do		DN	
		[l/s]	[mm]	[m/s]
P2.1	P2	1,01	40	0,80
P3.1	P3	1,01	40	0,80
P4.1	P4.2	1,01	40	0,80
P4.2	P4	2,02	50	1,03
P5.1	P5	1,01	40	0,80

### C.4.3.3 Teplá voda

Tabulka 21: dimenzování teplé vody - nejdelší větev

Úsek		Jmenovitý výtok						Qd	rozměr		v	l	R	I*R	Σξ	Δpr	I*R+Δpr
od	do	0,1		0,2		0,4			da x s								
		přibývá	celkem	přibývá	celkem	přibývá	celkem	[l/s]	[mm]	[m/s]	[m]	[kPa/m]	[kPa]	[--]	[kPa]	[kPa]	
S1	S2			1	1			0,20	20	3,4	0,92	11,24	1,03	11,62	9,2	3,89	15,51
S2	S3			2	3	2	2	0,91	32	4,5	1,36	5,60	1,17	6,57	2,1	1,92	8,49
S3	S4	1	1	1	4	2	4	1,30	40	5,6	1,40	4,87	0,83	4,02	2,1	2,03	6,06
S4	S5		1		4	1	5	1,39	40	5,6	1,50	5,77	0,84	4,86	1,1	1,23	6,09
S5	S6		1	2	6	2	7	1,65	40	5,6	1,77	6,68	1,14	7,64	7,1	11,05	18,69
S6	S7		1	3	9	1	8	1,83	50	6,9	1,26	1,91	0,42	0,81	2,1	1,64	2,44
S7	S8		1	1	10	2	10	2,00	50	6,9	1,37	12,20	0,49	5,99	1,1	1,02	7,01
S8	S9	2	3		10	2	12	2,19	50	6,9	1,50	20,66	0,58	11,98	4,1	4,58	16,56
S9	S10	1	4	2	12		12	2,28	50	6,9	1,56	3,03	0,62	1,88	1,1	1,33	3,21
S10	S11	3	7	3	15		12	2,42	50	6,9	1,66	6,39	0,74	4,73	7,1	9,71	14,44
S11	S12		7	1	16		12	2,45	63	8,6	1,05	54,98	0,24	12,98	7,2	3,96	16,94
S12	S13		7	5	21		12	2,57	63	8,6	1,10	12,58	0,26	3,28	4,7	2,84	6,12
S13	ohřívač	1	8	38	59	2	14	3,32	75	8,4	0,95	6,85	0,13	0,89	4,7	2,11	3,00
ohřívač	S13		8		59		14	3,32	75	8,4	0,95	8,79	0,13	1,14	20,7	9,28	10,43
S13	S14		8		59		14	3,32	75	8,4	0,95	3,42	0,14	0,48	2,6	1,17	1,64
S14	S15		8		59		14	3,32	75	8,4	0,95	12,86	0,14	1,80	2,6	1,17	2,97
S15	S16		8		59		14	3,32	75	8,4	0,95	5,31	0,14	0,74	1,1	0,49	1,24
S16	S17	2	10		59		14	3,35	75	8,4	0,96	10,42	0,15	1,57	7,1	3,25	4,82
S17	S18		10		59		14	3,35	75	8,4	0,96	2,33	0,15	0,35	1,1	0,50	0,86
S18	S19		10		59		14	3,35	75	8,4	0,96	0,63	0,15	0,09	1,1	0,50	0,60
S19	S20	3	13	2	61		14	3,42	75	8,4	0,98	1,18	0,16	0,18	1,1	0,52	0,71

S20	S21		13		61		14	3,42	75	8,4	0,98	0,57	0,16	0,09	1,1	0,52	0,61
S21	S22	3	16		61		14	3,46	75	8,4	0,99	1,35	0,16	0,22	1,1	0,54	0,75
S22	S23		16		61		14	3,46	75	8,4	0,99	3,14	0,16	0,50	1,1	0,54	1,04
S23	S24		16		61		14	3,46	75	8,4	0,99	5,03	0,16	0,80	1,1	0,54	1,34
S24	S25		16		61		14	3,46	75	8,4	0,99	23,34	0,16	3,73	7,1	3,46	7,20
S25	S26	1	17		61		14	3,47	75	8,4	1,00	2,77	0,16	0,44	1,1	0,54	0,98
S26	S27	1	18		61		14	3,48	75	8,4	1,00	4,95	0,16	0,80	1,1	0,54	1,35
S27	S28	5	23	2	63		14	3,56	75	8,4	1,02	3,51	0,17	0,60	5,6	2,90	3,50
S28	vodoměr		23		63		14	3,56	75	8,4	1,02	8,60	0,17	1,46	2,6	1,35	2,81
CELKEM																167,40	

$$p_{dis} \geq p_{minFl} + \Delta p_e + \Delta p_{WM} + \Delta p_{AP} + \Delta p_{ext} + \Delta p_{int} \quad \text{kPa}$$

$$500 \geq 100 + 69,2 + 30 + 0 + 11,0 + 167,4 \quad \text{kPa}$$

$$500 \geq 377,6 \quad \text{kPa}$$

$p_{dis}$  dispoziční přetlak v místě napojení vodovodní přípojky na vodovodní řad [kPa]

$p_{minFl}$  minimální požadovaný hydrodynamický přetlak na nejvyšší výtokové armatuře [kPa]

$\Delta p_e$  tlaková ztráta způsobená rozdílem mezi výškovou úrovní nejvyšší výtokové armatury a místa napojení přípojky na vodovodní řad

$\Delta p_{WM}$  tlakové ztráty vodoměrů [kPa]

$\Delta p_{AP}$  tlakové ztráty napojených zařízení, např. průtokový ohřívač nebo zařízení pro úpravu vody [kPa]

$\Delta p_{ext}$  součet tlakových ztrát třením a místními odpory ve vodovodní přípojce a přívodním potrubí vnitřního vodovodu vně budovy [kPa]

$\Delta p_{int}$  součet tlakových ztrát třením a místními odpory v potrubí uvnitř budovy [kPa]

Tabulka 22: Dimenzování teplé vody - ostatní úseky

Úsek		Jmenovitý výtok						Qd	rozměr		v
od	do	0,1		0,2		0,4			[l/s]	da x s	
		přib.	celk.	přib.	celk.	přib.	celk.	[mm]		[m/s]	
S2.1	S2.2					1	1	0,40	25	4,2	1,18
S2.2	S2.3					1	2	0,57	25	4,2	1,66
S2.3	S2.4						2	0,57	25	4,2	1,66
S2.4	S2			1	1		2	0,77	32	5,4	1,38
S3.2	S3.3					1	1	0,40	25	4,2	1,18
S3.3	S3.4					1	2	0,57	25	4,2	1,66
S3.4	S3			1	1		2	0,77	32	5,4	1,38
S4.1	S4					1	1	0,40	25	4,2	1,18
S5.1	S5.2			1	1			0,20	20	3,4	0,92
S5.2	S5.3				1			0,20	20	3,4	0,92
S5.3	S5.4				1	1	1	0,60	32	5,4	1,08
S5.4	S5				1	1	2	0,77	32	5,4	1,38
S6.1	S6.2					1	1	0,40	25	4,2	1,18
S6.2	S6.3						1	0,40	25	4,2	1,18
S6.3	S6.4			1	1		1	0,60	25	4,2	1,77
S6.4	S6			1	2		1	0,68	32	5,4	1,23
S7.1	S7.2			1	1			0,20	20	3,4	0,92
S7.2	S7.3				1	1	1	0,60	25	4,2	1,77
S7.3	S7				1	1	2	0,77	32	5,4	1,38
S8.3	S8.4					1	1	0,40	25	4,2	1,18
S8.4	S8					1	2	0,57	25	4,2	1,66
S9.2	S9.3			1	1			0,20	20	3,4	0,92
S10.5	S10.6			1	1			0,20	20	3,4	0,92
S10.6	S10			1	2			0,28	20	3,4	1,31
S11.1	S11			1	1			0,20	20	3,4	0,92
S12.1	S12.2			2	2			0,28	20	3,4	1,31
S12.2	S12.3			2	4			0,40	25	4,2	1,18
S12.3	S12			1	5			0,45	25	4,2	1,32
S14.1	S14.2			1	1			0,20	20	2,8	0,86
S14.2	S14.3			1	2			0,28	20	2,8	1,22
S14.3	S14			1	3			0,35	20	2,8	1,49
S15.1	S15			2	2			0,28	20	3,4	1,31
S16.2	S16.3			1	1			0,20	20	3,4	0,92
S16.3	S16.4			1	2			0,28	20	3,4	1,31
S16.4	S16.5			1	3			0,35	25	4,2	1,02
S16.5	S16	1	1	2	5			0,55	25	4,2	1,61
S16.5.1	S16.5.2			1	1			0,20	20	3,4	0,92
S16.5.2	S16.5			1	2			0,28	20	3,4	1,31

S17.1	S17			1	1			0,20	20	3,4	0,92
S17.2	S17.3			1	2			0,28	20	3,4	1,31
S19.1	S19.2	1	1					0,10	20	3,4	0,46
S19.2	S19.3		1					0,10	20	3,4	0,46
S19.3	S19.4		1	1	1			0,30	20	3,4	1,39
S19.4	S19.5		1	1	2			0,38	25	4,2	1,13
S19.5	S19.6		1		2			0,38	25	4,2	1,13
S19.6	S19		1	1	3			0,45	25	4,2	1,31
S20.1	S20			1	1			0,20	20	3,4	0,92
S21.2	S21			1	1			0,20	20	3,4	0,92
S22.1	S22.2			1	1			0,20	20	3,4	0,92
S22.2	S22.3			1	2			0,28	20	3,4	1,31
S22.3	S22			1	3			0,35	20	3,4	1,60
S23.1	S23.2			1	1			0,20	20	3,4	0,92
S23.2	S23.3			1	2			0,28	20	3,4	1,31
S23.3	S23.4			1	3			0,35	20	3,4	1,60
S23.4	S23.5			1	4			0,40	25	4,2	1,18
S23.5	S23.6			1	5			0,45	25	4,2	1,32
S23.6	S23			2	7			0,53	25	4,2	1,56
S24.1	S24			2	2			0,28	20	3,4	1,31
S25.1	S25.2					1	1	0,40	25	4,2	1,18
S25.2	S25.3					1	2	0,57	25	4,2	1,66
S25.3	S25.4			1	1		2	0,77	32	5,4	1,38
S25.4	S25.5				1		2	0,77	32	5,4	1,38
S25.5	S25.6			1	2		2	0,85	32	5,4	1,53
S25.6	S25			1	3		2	0,91	32	5,4	1,64
S26.1	S26.2			1	1			0,20	20	3,4	0,92
S26.2	S26.3			1	2			0,28	20	3,4	1,31
S26.3	S26			1	3			0,35	20	3,4	1,60
S27.6	S27			3	3			0,35	20	2,3	1,41
S27	S26				3			0,35	20	2,3	1,41
S26	S25			3	6			0,49	25	3,5	1,35
S25	S24			3	9	2	2	1,17	40	5,6	1,25
S24	S23			2	11		2	1,23	40	5,6	1,32
S23	S22			7	18		2	1,41	50	6,9	0,97
S22	S21			3	21		2	1,48	50	6,9	1,02
S21	S20			1	22		2	1,50	50	6,9	1,03
S20	S19			1	23		2	1,52	50	6,9	1,05
S19	S18	1	1	3	26		2	1,69	50	5,9	1,10
S18	S17		1		26		2	1,69	50	6,9	1,16
S17	S16		1	2	28		2	1,72	50	6,9	1,18
S16	S15		1	5	33		2	1,81	50	6,9	1,24
S15	S14		1	2	35		2	1,85	50	6,9	1,27

S14	S13		1	3	38		2	1,90	50	6,9	1,30
-----	-----	--	---	---	----	--	---	------	----	-----	------

#### C.4.3.4 Cirkulační potrubí teplé vody

$$Q_c = q_c / (4127 \cdot \Delta t)$$

$Q_c$  průtok cirkulace teplé vody [l/s]  
 $q_c$  tepelná ztráta přívodního potrubí [W]  
 $\Delta t$  rozdíl teplot, 2 K [K]

$$q_c = \Sigma q$$

$q$  tepelné ztráty jednotlivých úseků [W]

$$q = l \cdot q_t$$

$l$  délka úseku přívodního potrubí včetně délkových přírážek [m]

$l_{\text{armatura}} = 1,6 \text{ m}$

$l_{\text{izolace}} = +15\% \text{ délky}$

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

Dělení průtoků:

$$Q = Q_a + Q_b$$

$$Q_a = Q \cdot q_a / (q_a + q_b)$$

$$Q_b = Q - Q_a$$

Tabulka 23: Dimenzování cirkulace

Úsek		délka	armatury	upevnění	celková délka	dimenze teplé vody	ztráta	ztráta	tloušťka izolace	celková ztráta
od	do						[W/m.K]	[W/m]	[mm]	[W]
S2	S3	5,39	3,2	0,81	9,40	32x4,5	0,18	6,37	40	59,87
S3	S6	17,5	12,8	2,63	32,93	40x5,6	0,21	7,35	40	242,00
S6	S7	1,76	3,2	0,26	5,22	50x6,9	0,27	9,45	40	49,37
S7	S11	40	9,6	6,00	55,60	50x6,9	0,27	9,45	40	525,42
S11	S12	57,18	16	8,58	81,76	63x8,6	0,27	9,45	40	772,60
S12	S13	12,58	6,4	1,89	20,87	63x8,6	0,27	9,45	40	197,19
S13	ohřívač	6,85	6,4	1,03	14,28	75x8,4	0,30	10,50	40	149,91
S6.1	S6	3,2	3,2	0,48	6,88	32x5,4	0,18	6,30	40	43,34
S7.1	S7	3,2	3,2	0,48	6,88	32x5,4	0,18	6,30	40	43,34
S12.1	S12.2	12,1	3,2	1,815	17,12	20x3,4	0,14	5,04	40	86,26
S12.2	S12	19,8	6,4	2,97	29,17	25x4,2	0,16	5,60	40	163,35
S27	S26	4,85	3,2	0,7275	8,78	20x2,8	0,14	5,04	40	44,24
S26	S25	2,78	4,8	0,417	8,00	25x3,5	0,16	5,60	40	44,78
S25	S23	28,56	11,2	4,284	44,04	40x5,6	0,21	7,35	40	323,72
S23	S14	37,3	22,4	5,595	65,30	50x6,9	0,27	9,45	40	617,04
S14	S13	3,5	6,4	0,525	10,43	50x6,9	0,27	9,45	40	98,52
S14.1	S14	10,3	9,6	1,545	21,45	20x3,4	0,14	5,04	40	108,08
S25.1	S25	1	3,2	0,15	4,35	32x5,4	0,18	6,3	40	27,41
celkem:										3596,45

Tabulka 24: Dimenzování cirkulace

Úsek		Qd	rozměr		v	l	R	l*R	Σξ	Δpr	l*R+Δpr	ztráta	ztráta	tloušťka izolace	celková ztráta
od	do		da x s												
		[l/s]	[mm]		[m/s]	[m]	[kPa/m]	[kPa]	[--]	[kPa]	[kPa]	[W/m.K]	[W/m]	[mm]	[W]
ohřívač	S13	0,70	40	5,6	0,75	14,30	0,32	4,55	12,6	3,54	12,09	0,21	7,35	40	105,11
S13	S12	0,44	32	4,5	0,75	12,60	0,32	4,08	5,0	1,38	5,46	0,18	6,3	40	79,38
S13	S14	0,26	32	4,5	0,43	3,50	0,36	1,26	3,5	0,32	1,58	0,16	5,6	40	19,60
S12	S7	0,39	32	4,5	0,65	95,00	0,26	24,61	9,5	2,00	26,61	0,18	6,3	40	598,50
S12.1	S12	0,06	16	2,3	0,38	31,90	0,25	8,10	7,2	0,51	8,61	0,15	5,11	30	163,01
S7	S6	0,35	32	4,5	0,59	1,80	0,21	0,37	1,0	0,17	0,55	0,18	6,3	40	11,34
S7.1	S7	0,04	16	2,3	0,26	3,20	0,16	0,50	5,5	0,18	0,69	0,15	5,11	30	16,35
S6	S2	0,31	32	4,5	0,51	20,80	0,13	2,79	3,5	0,46	3,25	0,18	6,3	40	131,04
S6.1	S6	0,04	16	2,3	0,30	3,20	0,20	0,63	5,5	0,24	0,87	0,15	5,11	30	16,35
S14	S25	0,23	25	3,5	0,63	61,90	0,07	4,58	3,5	0,70	5,28	0,18	6,3	40	389,97
S14.1	S14	0,03	16	2,3	0,18	10,30	0,07	0,70	5,5	0,09	0,79	0,15	5,11	30	52,63
S25	S27	0,18	25	3,5	0,48	7,60	0,16	1,22	5,5	0,64	1,86	0,16	5,6	40	42,56
S25.1	S25	0,05	16	2,3	0,37	1,00	0,19	0,19	5,5	0,37	0,56	0,15	5,11	30	5,11

## Návrh cirkulačního čerpadla

Nejmenší dopravní výška cirkulačního čerpadla:

$$H = 0,1033 \cdot \Delta p_{rf}$$

H dopravní výška cirkulačního čerpadla [m]

$\Delta p_{rf}$  tlakové ztráty přívodního a cirkulačního potrubí nejdelšího okruhu [kPa]

$$H = 0,1033 \cdot (\Delta p_{rcirkulace} + \Delta p_{rpřivodní})$$

$$H = 0,1033 \cdot (47,94 + 102,99)$$

$$H = 15,59 \text{ m}$$

$$Q_n = 0,7 \text{ l/s} = 2,52 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$H = 15,59 \text{ m}$$

Návrh vysokotlaké odstředivé čerpadlo Wilo MHI 202-1/E/1-230-50-2

## Návrh vyvažovacích ventilů

Tabulka 25: Návrh termostatických ventilů

Regulační ventil	ztráta přívod	ztráta cirkulace	rozdíl ztrát	průtok na větvi	dimenze potrubí	průtok na větvi
větev	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[l/s]	da x s	[kg/h]
S6	64,57	4,12	60,45	0,05	16x2,3	180
S7	26,59	1,23	25,36	0,05	16x2,3	180
S12	123,1	35,22	87,88	0,06	16x2,3	216
S13	11,47	7,04	3,93	0,25	32x4,5	900
S14	90,96	6,07	84,89	0,03	16x2,3	108
S25	70,22	2,42	67,80	0,05	16x2,3	180

Volím vyvažovací ventil STAD v dimenzích na základě grafu pro nastavení ventilu.

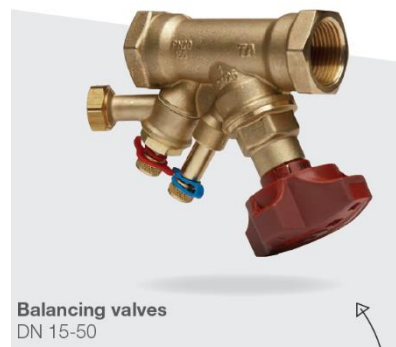
Vyvažovací ventil STAD

DN15 až DN50

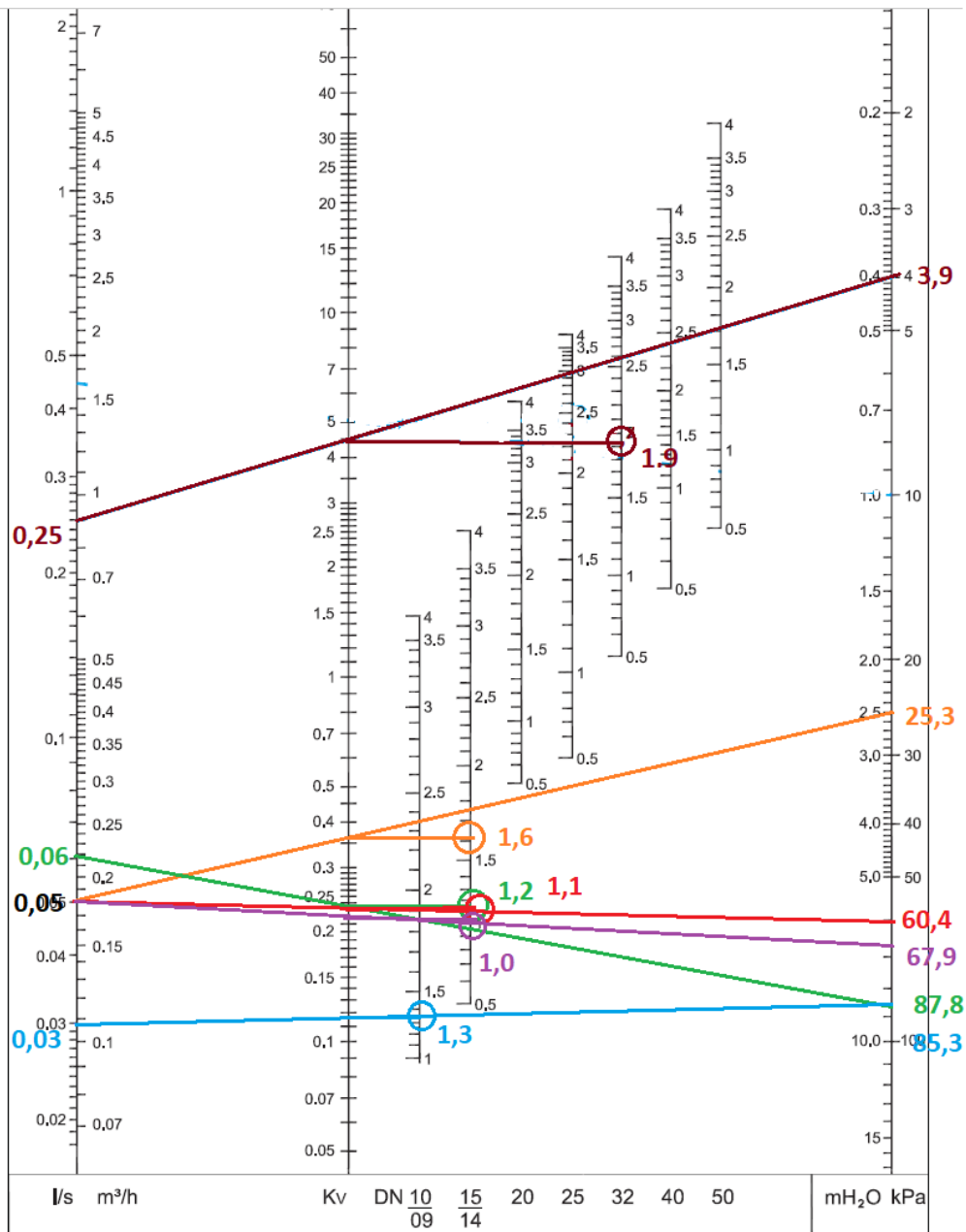
Vnitřní – vnitřní závit

Možnost odpouštění

STAD



Obrázek 36: Vyvažovací ventil STAD



Obrázek 37: Nastavení vyvažovacích ventilů

Tabulka 26: Nastavení vyvažovacích ventilů

Regulační ventil	ventil		
	název	dimenze	přednastavení
větev			
S6	STAD	DN 15	V=1,1
S7	STAD	DN 15	V=1,6
S12	STAD	DN 15	V=1,2
S13	STAD	DN 32	V=2,4
S14	STAD	DN 10	V=1,3
S25	STAD	DN 15	V=1,0

### C.4.3.5 Vodovodní přípojka

Tabulka 27: Dimenzování přípojky

Úsek		Qd	rozměr		v	l	R	I*R	Σξ	Δpr	I*R+Δpr
od	do		da x s								
		[l/s]	[mm]		[m/s]	[m]	[kPa/m]	[kPa]	[--]	[kPa]	[kPa]
řad	vodoměr	3,56	75	6,9	0,98	24,7	0,16	3,88	15,0	7,09	10,97

HDPE 100 SDR11 75x6,9

### C.4.3.6 Návrh vodoměrů

#### Vodoměr pro prodejné jednotky:

Navržen ENBRA – ALTAIR V3 DN15

jmenovitý průtok	$Q_n = 2,5 \text{ m}^3/\text{h} = 0,69 \text{ l/s}$
jmenovitý rozměr	DN15
maximální průtok	$Q_{\max} = 3,125 \text{ m}^3/\text{h} = 0,87 \text{ l/s}$
minimální průtok	$Q_{\min} = 0,0043 \text{ l/s}$

Posouzení na minimální průtok

$$Q_{\min, V} < Q_{\min}$$

$$Q_{\min} = 0,2 \text{ l/s (umyvadlo u prodejní jednotky)}$$

$$0,0043 < 0,2 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Posouzení na maximální průtok

$$Q_d < Q_{\max}$$

$$Q_d = 0,2 \text{ l/s} \cdot 1,15 = 0,23 \text{ l/s (zvětšeno o 15\%)}$$

$$0,23 < 0,87 \text{ l/s} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Tlakové ztráty vodoměru

$$\text{průtok: } 0,2 \text{ l/s} = 0,72 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{ztráta: } \Delta p_{WM} = 2,9 \text{ kPa}$$

#### Vodoměr pro restauraci:

Navržen ENBRA – ALTAIR V3 DN20

jmenovitý průtok	$Q_n = 4 \text{ m}^3/\text{h} = 1,11 \text{ l/s}$
jmenovitý rozměr	DN20
maximální průtok	$Q_{\max} = 5 \text{ m}^3/\text{h} = 1,39 \text{ l/s}$
minimální průtok	$Q_{\min} = 0,011 \text{ l/s}$

Posouzení na minimální průtok

$$Q_{\min, V} < Q_{\min}$$

$Q_{\min} = 0,1 \text{ l/s}$  (WC u restaurace)  
 $0,011 < 0,1 \text{ l/s}$  VYHOVUJE

Posouzení na maximální průtok  
 $Q_d < Q_{\max}$   
 $Q_d = 0,95 \text{ l/s} \cdot 1,15 = 1,09 \text{ l/s}$  (zvětšeno o 15%)  
 $1,09 < 1,39 \text{ l/s}$  VYHOVUJE

Tlakové ztráty vodoměru  
průtok:  $0,95 \text{ l/s} = 3,42 \text{ m}^3/\text{h}$   
ztráta:  $\Delta p_{\text{WM}} = 40 \text{ kPa}$

### Hlavní vodoměr:

Navržen ENBRA – ALTAIR V3 DN40

jmenovitý průtok	$Q_n = 16 \text{ m}^3/\text{h} = 4,44 \text{ l/s}$
jmenovitý rozměr	DN40
maximální průtok	$Q_{\max} = 20 \text{ m}^3/\text{h} = 5,55 \text{ l/s}$
minimální průtok	$Q_{\min} = 0,028 \text{ l/s}$

Posouzení na minimální průtok  
 $Q_{\min, V} < Q_{\min}$   
 $Q_{\min} = 0,1 \text{ l/s}$  (WC)  
 $0,028 < 0,1 \text{ l/s}$  VYHOVUJE

Posouzení na maximální průtok  
 $Q_d < Q_{\max}$   
 $Q_d = 3,56 \text{ l/s} \cdot 1,15 = 4,09 \text{ l/s}$  (zvětšeno o 15%)  
 $4,09 < 5,55 \text{ l/s}$  VYHOVUJE

Tlakové ztráty vodoměru  
průtok:  $3,56 \text{ l/s} = 12,82 \text{ m}^3/\text{h}$   
ztráta:  $\Delta p_{\text{WM}} = 30 \text{ kPa}$

Dle přání investora lze všechny vodoměry osadit impulsním vysílačem IZAR PULSE pro možnost dálkových odečtů.

### C.4.3.7 Minimální tloušťka izolace potrubí

#### Potrubí teplé vody a cirkulace

Navržená tloušťka izolace musí být taková, aby byl dodržen maximální součinitel prostupu tepla  $U_o$ .

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

$U_o$  součinitel prostupu tepla

$s_{iz}$  tloušťka izolace [mm]

$\lambda_{iz}$  součinitel tepelné vodivosti izolace [W/m.K]

$D$  průměr potrubí

$d$  průměr potrubí bez stěny

$s_t$  tloušťka stěny

$\lambda_t$  součinitel tepelné vodivosti potrubí [W/m.K]

$\alpha_i$  součinitel prostupu tepla na vnitřním povrchu [W/m<sup>2</sup>.K]

$\alpha_e$  součinitel prostupu tepla na vnějším povrchu [W/m<sup>2</sup>.K]

Tabulka 28: Požadované hodnoty součinitele prostupu tepla

DN potrubí [mm]	$U_o$ [W/m.K]
DN 10 až DN 15	0,15
DN 20 až DN 32	0,18
DN 40 až DN 65	0,27
DN 80 až DN 125	0,34
DN 150 až DN 200	0,40

Návrh izolace z PUR

Tabulka 29: Tloušťky izolace potrubí

materiál	DN potrubí	U požadované	U vypočtené	minimální tloušťka izolace
	mm	W/m.K	W/m.K	mm
FIBER BASALT PLUS	16x2,3	0,15	0,146	30
	20x2,8	0,18	0,163	25
	25x3,2	0,18	0,16	40
	32x4,5	0,18	0,18	40
	40x5,6	0,27	0,257	20
	50x6,9	0,27	0,234	40
	63x8,6	0,27	0,27	40
75x8,4	0,34	0,318	30	
PPR	16x2,7	0,15	0,145	30
	20x3,4	0,18	0,175	25

	25x4,2	0,18	0,159	40
	32x5,4	0,18	0,18	40

### Potrubí studené vody

Potrubí bude izolováno izolací o tloušťce uvedené v montážním předpise výrobce potrubí.

Minimální tloušťka tepelné izolace potrubí studené vody – příklad:

Vedení potrubí	Tloušťka izolace při $\lambda = 0,040 \text{ W/mK}$
Volně vedené potrubí v nevytápěných místnostech (např. sklepy)	4 mm
Volně vedené potrubí ve vytápěných místnostech	9 mm
Potrubí v instalačním kanálu bez souběžného vedení teplého potrubí	4 mm
Potrubí v instalačním kanálu vedené souběžně s teplým potrubím	13 mm
Potrubí v drážce pod omítkou samostatně vedené	4 mm
Potrubí v drážce pod omítkou vedené souběžně s teplým potrubím	13 mm
Potrubí zalité betonem	4 mm

Pozn.: Pro jiné tepelné charakteristiky izolace je třeba tloušťku izolace přepočítat.

Obrázek 38: Minimální tloušťka izolace - studená voda

### C.4.3.8 Výpočet kompenzace tepelné roztažnosti potrubí

Výpočet kompenzačních délek byl dle montážního předpisu výrobce potrubí. Výpočty byly provedeny na hlavním rozvodu vody a pro potrubí s teplou vodou.

Výrobce: WAVIN Ekoplastik  
 Materiál: Fiber Basalt Plus  
 Teplotní roztažnost: 0,05 mm/m.K  
 Uvažovaná teplota při instalaci: 20°C

Délková změna

$$\Delta l = \Delta t \cdot \alpha \cdot L$$

$\Delta l$  změna délky potrubí [mm]  
 $\Delta t$  rozdíl teplot [K]  $\Delta t = 55 - 20 = 35 \text{ K}$   
 $\alpha$  součinitel teplotní délkové roztažnosti [mm/m.K]  
 $L$  posuzovaná délka potrubí

Volná kompenzační délka

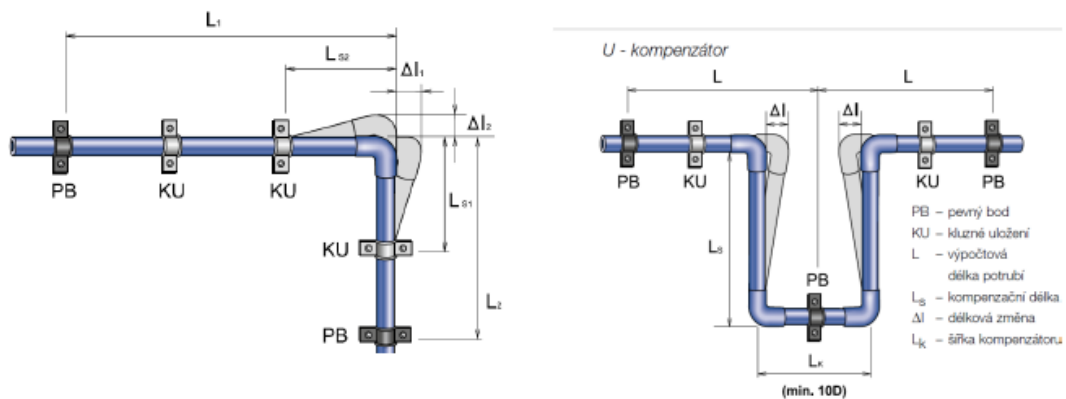
$$L_s = k \cdot \sqrt{(D \cdot \Delta l)}$$

$L_s$  volná kompenzační délka [mm]  
 $k$  materiálová konstanta,  $k = 20$   
 $D$  vnější průměr potrubí [mm]  
 $\Delta l$  délková změna [mm]

Šířka kompenzátoru

$$L_k = 2 \cdot \Delta l + 150 \text{ mm} \quad \text{zároveň} \quad L_k \geq 10 \cdot D$$

$L_k$  šířka kompenzátoru [mm]  
 $D$  vnější průměr potrubí [mm]  
 $\Delta l$  délková změna [mm]



Obrázek 39: Znárodnění kompenzační délek a U kompenzátoru

Tabulka 30: Posouzení kompenzačních délek a kompenzátorů

úsek	da x s DN	délka L	rozdílní teplot $\Delta t$	teplotní roztlačnost $\alpha$	vnější průměr potrubí D	délková změna $\Delta l$	konstanta k	volná kompenzační délka Ls	posouzení kompenzační délky	šířka komenzátoru		posouzení kompenzátoru
	[mm]	[m]	[°C]	[mm/m.K]	[mm]	[mm]	---	[mm]	---	[mm]	[mm]	---
R1-R2	40x5,6	18,9	35	0,05	40	33,075	20	727	VYHOVUJE	216,15	400	
R2-R3	50x6,9	23,6	35	0,05	50	41,3	20	909		232,6	500	VYHOVUJE
R3-R4	50x6,9	14,4	35	0,05	50	25,2	20	710	VYHOVUJE	200,4	500	
R4-R5	50x6,9	7	35	0,05	50	12,25	20	495	VYHOVUJE	174,5	500	
R5-R6	63x8,6	4,3	35	0,05	63	7,525	20	435	VYHOVUJE	165,05	630	
R6-R7	63x8,6	25,9	35	0,05	63	45,325	20	1069	VYHOVUJE	240,65	630	
R7-R8	63x8,6	22,8	35	0,05	63	39,9	20	1003		229,8	630	VYHOVUJE
R8-R9	63x8,6	5,9	35	0,05	63	10,325	20	510	VYHOVUJE	170,65	630	
R9-R10	63x8,6	6,4	35	0,05	63	11,2	20	531	VYHOVUJE	172,4	630	
R10-R11	50x6,9	4	35	0,05	50	7	20	374	VYHOVUJE	164	500	
R11-R12	50x6,9	24	35	0,05	50	42	20	917		234	500	VYHOVUJE
R12-R13	50x6,9	6,9	35	0,05	50	12,075	20	491		174,15	500	VYHOVUJE
R13-R14	50x6,9	17,3	35	0,05	50	30,275	20	778	VYHOVUJE	210,55	500	
R14-R15	40x5,6	15,2	35	0,05	40	26,6	20	652	VYHOVUJE	203,2	400	
R8-R8.1	25x4,2	9,3	35	0,05	25	16,275	20	403	VYHOVUJE	182,55	250	
R8.1-R8.2	25x4,3	7,4	35	0,05	25	12,95	20	360	VYHOVUJE	175,9	250	
R8.2-R8.3	25x4,4	7,4	35	0,05	25	12,95	20	360		175,9	250	VYHOVUJE
R8.3-R8.4	20x3,4	7,7	35	0,05	20	13,475	20	328	VYHOVUJE	176,95	200	
R14.1-R14.2	20x2,8	11,6	35	0,05	20	20,3	20	403	VYHOVUJE	190,6	200	
R14.2-R14	20x2,8	10,4	35	0,05	20	18,2	20	382	VYHOVUJE	186,4	200	

## Maximální vzdálenost pevných bodů a kluzného uložení

Dle pokynů v montážním předpisu od výrobce potrubí

Maximální vzdálenost podpor celoplastových trubek PPR S 2,5 (PN 20) vodorovné potrubí

Ø potrubí [mm]	Vzdálenost podpor [cm] při teplotě vody °C					
	20°	30°	40°	50°	60°	80°
16	90	85	85	80	80	65
20	95	90	85	85	80	70
25	100	100	100	95	90	85
32	120	115	115	110	100	90
40	130	130	125	120	115	100
50	150	150	140	130	125	110
63	170	160	155	150	145	125
75	185	180	175	160	155	140
90	200	200	185	180	175	150
110	220	215	210	195	190	165
125	235	230	225	210	200	170

Obrázek 41: Vzdálenost podpor u PPR PN20

Maximální vzdálenost podpor trubek STABI PLUS, FIBER BASALT PLUS, FIBER BASALT OXY (nezávisle na teplotě vody)

Ø potrubí [mm]	Vzdálenost podpor [cm] při teplotě vody		
	STABI PLUS	FIBER BASALT PLUS	FIBER BASALT OXY
16	110		
20	120	90	90
25	140	110	110
32	145	120	120
40	150	130	130
50	155	140	140
63	165	160	160
75	170	165	165
90	190	180	180
110	205	190	190
125	220	200	200

Obrázek 40: Vzdálenost podpor u FIBER BASALT PLUS

Tabulka pro instalaci smyčkového kompenzátoru

Průměr potrubí (mm)	Vzdálenost pevných bodů L [m]	
	vícevrstvé trubky	celoplastové trubky
16	24	8
20	27	9
25	30	10
32	36	12
40	42	14

Obrázek 42: Vzdálenost bodů u kompenzační smyčky

#### C.4.4 Plynovod

Vnitřní plynovod přivádí plyn ke dvěma kotlům v kotelně a dvěma pecím. U dimenzování se vychází z nejvyšší a nejdelší větve.

Plynové spotřebiče:

2x plynový kotel Viessmann VITOCROSSAL 200

- výkon 186 kW
- spotřeba 17,63 m<sup>3</sup>/h

2x plynová pec Unox XEVC-2011-GRP o výkonu 32 kW

- výkon 32 kW
- spotřeba 3,03 m<sup>3</sup>/h

#### Plynovodní přípojka

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

D	dimenze plynovodní přípojky [mm]	
P <sub>z</sub>	počáteční pracovní přetlak NTL plynu [Pa]	p <sub>z</sub> =2,0 kPa
P <sub>k</sub>	koncový pracovní přetlak NTL plynu [Pa]	p <sub>k</sub> = 1,92 kPa
L	délka přípojky [m]	L = 2,6 m
V	redukovaný odběr plynu [m <sup>3</sup> /h]	V = 17,63 m <sup>3</sup> /h
K	plynová konstanta zemního plynu	K = 13,8

$$D = 23,6 \text{ mm}$$

Volím HDPE 100 SDR11 50x6,9

Posouzení střední rychlosti přípojky

$$v = (Q / 3600) / (\pi \cdot r^2) = (17,63 / 3600) / (\pi \cdot 0,0181^2) = 4,75 \text{ m/s}$$
$$v = 4,75 < v = 10 \text{ m/s} \quad \text{VYHOVUJE}$$

#### Posouzení umístění plynových spotřebičů

Plynové kotle mají možnost volby provozu pro závislost i nezávislost na vzduchu v místnosti. Budou tedy připojeny k potrubí pro přívod vzduchu z venku budovy a posouzení není nutné. Jedná se tedy o typ spotřebiče C.

Plynové pece jsou umístěny v otevřeném prostoru celého supermarketu a mají vlastní odvod spalin. Jedná se o typ spotřebiče B. Není nutné provádět posouzení.

Tabulka 31: Dimenzování plynu

úsek	objemový průtok plynu	počet spotřebičů	koeficient současnosti	objemový průtok plynu	počet spotřebičů	koeficient současnosti	redukovaný odběr plynu	skutečná délka úseku	ekvivalentní přírážka	ekvivalentní délka úseku	dimenze potrubí	domovní plynovod bez stoupacího vedení			domovní plynovod stoupací vedení		
	V <sub>1</sub>	n <sub>1</sub>	K <sub>1</sub>	V <sub>3</sub>	n <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>	V <sub>r</sub>	L		L <sub>e</sub>	DN	Δp	Δps	Δpc	Δp	Δps	Δpc
	[m <sup>3</sup> /h]	---	---	[m <sup>3</sup> /h]	---	---	[m <sup>3</sup> /h]	[m]		[m]	[m]	[mm]	[Pa/m]	[Pa/m]	[Pa]	[Pa/m]	[Pa/m]
1 až 2	3,03	2	0,71	17,63	2	0,90	18,03	19,2	1,3	20,5	60	0,50	0,49	10,05			
2 až 3	3,03	2	0,71			0,00	2,14	66,2	1,4	67,6	25	0,58	0,55	37,18			
3 až 4	3,03	2	0,71			0,00	2,14	4,9	2,6	7,5	25				3,33	0,55	4,13
4 až 5	3,03	2	0,71			0,00	2,14	37,6	2,8	40,4	25	1,54	0,55	22,22			
5 až 6	3,03	2	0,71			0,00	2,14	2,9	2	4,9	25				3,33	0,55	2,70
6 až 7	3,03	2	0,71			0,00	2,14	1,2	1,3	2,5	25	24,69	0,55	1,38			
7 až 8	3,03	1	1,00			0,00	3,03	1,5	2,2	3,7	25	44,44	1,11	4,11			

Část k pecím

$$\Sigma \Delta p_c < \Delta p_c$$

$$81,75 < 100 \text{ Pa}$$

VYHOVUJE

## Část ke kotlům

Tabulka 32: Dimenzování plynu

úsek	objemový průtok plynu	počet spotřebičů	koefficient současnosti	objemový průtok plynu	počet spotřebičů	koefficient současnosti	redukovaný odběr plynu	skutečná délka úseku	ekvivalentní přírážka	ekvivalentní délka úseku	dimenze potrubí	domovní plynovod bez stoupacího vedení			domovní plynovod stoupací vedení		
	$V_1$	$n_1$	$K_1$	$V_3$	$n_2$	$K_3$	$V_r$	$L$		$L_e$	DN	$\Delta p$	$\Delta p_s$	$\Delta p_c$	$\Delta p$	$\Delta p_s$	$\Delta p_c$
	[m <sup>3</sup> /h]	---	---	[m <sup>3</sup> /h]	---	---	[m <sup>3</sup> /h]	[m]		[m]	[m]	[mm]	[Pa/m]	[Pa/m]	[Pa]	[Pa/m]	[Pa/m]
1 až 2	3,03	2	0,71	17,63	2	0,90	18,03	19,2	1,3	20,5	60	0,55	0,49	10,05			
2 až 2.1			0,00	17,63	2	0,90	15,89	79,6	1,4	81	60	0,65	0,38	30,78			
2.1 až 2.2			0,00	17,63	2	0,90	15,89	5,25	3,3	8,55	60				3,33	0,38	3,25
2.2 až 2.3			0,00	17,63	2	0,90	15,89	8,1	2,8	10,9	60	3,70	0,38	4,14			
2.3 až 2.4			0,00	17,63	2	0,90	15,89	3,2	2	5,2	60				3,33	0,38	1,98
2.4 až 2.5			0,00	17,63	2	0,90	15,89	5,1	2,7	7,8	60	9,95	0,38	2,96			
2.5 až 2.6			0,00	17,63	1	1,00	17,63	1,6	2,2	3,8	50	41,67	1,18	4,48			

$$\Sigma \Delta p_c < \Delta p_c$$

$$57,64 < 100 \text{ Pa}$$

VYHOVUJE

### Posouzení akumulčního prostoru plynovodu

$$O = \frac{V_{p,h}}{575 \cdot \left(1 + \frac{P_2}{10000}\right)}$$

O akumulční prostor plynovodu [m<sup>3</sup>]

V<sub>ph</sub> součet objemových průtoků přístrojů [m<sup>3</sup>/h]

P<sub>2</sub> tlak plynu na výstupu z regulátoru [kg.cm<sup>-2</sup>]

#### Pece:

$$O = (2 \cdot 3,03) / 575 \cdot (1 + 2,0/10000) = 0,01 \text{ m}^3$$

$$O_{\text{potrubí}} = \pi \cdot r^2 \cdot L = \pi \cdot 0,0125^2 \cdot 114,3 = 0,056 \text{ m}^3$$

O < O<sub>potrubí</sub>                      Není třeba přidat akumulční prostor

#### Kotle:

$$O = (2 \cdot 17,63) / 575 \cdot (1 + 2,0/10000) = 0,06 \text{ m}^3$$

$$O_{\text{potrubí}} = \pi \cdot r^2 \cdot L = \pi \cdot 0,030^2 \cdot 102,9 = 0,29 \text{ m}^3$$

O < O<sub>potrubí</sub>                      Není třeba přidat akumulční prostor

## C.5 PŘÍLOHY

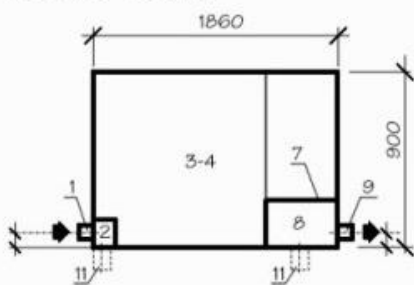
### C.5.1 Lapák tuku

#### Technické parametry

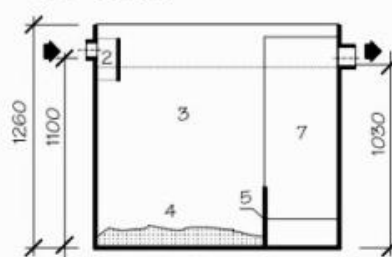
Typové označení	<b>OTP-4</b>	Velikost lapáku	<b>NS 4</b>
Rozměry odlučovače (d x š x v)	1860x900x1260mm	Maximální průtok (kapacita)	<b>4 l/s</b>
Rozměr poklopu	900x600x55 mm	Objem lapáku	1,74 m <sup>3</sup>
Hrdlo na vstupu a potrubí na výstupu pro potr. PP 110 = DN 100		Objem kalového prostoru	0,41 m <sup>3</sup>
Hmotnost kompletu	do 200 kg	Objem zachyceného tuku	0,16 m <sup>3</sup>
Výpočet velikosti lapáku a kalové jámky dle ČSN EN 1825-2 čl. 6...klikni!		Tloušťka vrstvy tuku max.	110 mm

#### Výkres lapáku tuků OTP-4

PŮDORYS - schéma



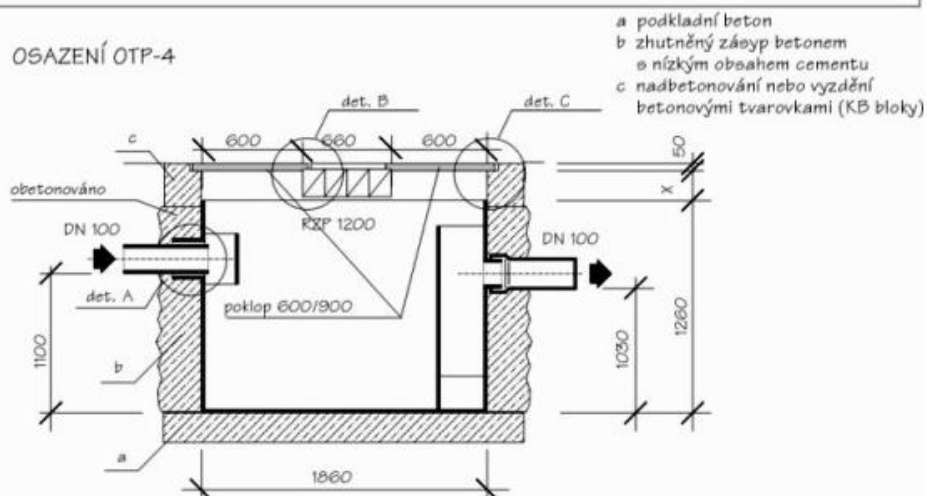
ŘEZ - schéma



#### LEGENDA:

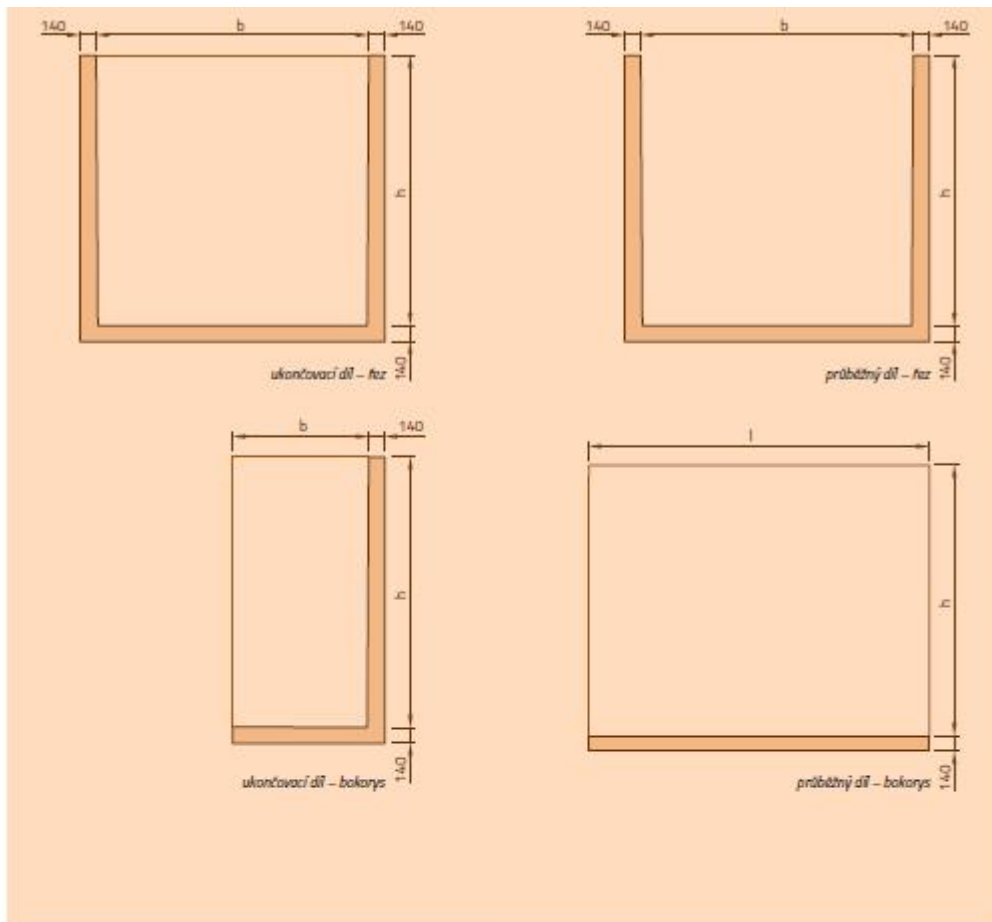
- |                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| 1 - hrdlo přítokového potrubí DN 100 | 7 - normá stěna   |
| 2 - usměrňovací komora               | 8 - odtoková komora   |
| 3 - odlučovací prostor               | 9 - odtokové potrubí DN 100 (PP 110)                        |
| 4 - kalový prostor                   | 11 - alternativní umístění přítok. a odtok. potrubí         |
| 5 - kalová přepážka                  | *Pozn.: Odlučovač je možno vyrobit i v zrcadlovém provedení |

OSAZENÍ OTP-4



Obrázek 43: Část technického listu lapáku tuků

## C.5.2 Retenční nádrž



Obrázek 44: Část technického listu betonové nádrže

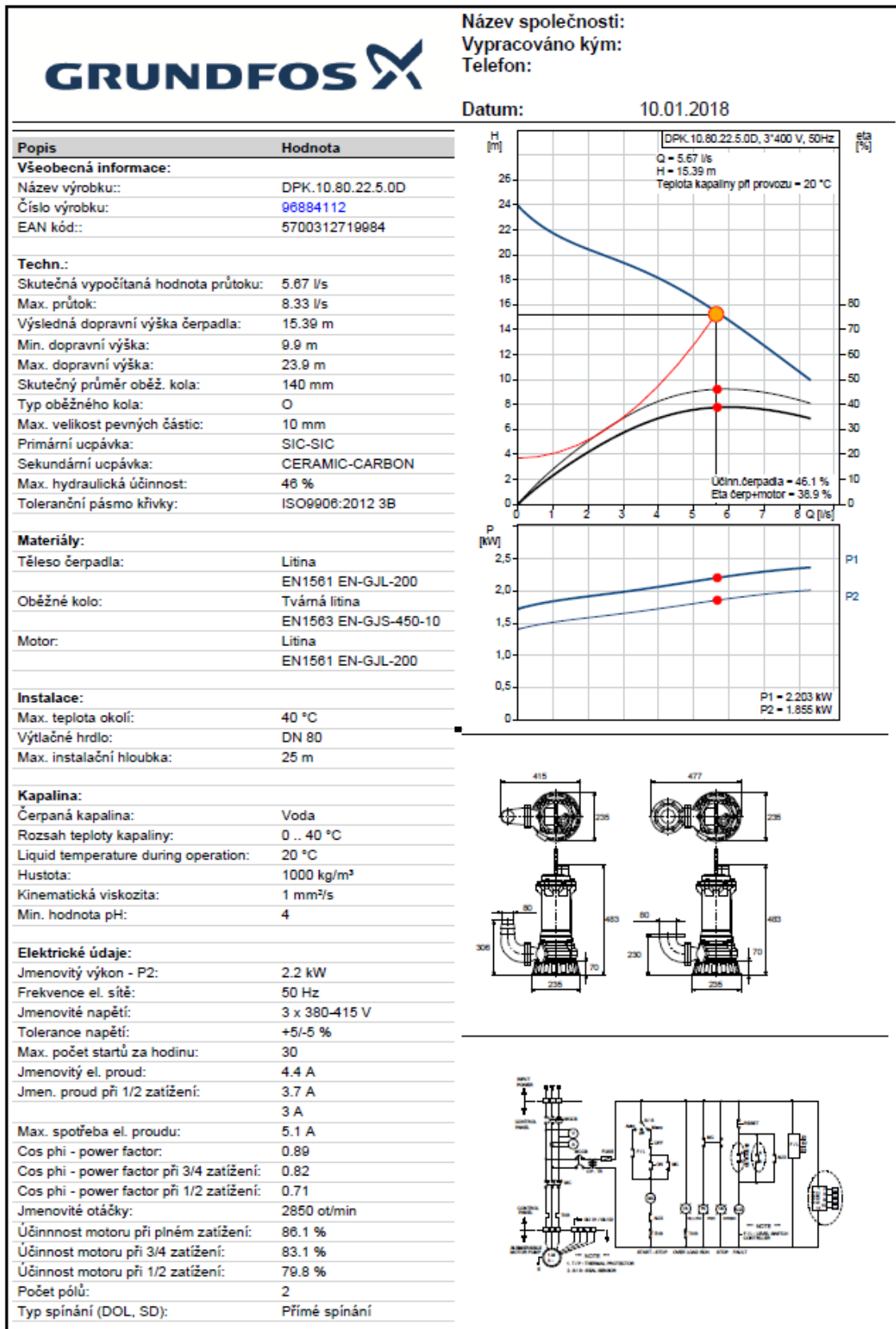
výška 2 380 mm					
PNS 109/190/238 K	1 090	1 900	2 380	4,0	6 900
PNS 109/240/238 K	1 090	2 400	2 380	6,0	8 040
PNS 109/280/238 K	1 090	2 800	2 380	7,0	8 950
PNS 109/330/238 K	1 090	3 300	2 380	8,0	10 090
PNS 109/380/238 K	1 090	3 800	2 380	9,0	11 230
PNS 109/430/238 K	1 090	4 300	2 380	11,0	12 360
PNS 109/480/238 K	1 090	4 800	2 380	12,0	13 500
PNS 109/530/238 K	1 090	5 300	2 380	13,0	14 640
PNS 109/580/238 K	1 090	5 800	2 380	15,0	15 780
PNS 109/610/238 K	1 090	6 100	2 380	15,0	16 460
PNS 109/660/238 K	1 090	6 600	2 380	17,0	17 600
PNS 109/710/238 K	1 090	7 100	2 380	18,0	18 740
PNS 109/760/238 K	1 090	7 600	2 380	19,0	19 880
PNS 109/810/238 K	1 090	8 100	2 380	21,0	21 020

výška 2 380 mm					
PNS 210/190/238 U	2 100	1 900	2 380	9,5	9 630
PNS 210/240/238 U	2 100	2 400	2 380	12,0	10 990
PNS 210/280/238 U	2 100	2 800	2 380	14,0	12 070
PNS 210/330/238 U	2 100	3 300	2 380	16,5	13 430
PNS 210/380/238 U	2 100	3 800	2 380	19,0	14 790
PNS 210/430/238 U	2 100	4 300	2 380	21,5	16 150
PNS 210/480/238 U	2 100	4 800	2 380	24,0	17 510
PNS 210/530/238 U	2 100	5 300	2 380	26,5	18 870
PNS 210/580/238 U	2 100	5 800	2 380	29,0	20 230
PNS 210/610/238 U	2 100	6 100	2 380	30,5	21 040
PNS 210/660/238 U	2 100	6 600	2 380	33,0	22 400
PNS 210/710/238 U	2 100	7 100	2 380	35,5	23 760
PNS 210/760/238 U	2 100	7 600	2 380	38,0	25 120
PNS 210/810/238 U	2 100	8 100	2 380	40,5	26 480

Obrázek 45: Část technického listu betonové nádrže

### C.5.3 Čerpadlo v retenční nádrži



Obrázek 46: Technický list čerpadla v nádrži

## C.5.4 Vodoměry

# DOMOVNÍ A PRŮMYSLOVÉ Kroužkový objemový vodoměr ALTAIR V3

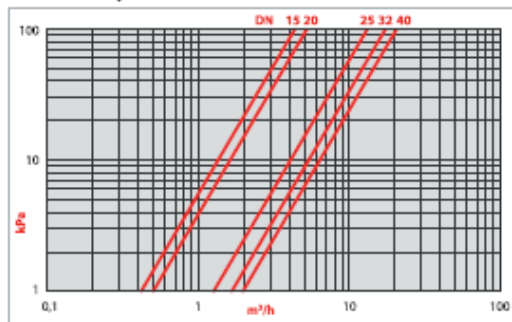
Typ ALTAIR je všestranně použitelný vodoměr na studenou vodu. Vzhledem k velké měřicí komoře může být užit v bytové oblasti nebo jako hlavní vodoměr.

ALTAIR je modulární měřidlo a může být kdykoli aktuálně osazen impulsním vysílačem IZAR PULSE pro rozšíření svých možností.

### Technická specifikace a výhody:

- modulární konstrukce objemového vodoměru
- velikost měřidla DN 15 až DN 40
- počáteční hodnota rozběhu 2 l/h u dimenze DN 15
- velmi nízká tlaková ztráta
- číselník měřidla v provedení sklo / kov
- vysoký dynamický rozsah R 160
- na přání možno objednat verze R630 pro průtok  $Q_3 = 1,6 \text{ m}^3/\text{h}$  a R800 pro  $Q_3 = 2,5 \text{ m}^3/\text{h}$
- montážní poloha vodorovná a svislá, s výjimkou číselníkem dolů

### Křivka tlakových ztrát



Jmenovitá světlost	DN	mm	15	15	20	20	25	32	40
Připojovací závit vodoměru			G 3/4"		G 1"		G 1 1/4"	G 1 1/2"	G 2"
Trvalý průtok	$Q_3$	$\text{m}^3/\text{h}$	2,5		4		6,3	10	16
Standardní dynamický rozsah	R	$Q_3/Q_1$	160	200	160				
Přetěžovací průtok	$Q_4$	$\text{m}^3/\text{h}$	3,125		5		7,875	12,5	20
Přechodový průtok	$Q_2$	l/h	25	20	40		63	100	160
Minimální průtok	$Q_1$	l/h	15,625	12,5	25	25	39,375	62,5	100
Rozběhový průtok	S	l/h	2			5			
Max. pracovní tlak	MAP	MPa					1,6		
Teplotní třída			T30						
Třídy citlivosti na nepravidelnosti v rychlost. polích			U0/D0						
Parametry impuls. modulu IZAR PULSE	U/I	max	30 V / 0,1 A DC / 8 Hz						
Stavební délka	L	mm	110	165	190	260	300		
Hmotnost	W	kg	1,05	1,2	1,34	4,8	5,25	5,45	
Výška se zavřeným / otevřeným víčkem	H	mm	122/202		127/207		180/260		

Obrázek 47: Technický list vodoměru

## C.5.5 Zásobníky







### Technický list

- 1/3 -

#### Zásobník RBC 1000

v1.2\_12/2017

<p><b>RBC 1000</b></p> 	<p><b>Základní charakteristika</b></p>																
	<table border="1"> <tr> <td>Použití</td> <td>příprava teplé vody</td> </tr> <tr> <td>Popis</td> <td>zásobníkový ohřivač vody s integrovaným výměníkem a s možností připojení el. topného tělesa</td> </tr> <tr> <td>Pracovní kapalina</td> <td>voda (zásobník), voda, směs voda-glykol nebo směs voda-glycerin (max. 2:1) (výměník)</td> </tr> <tr> <td>Objednací kód</td> <td>4 038</td> </tr> </table>	Použití	příprava teplé vody	Popis	zásobníkový ohřivač vody s integrovaným výměníkem a s možností připojení el. topného tělesa	Pracovní kapalina	voda (zásobník), voda, směs voda-glykol nebo směs voda-glycerin (max. 2:1) (výměník)	Objednací kód	4 038								
Použití	příprava teplé vody																
Popis	zásobníkový ohřivač vody s integrovaným výměníkem a s možností připojení el. topného tělesa																
Pracovní kapalina	voda (zásobník), voda, směs voda-glykol nebo směs voda-glycerin (max. 2:1) (výměník)																
Objednací kód	4 038																
<p><b>Elektrické topné těleso</b></p> <p>typ A </p> <p>typ M </p> <p><b>Magneziová anoda</b></p> 	<p><b>Energetické parametry (dle Nařízení Komise (EU) č. 812/2013)</b></p> <table border="1"> <tr> <td></td> <td><b>RBC 1000</b></td> </tr> <tr> <td>Třída energetické účinnosti</td> <td><b>neudává se</b></td> </tr> <tr> <td>Statická ztráta</td> <td><b>121 W</b></td> </tr> <tr> <td>Užitný objem</td> <td><b>868 l</b></td> </tr> </table>		<b>RBC 1000</b>	Třída energetické účinnosti	<b>neudává se</b>	Statická ztráta	<b>121 W</b>	Užitný objem	<b>868 l</b>								
		<b>RBC 1000</b>															
Třída energetické účinnosti	<b>neudává se</b>																
Statická ztráta	<b>121 W</b>																
Užitný objem	<b>868 l</b>																
	<p><b>Technické údaje</b></p> <table border="1"> <tr> <td>Celkový objem zásobníku</td> <td>887 l</td> </tr> <tr> <td>Objem kapaliny v zásobníku</td> <td>868 l</td> </tr> <tr> <td>Objem kapaliny ve výměníku</td> <td>19 l</td> </tr> <tr> <td>Plocha výměníku</td> <td>3,5 m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>Max. teplota v zásobníku</td> <td>95 °C</td> </tr> <tr> <td>Max. teplota ve výměníku</td> <td>110 °C</td> </tr> <tr> <td>Max. tlak v zásobníku</td> <td>10 bar</td> </tr> <tr> <td>Max. tlak ve výměníku</td> <td>10 bar</td> </tr> </table>	Celkový objem zásobníku	887 l	Objem kapaliny v zásobníku	868 l	Objem kapaliny ve výměníku	19 l	Plocha výměníku	3,5 m <sup>2</sup>	Max. teplota v zásobníku	95 °C	Max. teplota ve výměníku	110 °C	Max. tlak v zásobníku	10 bar	Max. tlak ve výměníku	10 bar
	Celkový objem zásobníku	887 l															
Objem kapaliny v zásobníku	868 l																
Objem kapaliny ve výměníku	19 l																
Plocha výměníku	3,5 m <sup>2</sup>																
Max. teplota v zásobníku	95 °C																
Max. teplota ve výměníku	110 °C																
Max. tlak v zásobníku	10 bar																
Max. tlak ve výměníku	10 bar																
	<p><b>Materiály</b></p> <table border="1"> <tr> <td>Materiál zásobníku</td> <td>S235JR, vnitřní povrch smaltovaný (DIN 4756)</td> </tr> <tr> <td>Materiál výměníku</td> <td>S235JR+N, vnější povrch smalt (DIN 4756)</td> </tr> <tr> <td>Materiál izolace</td> <td>PU pěna (tvrdá)</td> </tr> <tr> <td>Vnější povrch izolace</td> <td>plast</td> </tr> </table>	Materiál zásobníku	S235JR, vnitřní povrch smaltovaný (DIN 4756)	Materiál výměníku	S235JR+N, vnější povrch smalt (DIN 4756)	Materiál izolace	PU pěna (tvrdá)	Vnější povrch izolace	plast								
	Materiál zásobníku	S235JR, vnitřní povrch smaltovaný (DIN 4756)															
Materiál výměníku	S235JR+N, vnější povrch smalt (DIN 4756)																
Materiál izolace	PU pěna (tvrdá)																
Vnější povrch izolace	plast																
	<p><b>Příprava teplé vody z 10 °C na 45 °C při teplotě otopné vody 60 °C</b></p> <table border="1"> <tr> <td>Výměník</td> <td>2860 l/h (116,0 kW)</td> </tr> </table>	Výměník	2860 l/h (116,0 kW)														
	Výměník	2860 l/h (116,0 kW)															
	<p><b>Rozměry, klopná výška a hmotnost</b></p> <table border="1"> <tr> <td>Průměr zásobníku</td> <td>790 mm</td> </tr> <tr> <td>Průměr zásobníku s izolací</td> <td>950 mm</td> </tr> <tr> <td>Celková výška zásobníku</td> <td>2120 mm</td> </tr> <tr> <td>Klopná výška</td> <td>2330 mm</td> </tr> <tr> <td>Hmotnost prázdného zásobníku</td> <td>262 kg</td> </tr> </table>	Průměr zásobníku	790 mm	Průměr zásobníku s izolací	950 mm	Celková výška zásobníku	2120 mm	Klopná výška	2330 mm	Hmotnost prázdného zásobníku	262 kg						
	Průměr zásobníku	790 mm															
Průměr zásobníku s izolací	950 mm																
Celková výška zásobníku	2120 mm																
Klopná výška	2330 mm																
Hmotnost prázdného zásobníku	262 kg																
	<p><b>Příslušenství</b></p> <table border="1"> <tr> <td>Elektrické topné těleso</td> <td>typy ETT-A, D, F, G, M</td> </tr> <tr> <td>Max. délka / výkon topného tělesa</td> <td>815 mm / 12,0 kW</td> </tr> <tr> <td>Elektronická anoda</td> <td>objednací kód 9 175</td> </tr> </table>	Elektrické topné těleso	typy ETT-A, D, F, G, M	Max. délka / výkon topného tělesa	815 mm / 12,0 kW	Elektronická anoda	objednací kód 9 175										
	Elektrické topné těleso	typy ETT-A, D, F, G, M															
Max. délka / výkon topného tělesa	815 mm / 12,0 kW																
Elektronická anoda	objednací kód 9 175																
	<p><b>Náhradní díly (magneziové anody)</b></p> <table border="1"> <tr> <td>Mg anoda (A1), G 5/4"</td> <td>objednací kód 3698</td> </tr> <tr> <td>Mg anoda do příruby (A2,3), G 5/4"</td> <td>objednací kód 448</td> </tr> <tr> <td>Mg anoda - fetížková, G 5/4"</td> <td>objednací kód 13 112</td> </tr> </table>	Mg anoda (A1), G 5/4"	objednací kód 3698	Mg anoda do příruby (A2,3), G 5/4"	objednací kód 448	Mg anoda - fetížková, G 5/4"	objednací kód 13 112										
	Mg anoda (A1), G 5/4"	objednací kód 3698															
Mg anoda do příruby (A2,3), G 5/4"	objednací kód 448																
Mg anoda - fetížková, G 5/4"	objednací kód 13 112																

Obrázek 48: Technický list zásobníku

<p style="text-align: center;"><b>RBC 1500</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Elektrické topné těleso</b></p> <p>typ A </p> <p>typ M </p> <p style="text-align: center;"><b>Magneziová anoda</b></p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #f2f2f2;">Základní charakteristika</th> </tr> <tr> <td style="width: 30%;">Použití</td> <td>příprava teplé vody</td> </tr> <tr> <td>Popis</td> <td>zásobníkový ohřivač vody s integrovaným výměníkem a s možností připojení el. topného tělesa</td> </tr> <tr> <td>Pracovní kapalina</td> <td>voda (zásobník), voda, směs voda-glykol nebo směs voda-glycerin (max. 2:1) (výměník)</td> </tr> <tr> <td>Objednací kód</td> <td>7 834</td> </tr> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #f2f2f2;">Energetické parametry (dle Nařízení Komise (EU) č. 813/2013)</th> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">RBC 1500</td> </tr> <tr> <td>Třída energetické účinnosti</td> <td>neudává se</td> </tr> <tr> <td>Statická ztráta</td> <td>242 W</td> </tr> <tr> <td>Užitný objem</td> <td>1466 l</td> </tr> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #f2f2f2;">Technické údaje</th> </tr> <tr> <td>Celkový objem zásobníku</td> <td>1492 l</td> </tr> <tr> <td>Objem kapaliny v zásobníku</td> <td>1466 l</td> </tr> <tr> <td>Objem kapaliny ve výměníku</td> <td>26 l</td> </tr> <tr> <td>Plocha výměníku</td> <td>4,2 m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>Max. teplota v zásobníku</td> <td>95 °C</td> </tr> <tr> <td>Max. teplota ve výměníku</td> <td>110 °C</td> </tr> <tr> <td>Max. tlak v zásobníku</td> <td>10 bar</td> </tr> <tr> <td>Max. tlak ve výměníku</td> <td>10 bar</td> </tr> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #f2f2f2;">Materiály</th> </tr> <tr> <td>Materiál zásobníku</td> <td>S235JR, vnitřní povrch smaltovaný (DIN 4756)</td> </tr> <tr> <td>Materiál výměníku</td> <td>S235JR+N, vnější povrch smalt (DIN 4756)</td> </tr> <tr> <td>Materiál izolace</td> <td>PU pěna (měkká)</td> </tr> <tr> <td>Vnější povrch izolace</td> <td>plast</td> </tr> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #f2f2f2;">Příprava teplé vody z 10 °C na 45 °C při teplotě otopné vody 60 °C</th> </tr> <tr> <td>Výměník</td> <td>3360 l/h (136,2 kW)</td> </tr> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #f2f2f2;">Rozměry, klopná výška a hmotnost</th> </tr> <tr> <td>Průměr zásobníku</td> <td>1000 mm</td> </tr> <tr> <td>Průměr zásobníku s izolací</td> <td>1200 mm</td> </tr> <tr> <td>Celková výška zásobníku</td> <td>2285 mm</td> </tr> <tr> <td>Klopná výška</td> <td>2590 mm</td> </tr> <tr> <td>Hmotnost prázdného zásobníku</td> <td>282 kg</td> </tr> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #f2f2f2;">Příslušenství</th> </tr> <tr> <td>Elektrické topné těleso</td> <td>typy ETT-A, D, F, G, M</td> </tr> <tr> <td>Max. délka / výkon topného tělesa</td> <td>815 mm / 12,0 kW</td> </tr> <tr> <td>Elektronická anoda</td> <td>objednací kód 14 429</td> </tr> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #f2f2f2;">Náhradní díly (magneziové anody)</th> </tr> <tr> <td>Mg anoda (A1), G 5/4"</td> <td>objednací kód 3 698</td> </tr> <tr> <td>Mg anoda do příruby (A2,3), G 5/4"</td> <td>objednací kód 448</td> </tr> <tr> <td>Mg anoda - řetízková, G 5/4"</td> <td>objednací kód 13 112</td> </tr> </table>	Základní charakteristika		Použití	příprava teplé vody	Popis	zásobníkový ohřivač vody s integrovaným výměníkem a s možností připojení el. topného tělesa	Pracovní kapalina	voda (zásobník), voda, směs voda-glykol nebo směs voda-glycerin (max. 2:1) (výměník)	Objednací kód	7 834	Energetické parametry (dle Nařízení Komise (EU) č. 813/2013)			RBC 1500	Třída energetické účinnosti	neudává se	Statická ztráta	242 W	Užitný objem	1466 l	Technické údaje		Celkový objem zásobníku	1492 l	Objem kapaliny v zásobníku	1466 l	Objem kapaliny ve výměníku	26 l	Plocha výměníku	4,2 m <sup>2</sup>	Max. teplota v zásobníku	95 °C	Max. teplota ve výměníku	110 °C	Max. tlak v zásobníku	10 bar	Max. tlak ve výměníku	10 bar	Materiály		Materiál zásobníku	S235JR, vnitřní povrch smaltovaný (DIN 4756)	Materiál výměníku	S235JR+N, vnější povrch smalt (DIN 4756)	Materiál izolace	PU pěna (měkká)	Vnější povrch izolace	plast	Příprava teplé vody z 10 °C na 45 °C při teplotě otopné vody 60 °C		Výměník	3360 l/h (136,2 kW)	Rozměry, klopná výška a hmotnost		Průměr zásobníku	1000 mm	Průměr zásobníku s izolací	1200 mm	Celková výška zásobníku	2285 mm	Klopná výška	2590 mm	Hmotnost prázdného zásobníku	282 kg	Příslušenství		Elektrické topné těleso	typy ETT-A, D, F, G, M	Max. délka / výkon topného tělesa	815 mm / 12,0 kW	Elektronická anoda	objednací kód 14 429	Náhradní díly (magneziové anody)		Mg anoda (A1), G 5/4"	objednací kód 3 698	Mg anoda do příruby (A2,3), G 5/4"	objednací kód 448	Mg anoda - řetízková, G 5/4"	objednací kód 13 112
Základní charakteristika																																																																																	
Použití	příprava teplé vody																																																																																
Popis	zásobníkový ohřivač vody s integrovaným výměníkem a s možností připojení el. topného tělesa																																																																																
Pracovní kapalina	voda (zásobník), voda, směs voda-glykol nebo směs voda-glycerin (max. 2:1) (výměník)																																																																																
Objednací kód	7 834																																																																																
Energetické parametry (dle Nařízení Komise (EU) č. 813/2013)																																																																																	
	RBC 1500																																																																																
Třída energetické účinnosti	neudává se																																																																																
Statická ztráta	242 W																																																																																
Užitný objem	1466 l																																																																																
Technické údaje																																																																																	
Celkový objem zásobníku	1492 l																																																																																
Objem kapaliny v zásobníku	1466 l																																																																																
Objem kapaliny ve výměníku	26 l																																																																																
Plocha výměníku	4,2 m <sup>2</sup>																																																																																
Max. teplota v zásobníku	95 °C																																																																																
Max. teplota ve výměníku	110 °C																																																																																
Max. tlak v zásobníku	10 bar																																																																																
Max. tlak ve výměníku	10 bar																																																																																
Materiály																																																																																	
Materiál zásobníku	S235JR, vnitřní povrch smaltovaný (DIN 4756)																																																																																
Materiál výměníku	S235JR+N, vnější povrch smalt (DIN 4756)																																																																																
Materiál izolace	PU pěna (měkká)																																																																																
Vnější povrch izolace	plast																																																																																
Příprava teplé vody z 10 °C na 45 °C při teplotě otopné vody 60 °C																																																																																	
Výměník	3360 l/h (136,2 kW)																																																																																
Rozměry, klopná výška a hmotnost																																																																																	
Průměr zásobníku	1000 mm																																																																																
Průměr zásobníku s izolací	1200 mm																																																																																
Celková výška zásobníku	2285 mm																																																																																
Klopná výška	2590 mm																																																																																
Hmotnost prázdného zásobníku	282 kg																																																																																
Příslušenství																																																																																	
Elektrické topné těleso	typy ETT-A, D, F, G, M																																																																																
Max. délka / výkon topného tělesa	815 mm / 12,0 kW																																																																																
Elektronická anoda	objednací kód 14 429																																																																																
Náhradní díly (magneziové anody)																																																																																	
Mg anoda (A1), G 5/4"	objednací kód 3 698																																																																																
Mg anoda do příruby (A2,3), G 5/4"	objednací kód 448																																																																																
Mg anoda - řetízková, G 5/4"	objednací kód 13 112																																																																																

Obrázek 49: Technický list zásobníku

## C.5.6 Cirkulační čerpadlo

**wilo**

WILO CS, s.r.o.

kontaktní osoba Mikuláš Merger  
e-mail mikulas.merger@wilo.cz  
Telefon +420234098716

**zákazník**

kontaktní osoba  
e-mail  
Telefon

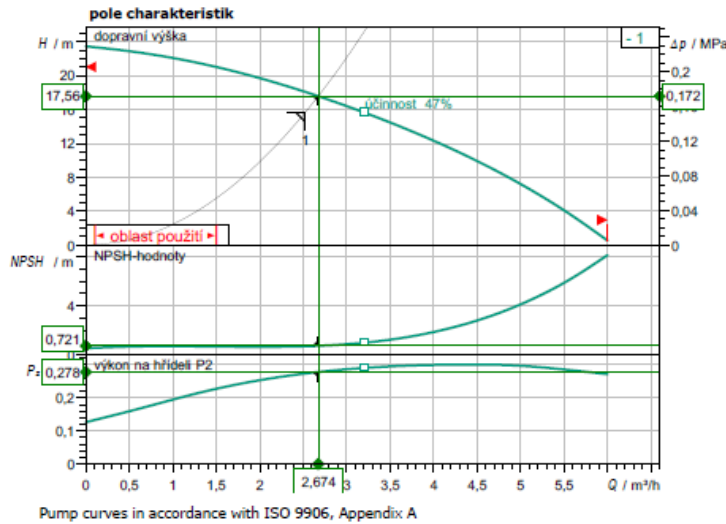
### technické údaje

Vysokotlaké odstředivé čerpadlo  
MHI 202-1/E/1-230-50-2

Jméno projektu Nepojmenovaný projekt 2018-01-10 11:31:33.025

číslo projektu  
Místo instalace  
Číslo pozice zákazníka

datum 10/01/2018



#### zadání provozních údajů

dopravené množství 2,52 m<sup>3</sup>/h  
doprní výška 15,60 m  
prostředky voda 100 %  
Teplota média 10,00 °C  
hustota 998,20 kg/m<sup>3</sup>  
kinematická viskozita 1,00 mm<sup>2</sup>/s

#### hydraulické údaje (provozní bod)

dopravené množství 2,67 m<sup>3</sup>/h  
doprní výška 17,56 m  
výkon na hřídeli P2 0,28 kW  
hydraulická účinnost 46,17 %  
NPSH 0,72 m

#### parametry produktu

Vysokotlaké odstředivé čerpadlo  
MHI 202-1/E/1-230-50-2

max. provozní tlak 1 MPa  
Tlak na nátoku max. 6 bar  
Teplota média -30 °C ... +110 °C  
max. teplota okolí 40 °C

#### motorové údaje

Energetická třída motoru  
Síťová přípojka 1~ 230 V / 50 Hz  
Připustná tolerance napětí ±10 %  
Max. otáčky 2900 1/min  
jmenovitý výkon P2 0,55 kW  
Jmenovitý proud 4,00 A  
Výkonostní faktor 0,97  
účinnost 50% / 75% / 100%  
krytí X4  
Třída izolace F  
Ochrana motoru PTO

#### Připojovací rozměry

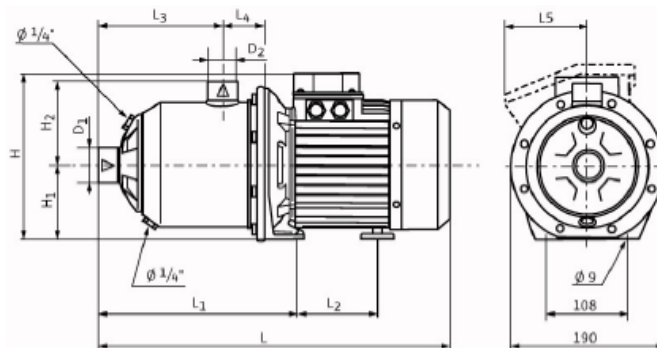
Potrubií přípojka na sání Rp 1, PN 10  
Potrubií přípojka na výtlačku Rp 1, PN 10

#### Materiály

Pouzdro čerpadla 1.4301 [AISI304]  
Oběžné kolo 1.4301 [AISI304]  
Statické utěsnění EPDM  
Hřídel čerpadla 1.4301 [AISI304]  
Mechanical seal BQ1E3GG

#### Informace k objednávce

Hmotnost cca 9,8 kg  
číslo druhu zboží 4024282



rozměry	mm				
H	216	L2	88	Ø D2	1
H1	90	L3	109,5		
H2	104	L4	52		
L	375	L5	106		
L1	204	Ø D1	1		

Obrázek 50: Technický list cirkulačního čerpadla

## C.5.7 Plynový kotel

### Technické údaje kotle

#### Technické údaje

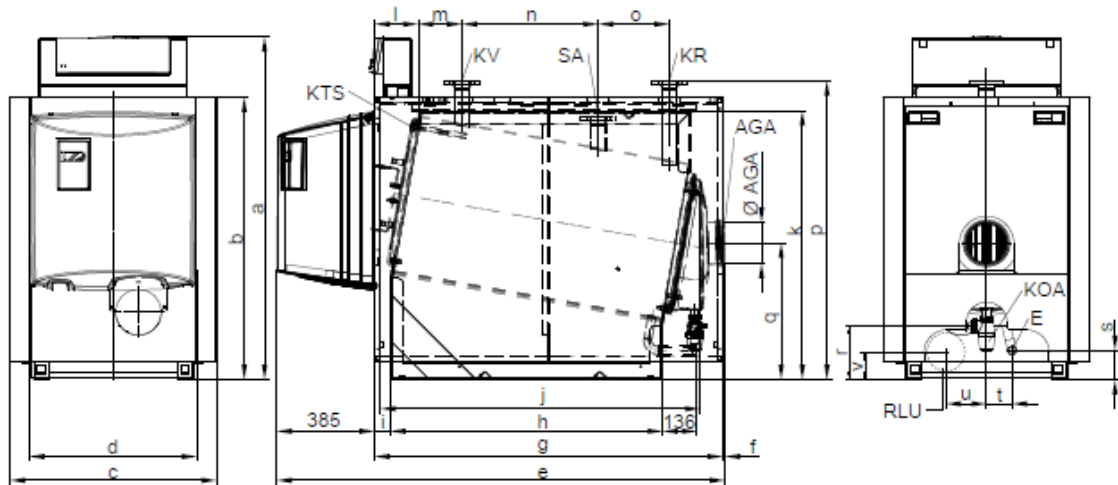
##### Technické údaje

Jmenovitý tepelný výkon							
TV/TR = 50/30	kW	29 - 87	38 - 115	47 - 142	62 - 186	82 - 246	104 - 311
TV/TR = 80/60	kW	27 - 80	35 - 105	43 - 130	56 - 170	75 - 225	95 - 285
Jmenovité tepelné zatížení	kW	82	108	134	175	232	293
Identifikační číslo výrobku		CE-0085 BQ 0021					
Připust. provozní teplota	°C	95	95	95	95	95	95
Připustná výstupní teplota (= pojistná teplota)	°C	110	110	110	110	110	110
Max. připust. provozní tlak	bar MPa	8 0,8	8 0,8	8 0,8	8 0,8	8 0,8	8 0,8
Min. připust. provozní tlak	bar MPa	0,5 0,05	0,5 0,05	0,5 0,05	0,5 0,05	0,5 0,05	0,5 0,05
Zkušební tlak	bar MPa	7,8 0,78	7,8 0,78	7,8 0,78	7,8 0,78	7,8 0,78	7,8 0,78
<b>Rozměry tělesa kotle</b>							
Délka	mm	1260	1260	1260	1270	1270	1270
Šířka	mm	660	660	660	760	760	760
Výška	mm	1178	1178	1178	1277	1277	1277
<b>Celkové rozměry</b>							
Délka	mm	1766	1766	1766	1791	1791	1791
Šířka	mm	816	816	816	916	916	916
Výška	mm	1350	1350	1350	1450	1450	1450
<b>Rozměry základu</b>							
Délka	mm	1200	1200	1200	1200	1200	1200
Šířka	mm	800	800	800	800	800	800
Výška	mm	100	100	100	100	100	100
<b>Hmotnost</b>							
Celková hmotnost	kg	292,5	297	311	358	363	388
Těleso kotle	kg	201	201	215	255	259	282
Těleso kotle s přepravní paletou	kg	208	208	223	263	267	290
Objem vody	l	225	225	221	308	292	279
<b>Připojky</b>							
Přívodní větev kotle	PN 6 DN	50	50	50	65	65	65
Vratná větev kotle	PN 6 DN	50	50	50	65	65	65
Bezpečnostní přípojka	PN 6 DN	50	50	50	50	50	50
Pojistný ventil	R	1/4	1/4	1/4	1/4	1/4	1/4
Vypouštění	R	1	1	1	1	1	1
Odtok kondenzátu (sifon)	mm	20	20	20	20	20	20
<b>Charakteristiky spalin</b>							
<b>Charakteristiky spalin<sup>T</sup></b>							
Teplota (při teplotě vratné větve 30 °C)							
- při jmenovitém tepelném výkonu	°C	45	45	45	45	45	45
- při dílčím výkonu	°C	35	35	35	35	35	35
Teplota (při teplotě vratné větve 60 °C)	°C	75	75	75	75	75	75
Hmotnostní tok (u zemního plynu)							
- při jmenovitém tepelném výkonu	kg/h	127	166	205	269	356	451
- při dílčím výkonu	kg/h	42	55	69	90	119	150
Disponibilní tah na spalinovém hrdle <sup>12</sup>	Pa mbar	70 0,7	70 0,7	70 0,7	70 0,7	70 0,7	70 0,7
Spalinová přípojka	DN	150	150	150	200	200	200
Tah na spalinovém hrdle	Pa mbar	70 0,7	70 0,7	70 0,7	70 0,7	70 0,7	70 0,7

Obrázek 51: Část technického listu kotle

## Technické údaje kotle (pokračování)

Jmenovitý tepelný výkon TV/TR = 50/30	kW	29 - 87	38 - 115	47 - 142	62 - 186	82 - 246	104 - 311
TV/TR = 80/60	kW	27 - 80	35 - 105	43 - 130	56 - 170	75 - 225	95 - 285
Parametry výrobku podle vyhlášky o úspoře energie (EnEV)							
Normovaný stupeň využití							
Při teplotě topného systému 40/30 °C	%				až 98 (Hs) / 109 (Hi)		
Při teplotě topného systému 75/60 °C	%				až 96 (Hs) / 106 (Hi)		
Pohotovostní ztráta qB,70	%	0,6	0,5	0,4	0,4	0,3	0,3



AGA Odvod spalin  
E Vypouštění  
KOA Odtok kondenzátu  
KR Vratná větev kotle  
KTS Čidlo teploty kotle

KV Přívodní větev kotle  
RLU Přípojka přiváděného vzduchu Ø 150 mm pro provoz nezávislý na vzduchu v místnosti (příslušenství)  
SA Bezpečnostní přípojka (pojistný ventil)

Jmenovitý tepelný výkon	kW	87	115	142	186	246	311
a	mm	1350	1350	1350	1450	1450	1450
b	mm	1114	1114	1114	1212	1212	1212
c	mm	816	816	816	916	916	916
d	mm	660	660	660	760	760	760
e	mm	1766	1766	1766	1791	1791	1791
f (přesah spalinového hrdla)	mm	9	9	9	37,5	37,5	37,5
g	mm	1372	1372	1372	1372	1372	1372
h (délka dolního profilu)	mm	1073	1073	1073	1072	1072	1072
i (vzdálenost přední hrany tepelné izolace od dolního profilu)	mm	61	61	61	53	53	53
j	mm	1260	1260	1260	1270	1270	1270
k	mm	1060	1060	1060	1158	1158	1158
l	mm	365	365	365	361	361	361
m	mm	172	172	172	173	173	173
n	mm	537	537	537	534	534	534
o	mm	280	280	280	280	280	280
p	mm	1178	1178	1178	1277	1277	1277
q	mm	539	539	539	588	588	588
r	mm	221	221	221	208	208	208
s	mm	115	115	115	115	115	115
t	mm	100	100	100	100	100	100
u	mm	157	157	157	207	207	207
v	mm	105	105	105	105	105	105

Obrázek 52: Část technického listu kotle

## C.5.8 Plynová pec



INVENTIVE SIMPLIFICATION

# XEVC-2011-GPR

20 GN 1/1



### INTEGRATED TECHNOLOGY






**AIR.Maxi™:** The AIR.Maxi™ technology ensures perfect distribution of the air and therefore of the heat within the cooking chamber. Multiple auto-reversing fans and high speed motors guarantee cooking uniformity in all pans: from those at the bottom of the oven to those at the top. The possibility of choosing from 4 air speeds and 4 semi-static modes allows any type of product to be cooked perfectly, from the most delicate items to products that require high temperatures and a high rate of heat transfer.

**STEAM.Maxi™:** Production of dense steam from 35 °C with extreme accuracy and minimal water consumption.

**DRY.Maxi™:** The DRY.Maxi™ technology rapidly extracts humidity from the cooking chamber and creates the ideal conditions for food that needs to be cooked in a completely dry environment. Oven baked products are soft, crisp and fragrant, grilled and browned meats retain their weight and flavor, vegetables maintain their perfect consistency. You can cook whatever you like, with Unox, quality comes as standard.

**ADAPTIVE.Cooking™:** In CHEFTOP MIND.Maps™ PLUS ovens the ADAPTIVE.Cooking™ technology transforms your oven into an intelligent tool. It understands the results that you have in mind, interprets your settings, registers the variations of humidity and temperature, understands the quantity of food that is in the oven and proposes the best way to get exactly the results that you expect. By perfecting the cooking time and regulating the combined actions of 3 technologies, DRY.Maxi™, STEAM.Maxi™ and AIR.Maxi™, ADAPTIVE.Cooking™ always gives you the same perfect result. Exactly as you imagined it.

### COOKING ESSENTIALS

 FAKIRO™ (Art.: TG875)	 Grill (Art.: TG885)
 No.Fry (Art.: GRP815)	 FAKIRO™ Grill (Art.: TG870)
 Pollo (Art.: GRP825)	 Pan.Fry (Art.: TG905)
 Pollo Grill (Art.: GRP840)	 Black 20 (Art.: TG895)

Obrázek 53: Část technického listu pece

CHEFTOP MIND.Maps™

### DESCRIPTION

Controllable like your hand. Natural as your thoughts. Fast as your glance. This is Unox CHEFTOP MIND.Maps™, the new line of professional ovens that breaks down the barriers between your idea and the dish you serve. With a gesture. CHEFTOP MIND.Maps™ PLUS stand for complete control of the cooking process and maximum creative freedom. MIND.Maps™. Personality. In a gesture.

• Standard • Optional

#### MANUAL COOKING MODES

Convection cooking 30 °C - 260 °C	•
Mixed steam and convection cooking 35 °C - 260 °C, with STEAM.Maxi™ 30% to 90%	•
Mixed humidity and convection cooking 48 °C - 260 °C, with STEAM.Maxi™ 10% to 20%	•
Steaming 48 °C - 130 °C with STEAM.Maxi™ technology 100%	•
Dry air cooking 30 °C - 260 °C with DRY.Maxi™ technology 10% to 100%	•
Delta T cooking with core probe	•
MULTI.Point core probe	•
SOUS-VIDE core probe	•

#### ADVANCED AND AUTOMATIC COOKING PROGRAMMING

MIND.Maps technology: draw cooking processes made of infinite steps with one simple touch	•
PROGRAMS: store up to 256 user's programs	•
PROGRAMS: possibility to assign a name and picture to the stored programs	•
PROGRAMS: save recipe name by writing it (in any language)	•
CHEFUNOX: select cooking mode, food to be cooked, food size and cooking result, and start cooking	•
MULTI.Time: technology to manage up to 10 timers to cook different products at the same time	•
MISE.EN.PLACE: technology to synchronize the food loading in the cooking chamber to have every pan ready at the	•

#### AIR DISTRIBUTION IN THE COOKING CHAMBER

AIR.Maxi™ technology: multiple, reversing fans	•
AIR.Maxi™ technology: 4 air speeds, programmable	•
AIR.Maxi™ technology: 4 semi static cooking modes, programmable	•

#### CLIMATE MANAGEMENT IN THE COOKING CHAMBER

DRY.Maxi™ technology: high performance moisture and humidity extraction, programmable by the user	•
DRY.Maxi™ technology: cooking with humidity extraction 30 - 260 °C	•
STEAM.Maxi™ technology: steaming 48 °C - 130 °C	•
STEAM.Maxi™ technology: combination of moist air and dry air 35 °C - 260 °C	•
ADAPTIVE.Cooking™ technology: identifies cooking process optimization and automatically adjusts cooking parameters to grant perfect cooking results	•
ADAPTIVE.Cooking™ technology: one pan or full load, same result	•
ADAPTIVE.Cooking™ technology: humidity sensor and automatic adjustment	•

#### DOUBLE STACK COLUMN

MAXLINK technology: allows double-stack oven columns to be created	•
--	---

#### THERMAL INSULATION AND SAFETY

ProtekSAFE™ technology: maximum thermal efficiency and working safety (cool door glass and external surfaces)	•
ProtekSAFE™ technology: fan impeller break to contain energy loss at door opening	•
ProtekSAFE™ technology: gas power absorption related to the real needs	•
ProtekSAFE™ PLUS: triple glazed door	•

#### HIGH PERFORMANCE PRESSURE BURNER

Spido.GAS™ technology: suitable for G20 / G25 / G25.1 / G30 / G31 gas types	•
Spido.GAS™ technology: high performance straight heat exchanger pipes for a symmetric heat distribution	•
Spido.GAS™ technology: straight heat exchanger pipes for an easy service	•

#### AUTOMATIC CLEANING

Rotor.KLEAN™: 4 automatic washing programs with detergent and water presence control	•
Rotor.KLEAN™: detergent tank integrated in the oven	•

#### PATENTED DOOR

Door hinges made of high durability and self-lubricating techno-polymer	•
Reversible door, even after the installation	•
Door docking positions at 60°-120°-180°	•

#### AUXILIARY FUNCTIONS

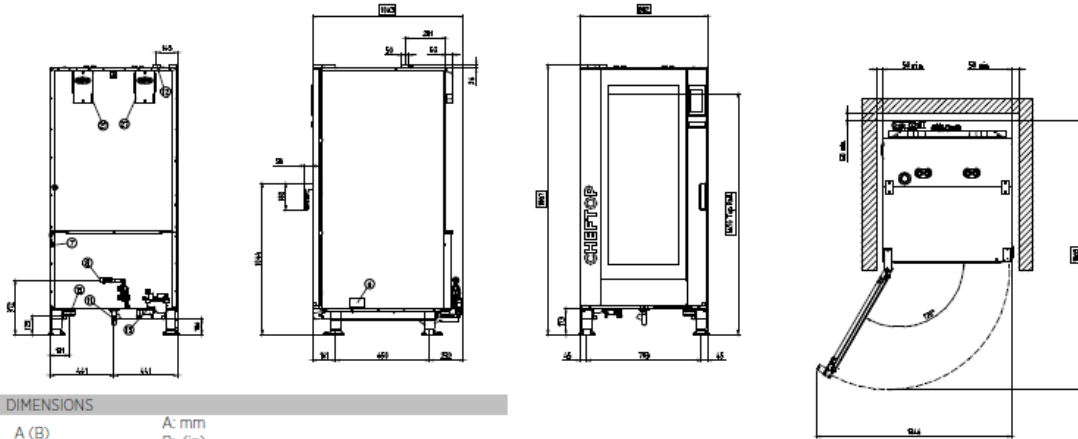
Preheating temperature up to 260 °C	•
300+: allows to increase the maximum cooking temperature from 260°C to 300 °C	•
Visualisation of the residual cooking time (when cooking not using the core probe)	•
Holding cooking mode «HOLD»	•
Continuous functioning «INF»	•
Visualisation of the set and real values of time, core probe temperature, cavity temperature, humidity, fan speed	•
Temperature unit in °C or °F	•

#### TECHNICAL DETAILS

Rounded stainless steel (AISI 304) cavity for hygiene and ease of cleaning	•
Chamber lighting through external LED lights	•
Steam proof sealed MASTER.Touch control panel	•
High-durability carbon fibre door lock	•
Door drip pan with continuous drainage, even when the door is open	•
High capacity appliance drip pan	•
Light weight - heavy duty structure using innovative materials	•
Proximity door contact switch	•
2-stage safety door lock	•
Autodiagnosis system for problems or break down	•
Safety temperature switch	•
Openable internal glass to simplify door cleaning	•

#### CERTIFICATIONS

INVENTIVE SIMPLIFICATION



**DIMENSIONS**

A (B)	A: mm B: (in)
-------	------------------

**DRAWING LEGEND**

2	TERMINAL BOARD POWER SUPPLY
6	TECHNICAL DATA PLATE
7	SAFETY THERMOSTAT
8	3/4" THREAD WATER INLET
10	Det&Rinse
11	CAVITY DRAIN PIPE
12	CHIMNEY
13	ACCESSORIES CONNECTION

# XEVC-2011-GPR

**CAPACITY, DIMENSIONS, WEIGHT**

Capacity	20 GN 1/1
Pan Spacing / Pitch	67 mm
Dimensions WxDxH	882x1043x1866 mm
Net Weight	210 kg

**ELECTRICAL DATA**

VOLTAGE	PHASE	CYCLE	TOTAL POWER	CURRENT	POWER CABLE	CORD & PLUG
230	1+N	50/60 Hz	2.2 kW	7 A	H07RN-F 3Gx1.5 mmq	YES

**GAS DATA**

Gas type	G20	G25	G25.1	G30	G31
	(Neutral Gas)	(Gas mixture)	(Gas mixture)	(Propane)	(Gas mixture)
Max. Gas rated power:	32 kW	31 kW	31 kW	33 kW	33 kW

**WATER REQUIREMENTS**

Water inlet:	one (1) cold water inlets - drinking quality: - one (1) untreated water inlet: 3/4" NPT*, line pressure: 22 to 87 psi; 1.5 to 6 bar	* Can manifold off of one 3/4" line.
Water drain:	1-3/16" (30 mm) connection with a 1" (25 mm) minimum air gap installed at least 1 feet (300 mm) far away from the oven	
Water quality minimum standards:	USING A WATER SUPPLY NOT MEETING UNOX'S MINIMUM WATER QUALITY STANDARDS WILL VOID ANY WARRANTY. It is the responsibility of the purchaser to ensure that incoming water supply is compliant with the specifications listed through adequate treatment measures. Contaminant Inlet Water Requirements (untreated water): Free Chlorine: less than 0.1 ppm (mg/L); Chloramine: less than 0.1 ppm (mg/L); Hardness: less than 3 gpg (52 ppm); Chloride: less than 25 ppm (mg/L); ph: 7.0 to 8.5; Alkalinity: less than 50 ppm (mg/L); Silica: less than 12 ppm (mg/L); Total Dissolved Solids (tds): less than 60 ppm	

**INSTALLATION REQUIREMENTS**

Oven must be installed level. Back-flow preventer integrated in the unit. Installations must comply with all local electrical, plumbing and ventilation codes.
---

Obrázek 54: Část technického listu pece



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV

INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

## D - PROJEKT

### DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Ing. Milan Boček

### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Jakub Vrána, Ph.D.

BRNO 2018

## **D. PROJEKT**

### **D.1 TECHNICKÁ ZPRÁVA**

Akce: Výstavba supermarketu  
Místo: parcela č. 4767/3, 17. listopadu 2262, Frýdek-Místek  
Investor: Superkauf s.r.o., Podolská 33, 628 00 Brno  
Stupeň: Projekt pro stavební povolení  
Datum: 1/2018  
Vypracoval: Ing. Milan Boček

#### **D.1.1 Úvod**

Projekt pro provedení stavby řeší vnitřní kanalizaci, vodovod, plynovod a jejich přípojky pro výstavbu nového supermarketu na parcele č. 4767/3, 17. listopadu 2262, Frýdek-Místek. Jedná se o monolitický skelet s ocelovými vazníky pro konstrukci střechy. Objekt je dvoupodlažní, kde druhé podlaží je pouze v přední části budovy a je v něm umístěno zázemí pro zaměstnance a technické místnosti. Zbytek objektu je jednopodlažní, přičemž v přední části jsou menší pronajímatelné prodejní jednotky a restaurace. V prostřední části je samostatná prodejní plocha supermarketu. V zadní části jsou kanceláře pro personál, sklad, přípravný potravin a chladicí a mrazicí boxy. Objekt je nepodsklepený.

Podkladem pro vypracování projektu byla částečná projektová dokumentace stavebního řešení objektu. Doloženy byly půdorysy obou podlaží, půdorys střechy, jeden vzorový řez A-A' a pohledy.

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

## D.1.2 Bilance potřeb

### D.1.2.1 Bilance potřeby vody

Tabulka 33: Celkové množství vody

	CELKOVÉ MNOŽSTVÍ VODY					
	počet lidí (os/den) (dle 120/2011)	směna	počet lidí (os/den)	specifická potřeba vody/rok	spotřeba vody (den/os)	spotřeba vody (den)
				[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[l]
hlavní prodejna	30	2	60	18	49,3	2958,9
sprcha	10	2	20	26	71,2	1424,7
toalety	---	---	300	2	5,5	1643,8
restaurace	3	1	3	80	219,2	657,5
mytí skla	---	---	---	60	---	164,4
prodejní jednotky	---	---	20	18	49,3	986,3
úklid	---	---	---	172	---	472,0

Průměrná denní potřeba vody:

$Q_p = \sum(n_i \cdot q_i)$  v tomto případě součet hodnot spotřeby vody

$Q_p = (2958,9 + 1424,7 + 1643,8 + 657,5 + 164,4 + 986,3 + 472,0) = \mathbf{8307,6 \text{ l/den}}$

Maximální denní potřeba vody:

$Q_m = Q_p \cdot k_d$

$Q_m = 8307,6 \cdot 1,2 = \mathbf{9969,1 \text{ l/den}}$

Maximální hodinová potřeba vody:

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

$Q_h = (9969,1/18) \cdot 1,8 = \mathbf{996,9 \text{ l/h}}$

### D.1.2.2 Bilance potřeby teplé vody

Tabulka 34: Celkové množství teplé vody

	CELKOVÉ MNOŽSTVÍ VODY				TEPLÁ VODA	
	počet lidí (os/den) (dle 120/2011)	směna	počet lidí (os/den)	spotřeba vody (den)	Úvaha	spotřeba vody (den)
				[l]		[l]
hlavní prodejna	30	2	60	2958,9	50% z celkové	1479,5
sprcha	10	2	20	1424,7	25l/sprcha	500,0
toalety	---	---	300	1643,8	pouze mytí rukou 2l/osoba	600,0
restaurace	3	1	3	657,5	30% z celkové	197,3
mytí skla	---	---	---	164,4	80% z celkové	131,5
prodejní jednotky	---	---	20	986,3	30% z celkové	295,9
úklid	---	---	---	471,2	80% z celkové	377,0

Průměrná denní potřeba vody:

$$Q_p = \sum(n_i \cdot q_i) \quad \text{v tomto případě součet hodnot spotřeby vody}$$

$$Q_p = (1749,5 + 500 + 600 + 197,3 + 131,5 + 295,9 + 377) = \mathbf{3581,7 \text{ l/den}}$$

Maximální denní potřeba vody:

$$Q_m = Q_p \cdot k_d$$

$$Q_m = 3581,7 \cdot 1,2 = \mathbf{4298,1 \text{ l/den}}$$

Maximální hodinová potřeba vody:

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

$$Q_h = (4298,1/18) \cdot 1,8 = \mathbf{429,8 \text{ l/h}}$$

### D.1.3 Bilance odtoku odpadních vod

#### D.1.3.1 Srážkové vody

Projekt řeší bilanci srážkové vody pouze pro odvod do retenční nádrže, tzn. pouze ze střechy objektu. Odvod vody z parkoviště je řešen pomocí vsakovacích průleहů.

Plocha střechy:  $A = 6480 \text{ m}^2$   
 Součinitel odtoku:  $\psi = 1,0$   
 Redukovaná plocha:  $A_{\text{red}} = A \cdot \psi = 6480 \cdot 1,0 = 6480 \text{ m}^2$   
 Dlouhodobý srážkový úhrn:  $1532 \text{ mm/rok}$

$$V = A_{\text{red}} \cdot 1,532 = 6480 \cdot 1,532 = \mathbf{9927 \text{ m}^3/\text{rok}}$$

#### D.1.3.2 Splaškové vody

Průměrný denní odtok splaškové vody:

$$Q_p = \sum(n_i \cdot q_i) \quad \text{v tomto případě součet hodnot spotřeby vody}$$

$$Q_p = (2958,9 + 1424,7 + 1643,8 + 657,5 + 164,4 + 986,3 + 472,0) = \mathbf{8307,6 \text{ l/den}}$$

Maximální denní odtok splaškové vody:

$$Q_m = Q_p \cdot k_d$$

$$Q_m = 8307,6 \cdot 1,2 = \mathbf{9969,1 \text{ l/den}}$$

Maximální hodinový odtok splaškové vody:

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

$$Q_h = (9969,1/18) \cdot 1,8 = \mathbf{996,9 \text{ l/h}}$$

Roční odtok splaškové vody:

$$Q_r = Q_p \cdot d$$

$$Q_r = 8307,6 \cdot (365 - 13) = 2\,924\,275,2 = \mathbf{2924,3 \text{ m}^3}$$

#### D.1.4 Bilance potřeby plynu

Hodinové potřeby plynu dle technických listů výrobce spotřebiče

Kotel – 17,63 m<sup>3</sup>/h

Pec – 3,03 m<sup>3</sup>/h

Provoz pecí

Obě pece budou puštěny 3 x denně po dobu 1 hodiny.

$$\text{Denní potřeba: } 2 \cdot 3 \cdot 3,03 = 18,18 \text{ m}^3$$

$$\text{Roční potřeba: } (365 - 13) \cdot 18,18 = 6\,399,4 \text{ m}^3$$

Vytápění

Topná sezóna od září do dubna

$$\text{Září – 25\% výkonu} \quad 1800 \text{ kW/den} = 54\,000 \text{ kWh/měs}$$

$$\text{Říjen – 33\% výkonu} \quad 2376 \text{ kW/den} = 73\,656 \text{ kWh/měs}$$

$$\text{Listopad – 60\% výkonu} \quad 4320 \text{ kW/den} = 129\,600 \text{ kWh/měs}$$

$$\text{Prosinec – 100\% výkonu} \quad 7200 \text{ kW/den} = 223\,200 \text{ kWh/měs}$$

$$\text{Leden – 100\% výkonu} \quad 7200 \text{ kW/den} = 223\,200 \text{ kWh/měs}$$

$$\text{Únor – 60\% výkonu} \quad 4320 \text{ kW/den} = 120\,960 \text{ kWh/měs}$$

$$\text{Březen – 33\% výkonu} \quad 2376 \text{ kW/den} = 73\,656 \text{ kWh/měs}$$

$$\text{Duben – 25\% výkonu} \quad 1800 \text{ kW/den} = 54\,000 \text{ kWh/měs}$$

$$\text{Roční spotřeba plynu na vytápění: } 90\,261 \text{ m}^3$$

Ohřev vody

$$435 \text{ kW/den} = 153\,120 \text{ kW/rok} = 14\,513 \text{ m}^3$$

$$\text{CELKEM} = 6399,4 + 90\,261 + 14\,513 = \mathbf{111\,173 \text{ m}^3/\text{rok}}$$

## **D.1.5 Přípojky**

### **D.1.5.1 Kanalizační přípojka**

Objektová kanalizace bude napojena na stávající jednotnou kanalizaci z kameniny DN500, která vede v travnatém pásu pozemku investora. Pro odvod splaškových vod bude zřízena nová přípojka z kameniny DN 150. Průtok odpadních vod přípojkou činí 13,9 l/s. Napojení na stoku bude jádrovým vývrtem. Hlavní vstupní šachta je betonová od výrobce BEST a průměru 1000 mm. Skládá se z prefabrikovaného dna dle projektu a betonových skruží. Závěrečný díl je zúžen pro osazení poklopu o průměru 600 mm. Umístění šachty je na pozemku investora a je volně přístupná.

### **D.1.5.2 Vodovodní přípojka**

Pro zásobování pitnou vodou bude vybudována nová vodovodní přípojka provedená z HDPE 100 SDR11 75x6,9 mm. Napojená na vodovodní řad pro veřejnou potřebu vedoucím v travnatém pásu na pozemku investora. Přetlak vody v místě napojení přípojky na vodovodní řad se dle vyjádření provozovatele pohybuje v rozmezí 0,45 až 0,55 MPa. Výpočtový průtok přípojkou určený dle ČSN EN 806-3 činí 3,56 l/s.

Vodovodní přípojka bude na veřejný řad z materiálu HDPE 100 SDR 11 180x16,4 mm napojena navrtávacím pasem s uzávěrem, zemní soupravou a poklopem. Vodoměrná souprava s hlavním vodoměrem ALTAIR V3 DN40 a hlavním uzávěrem vody bude umístěna před objektem ve vodoměrné betonové šachtě na pozemku investora a bude volně přístupná. Potrubí přípojky bude uloženo na pískové lože o tloušťce 150 mm a obsypáno pískem do výšky 300 mm nad vrchol trubky. Podél potrubí bude uložen signalizační vodič. Ve výšce 300 mm nad potrubím se do výkopu položí výstražná fólie.

### **D.1.5.3 Plynovodní přípojka**

Do objektu bude zemní plyn přiveden novou NTL plynovodní přípojkou z potrubí HDPE 100 SDR11 50x6,9 mm podle ČSN EN 12007 a TPG 702 01. Nová přípojka bude napojena na stávající NTL PE plynovodní řad 110x12,3. Hlavní uzávěr plynu a plynoměr pro celou budovu umístěn v betonové skříni o rozměrech 62x47x125 cm s dvířky 50x50cm zajištěnými trojhranným klíčem. Dvířka budou opatřena nápisem PLYN a HUP. Odtud bude plyn rozveden v zemi na další dvě místa, kde budou další domovní uzávěry plynu. Jedná se o domovní uzávěr plynu pro vedení ke spotřebičům v zázemí budovy a domovní uzávěr pro vedení do kotelny k plynovým kotlům. Uzávěry budou v betonové skříni přiléhající obvodové stěně objektu o rozměrech skříně 20x50x120cm. Dvířka budou zajištěna stejně jako u hlavního uzávěru plynu. Potrubí přípojky bude uloženo na pískové lože o tloušťce 150 mm a obsypáno pískem do výšky 300 mm nad vrchol trubky. Podél potrubí bude uložen signalizační vodič. Ve výšce 300 mm nad potrubím se do výkopu položí výstražná fólie.

## **D.1.6 Vnitřní kanalizace**

Kanalizace odvádějící odpadní vody z nemovitosti bude napojena na kanalizační přípojku vedenou v travnatém pásu na pozemku investora. Průtok odpadních vod od domovní šachty do veřejné kanalizace činí 13,9 l/s.

Svodná potrubí povedou pod podlahou 1NP ven z budovy, kde se napojí do svodného venkovního potrubí. To povede do betonové vstupní šachty od firmy BEST o průměru 1000 mm a poklopu o průměru 600 mm. Potrubí bude z materiálu PVC-KG o příčných dimenzích. Samotná přípojka bude z kameniny DN150.

Potrubí přípojky bude uloženo na pískové lože o tloušťce 150 mm a obsypáno pískem do výšky 300 mm nad vrchol trubky. Podél potrubí bude uložen signalizační vodič. Ve výšce 300 mm nad potrubím se do výkopu položí výstražná fólie.

Vnitřní potrubí z materiálu PP-HT povedou nejčastěji v instalačních předstěnách. Vybraná potrubí jsou opatřena větracím potrubím vyvedeným na střechu. Potrubí od zařizovacích předmětů v 2.NP jsou vedena v podhledu. Upevnění bude pomocí kovových objímek s gumovou vložkou.

### **D.1.7 Vnitřní vodovod**

Vnitřní vodovod bude navržen dle ČSN 75 5455 a bude odpovídat ČSN 75 5409. Napojení na vodovodní řad pro veřejnou potřebu vedoucím bude v travnatém pásu na pozemku investora. Přetlak vody v místě napojení přípojky na vodovodní řad se dle vyjádření provozovatele pohybuje v rozmezí 0,45 až 0,55 MPa. Výpočtový průtok přípojkou určený dle ČSN EN 806-3 činí 3,56 l/s.

Přípojka bude z materiálu HDPE 100 SDR11 75x6,9 v hloubce cca 1,4-1,6m dle výkresové dokumentace, bude uloženo na pískové lože o tloušťce 150 mm a obsypáno pískem do výšky 300 mm nad vrchol trubky. Podél potrubí bude uložen signalizační vodič. Ve výšce 300 mm nad potrubím se do výkopu položí výstražná fólie.

Vodoměrná soustava s vodoměrem ALTAIR V3 DN40 , hlavním uzávěrem vody, filtrem a zpětnou klapkou bude umístěna v betonové šachtě o rozměrech 2,1x2x1,4m na pozemku investora a bude volně přístupná. Přesné umístění je uvedeno ve výkrese.

Vnitřní vodovod je vytvořen z materiálu FIBER BASALT PLUS (páteřní rozvod) a PPR PN20 (odbočky k výtokovým armaturám). Tato kombinace je z důvodu teplotních roztažností materiálů. Vedení potrubí je v podhledu, zavěšené na konstrukci vazníku a na stropní konstrukci pomocí pevných bodů a kluzných uložení dle výkresů.

Ve zhruba třetině celkového rozvodu studené vody se nachází kotelná, do které je zavedena studená voda do zásobníkového ohříváče. Odtud se rozvádí teplá společně se studenou přes prodejní plochu do zadní části objektu. V kotelně jsou umístěny dva zásobníky REGULUS RBC 1000 a RBC 1500 s celkovým užitným objemem vody 2334 litrů. Ta je ohřívána teplou vodou z plynového kotle Viessmann VITOCROSSAL 200 o výkonu 186 kW. Tyto kotle jsou v objektu dva a slouží také pro vytápění radiátory a pro teplovzdušné vytápění systémem VZT.

V objektu je vytvořen systém cirkulace teplé vody, aby bylo zajištěno zásobování teplou vodou. Každé dělení cirkulačního potrubí je opatřeno regulačním ventilem pro její správné nastavení a fungování.

Jednotlivé odbočky k výtokovým armaturám jsou opatřeny kulovými kohouty, aby bylo možné jejich dostavení při případné poruše nebo opravě.

Do pronajímatelných jednotek byla zavedena teplá i studená voda s plánovaným napojením pouze pro umyvadlo. Potrubí je osazeno vodoměrem ALTAIR V3 DN15 na studené i teplé vodě. Na potrubí pro restauraci je umístěn vodoměr ALTAIR V3 DN20, také na studené i teplé.

Montáž vodovodních rozvodů bude probíhat dle pokynů výrobce potrubí. Svařovat potrubí je povoleno pouze ze stejného materiálu. U osazení kulových kohoutů je nutné použít materiálové přechodky se závitem. Volně vedené potrubí je upevněno pomocí závěsů a kruhových objímek s těsněním.

Pro izolování potrubí bude použita tepelná izolace PUR v uvedených tloušťkách.

Před uvedením vnitřního vodovodu do provozu musí být provedena zkouška těsnosti dle ČSN EN 806-4.

### **D.1.8 Dešťová kanalizace**

Dešťová voda z objektu bude svedena kanalizačním potrubím do retenční nádrže v přední části objektu. Maximální průtok dešťových vod je  $204,02 \text{ l/s}^{-1}$ . Z retenční nádrže bude voda odváděna regulovaným odtokem do blízkého potoku. Veřejná dešťová kanalizace nevede v blízkém okolí pozemku.

Svodná potrubí povedou do betonové retenční nádrže složené z prefabrikovaných dílů od firmy BEST. Dle dimenzování je zapotřebí zajistit objem nádrže  $186 \text{ m}^3$ . Skutečný objem nádrže je vzhledem k povaze terénu, dimenzím potrubí a podmínek výrobce stanoven jako  $243 \text{ m}^3$ . Retenční nádrž se skládá ze sedmi průběžných dílů a dvou koncových s celkovými rozměry  $6,38 \times 2,77 \times 17,16 \text{ m}$  a je vybavena dvěma revizními vstupy.

Povolený odtok správcem vodního díla je  $3 \text{ l/hektar/s}$ , což v tomto případě dělá  $5,6 \text{ l/s}$ . Toho bude docíleno dvojicí čerpadel Grundfos DPK.10.80.22.5.0D, z nichž jedno bude jako stoprocentní záloha. Bezpečnostní přepad bude zřízen vhodnou dimenzí potrubí tak, aby nedošlo k překročení povoleného odtoku. Vzhledem k výškové úrovni nádrže nehrozí vytopení objektu pro vystoupaní hladiny vody až k bezpečnostnímu přepadu.

Vnitřní dešťová kanalizace bude řešena jako podtlaková a celý systém bude dodán vybranou specializovanou firmou. Zakreslené polohy potrubí je orientační a bude změněno na základě potřeb firmy.

Voda ze zadního a předního přístřešku bude sváděna potrubím po vnějším okraji dolů země, kde bude osazen lapač nečistot. Odtud plastovým potrubím patřičné dimenze dle výkresů do retenční nádrže.

Na svodném kanalizačním potrubí budou umístěny revizní plastové šachty a betonové vstupní šachty. Označení plastových i betonových šachet je uvedeno ve výkresech.

Odvodnění zbytku pozemku, zejména parkoviště bude řešeno vsakováním přes travnaté průlehy.

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

### D.1.9 Požární vodovod

Vodovod je opatřen požárním vodovodem, který se odpojuje za obvodovou stěnou ve zděné skříni. Ta slouží jako požární ochrana plastového potrubí. K napojení je přístup přes požární revizní dvířka. Zde je osazen uzávěr, ochranná jednotka typu EA a vypouštěcí kohout. Vedení potrubí je z pozinkované oceli o dimenzích 40 a 50 mm. Vedení je v podhledu, zavěšené na konstrukci vazníku nebo na stropní konstrukci. Umístění hadicových systémů pro prvotní zásah je patrné z výkresů. Hadicové systémy jsou s tvarově stálou hadicí DN 25 a délkou 30m. Výpočtový průtok požární vody pro celý objekt je s minimálním přetlakem 200 kPa před hydrantem a činí 2,02 l/s

### D.1.10 Domovní plynovod

Plynové spotřebiče:

- Plynový kotel Veissmann VITOCROSSAL 200 CM2B, výkon 186 kW, spotřeba plynu 17,63 m<sup>3</sup>
- Plynový kotel Veissmann VITOCROSSAL 200 CM2B, výkon 186 kW, spotřeba plynu 17,63 m<sup>3</sup>
- Pec Unox XEVC-2011-GPR, výkon 32 kW, spotřeba plynu 3,03 m<sup>3</sup>
- Pec Unox XEVC-2011-GPR, výkon 32 kW, spotřeba plynu 3,03 m<sup>3</sup>

Domovní plynovod bude proveden dle ČSN EN 1775 a TPG 704 01. Hlavní uzávěr plynu a plynoměr bude umístěn v betonové skříni, viz kapitola plynovodní přípojka. Ležaté rozdělovací potrubí bude z materiálu HDPE 100 SDR11 75x6,9, 63x5,8 a 32x3 dle výkresů. Na hranici budovy bude vyvedeno ze země do skříně s domovním uzávěrem a dále zavedeno dovnitř objektu. Prostupy potrubí zdmi budou opatřeny ochrannými trubkami.

Podhled nebo dutý prostor, kterým je vedeno potrubí, bude opatřeno větracími mřížkami.

V místě pekárny je umístěn uzávěr plynu pro odstavení obou pecí. Napojení pecí je řešeno pouze pro vybraný typ a výkon pece. V případě změny zařízení je nutné provést výpočet znovu a eventuálně upravit vyvedení a dimenze potrubí.

Před dveřmi do kotelny je umístěn uzávěr pro odstavení kotelny. Stejně tak je kotelna vybavena čidlem pro únik plynu, které uzavře domovní uzávěr plynu na budově.

Materiál vnitřního plynovodu je z pozinkované oceli o rozměrech dle výkresu.

Potrubí přípojky bude uloženo na pískové lože o tloušťce 150 mm a obsypáno pískem do výšky 300 mm nad vrchol trubky. Podél potrubí bude uložen signalizační vodič. Ve výšce 300 mm nad potrubím se do výkopu položí výstražná fólie.

### **D.1.11 Zařizovací předměty**

Použití sestav zařizovacích předmětů odpovídá sestavám uvedených v legendě zařizovacích předmětů. Záchody budou použity keramické typu KOMBI se spodním odtokem a s horní hranou mísy výšky 400 mm nad podlahou. Závěsné WC také s horní hranou mísy 400 mm nad podlahou. U WC pro invalidy je horní hrana mísy 500 mm nad podlahou a v blízkosti osazeny pomocná madla. U umyvadel bude směšovací baterie stojánková a u umyvadel ve skladových prostorách baterie směšovací nástěnná. Nástěnné baterie budou taky ve sprchách. Bidet bude vybaven směšovací baterií stojánkovou s bidetovou sprškou. Horní okraj mísy bude 400 mm nad podlahou. Pece a konvektomat budou zapojeny dle pokynů výrobce. Myčka na nádobí bude připojena pomocí zápachové uzávěrky určené pro myčku na nádobí. U velkokuchyňských dřezů budou nástěnné směšovací baterie. Smí být použity jen výtokové armatury zajištěné proti zpětnému nasátí vody dle ČSN EN 1717.

### **D.1.12 Zemní práce**

Pro přípojky a ostatní potrubí uložená v zemi budou hloubeny rýhy o šířce 1,0 m. Tam, kde bude potrubí uloženo na násypu je třeba tento násyp předem dobře ztuhnit. Při provádění je třeba dodržovat zásady bezpečnosti práce. Výkopy o hloubce větší než 1,3 m je nutno pažit příložným pažením. Výkopy je nutno ohradit a označit. Případnou podzemní vodu je třeba z výkopů odčerpávat. Výkopek bude po dobu výstavby uložen podél rýh ve vzdálenosti nejméně 0,5 m od rýhy, přebytečná zemina odvezena na skládku. Před prováděním zemních prací je nutno, aby provozovatelé všech podzemních inženýrských sítí tyto sítě vytýčili (u provozovatelů objedná investor nebo dodavatel stavby).

Při křížení a souběhu s jinými sítěmi budou dodrženy vzdálenosti podle ČSN 73 6005, normy ČSN 33 2000-5-52, ČSN 33 2000-5-54, ČSN 33 2160, ČSN 33 3301 a podmínky provozovatelů těchto sítí. Při zjištění nesouladu polohy sítí s mapovými podklady získanými od jejich provozovatelů, je nutná konzultace s příslušnými provozovateli. Výkopové práce v místě křížení a souběhu s jinými sítěmi je nutno provádět ručně a velmi opatrně bez použití pneumatického, bateriového nebo motorového nářadí, aby nedošlo k poškození křížených sítí. Obnažené křížené sítě je při zemních pracích nutno zabezpečit proti poškození. Před zásypem výkopů budou provozovatelé obnažených inženýrských sítí přizváni ke kontrole jejich stavu. O této kontrole bude proveden zápis do stavebního deníku. Lože a obsyp křížených sítí budou uvedeny do původního stavu.

Při provádění zemních prací je nutno dodržet ČSN EN 1610, ČSN EN 805, nařízení vlády č. 591/2006 Sb., další příslušné ČSN, technická pravidla GAS, podmínky provozovatelů podzemních sítí, stavebního a obecního (městského) úřadu a zajistit bezpečnost práce.

## D.2 LEGENDA ZAŘIZOVACÍCH PŘEDMĚTŮ

Tabulka 35: Legenda zařizovacích předmětů

Označení	Popis sestavy	Počet sestav
B1	bidet závěsný keramický bílý 2x pochromovaný rohový ventil zápachová uzávěrka plastová bílá baterie jednopáková stojánková s bidetovou sprškou, pochromovaná	1
DK1	dřez nerezový jednodílný, 450x400, vestavěný do kuchyňské linky 2x pochromovaný rohový ventil zápachová uzávěrka dřezová plastová bílá baterie dřezová jednopáková stojánková, pochromovaná	2
H	výtokový stěnový ventil s hadicí	3
KONVEK-TOMAT	konvektomat RETIGO B 611 I rohový ventil pochromovaný DN20 zápachová uzávěrka DN50	1
MN	zápachová uzávěrka pro myčku nádobí, podomítková výtokový ventil DN15 se zpětným a zavzdušňovacím ventilem myčkový sifon myčkový kulový kohout 1/2"	2
P1	pisoárová mísa keramická bílá s vnějším přívodem vody rohový ventil pochromovaný zápachová uzávěrka pisoárová	5
PEC	pec UNOX XEVC-2011-GPR rohový ventil pochromovaný DN20 zápachová uzávěrka DN50	2
S1	sprchový kout keramický bílý, čtverec 900x900, sklo s úchytkou zápachová uzávěrka plastová bílá baterie nástěnná sprchová s hadicí a růžicí držák hadice	7
U1	umyvadlo keramické bílé, oválné, 500x400 2x pochromovaný rohový ventil zápachová uzávěrka umyvadlová plastová bílá kryt na zápachovou uzávěrku plastový bílý baterie umyvadlová jednopáková stojánková, pochromovaná	5

Označení	Popis sestavy	Počet sestav
U2	umyvadlo keramické bílé, půlkulaté, 520x350 2x pochromovaný rohový ventil zápachová uzávěrka umyvadlová plastová bílá kryt na zápachovou uzávěrku plastový bílý baterie umyvadlová jednopáková stojánková, pochromovaná	23
U3	umyvadlo keramické bílé, hranaté, 500x400 zápachová uzávěrka umyvadlová plastová bílá kryt na zápachovou uzávěrku plastový bílý baterie umyvadlová jednopáková nástěnná, pochromovaná	8
U4	umyvadlo keramické bílé, 500x400, luxusnější 2x pochromovaný rohový ventil zápachová uzávěrka umyvadlová plastová bílá kryt na zápachovou uzávěrku plastový bílý baterie umyvadlová jednopáková stojánková, pochromovaná	5
V1	výlevka stojící na podlaze, keramická bílá, s plastovou mřížkou pochromovaný rohový ventil DN15 přípojovací trubička 3/8"x1/2" délky 300 mm nádržkový splachovač vysoko položený, objem 9l splachovací trubka s etážkou a kolenem, dvě objímky, upevňovací šrouby baterie dřezová jednopáková nástěnná, pochromovaná	3
VKD1	velkokuchyňský dřez kulatý, průměr 500mm, nerezový zápachová uzávěrka dřezová, plastová bílá kryt na zápachovou uzávěrku, plastový bílý baterie dřezová jednopáková nástěnná, pochromovaná	2
VKD2	velkokuchyňský dřez, 600x600mm, nerezový zápachová uzávěrka dřezová, plastová bílá kryt na zápachovou uzávěrku, plastový bílý baterie dřezová jednopáková nástěnná, pochromovaná	12
Z1	záchodová mísa kombi bílá s hlubokým splachováním, spodní odpad rohový ventil přípojovací trubička 3/8"x1/2" délky 300 mm dvojčinné sedátko tvrzené s poklopem, bílé	11

Označení	Popis sestavy	Počet sestav
Z2	záchodová mísa kombi zvýšená, bílá s hlubokým splachováním, spodní odpad rohový ventil přípojovací trubička 3/8"x1/2" délky 300 mm dvojitinné sedátko tvrzené s poklopem, bílé podpěry pro invalidy	1
Z3	závěsná záchodová mísa keramická, bílá stěnová instalace pro závěsné WC tlačítko splachování čelní dvojitinné sedátko tvrzené s poklopem, bílé	4

## D.3 SEZNAM PŘÍLOH

### KANALIZACE

DK.1.1	PŮDORYS 1.NP – 1/2	1:50
DK.1.2	PŮDORYS 1.NP – 2/2	1:50
DK.2	PŮDORYS 2.NP	1:50
DK.3.1	PŮDORYS ZÁKLADŮ – 1/2	1:50
DK.3.2	PŮDORYS ZÁKLADŮ – 2/2	1:50
DK.4	ROZVINUTÉ ŘEZY	1:50
DK.5.1	PODÉLNÉ ŘEZY - SPLAŠKOVÁ – 1/2	1:50
DK.5.2	PODÉLNÉ ŘEZY - SPLAŠKOVÁ – 2/2	1:50
DK.6	PODÉLNÉ ŘEZY - DEŠŤOVÁ	1:50
DK.7	SPLAŠKOVÁ – PŘÍPOJKA	1:50
DK.8	DEŠŤOVÁ – ODTOK A RETENČNÍ NÁDRŽ	1:50
DK.9	DETAIL ULOŽENÍ V POTRUBÍ	1:20

### VODOVOD

DV.1.1	PŮDORYS 1.NP – 1/2	1:50
DV.1.2	PŮDORYS 1.NP – 2/2	1:50
DV.2	PŮDORYS 2.NP	1:50
DV.3	AXONOMETRIE	1:50
DV.4	PODÉLNÝ ŘEZ	1:50
DV.5	PŘÍPOJKA	1:50
DV.6	DETAIL ULOŽENÍ PŘÍPOJKY	1:20
DV.7	VODOMĚRNÁ SESTAVA	1:20

### PLYNOVOD

DP.1.1	PŮDORYS 1.NP – 1/2	1:50
DP.1.2	PŮDORYS 1.NP – 2/2	1:50
DP.2	PŮDORYS 2.NP	1:50
DP.3	AXONOMETRIE	1:50
DP.4	PODÉLNÝ ŘEZ I	1:50
DP.5	PODÉLNÝ ŘEZ II	1:50
DP.6	PŘÍPOJKA	1:50
DP.7	DETAIL ULOŽENÍ PŘÍPOJKY	1:20

### SITUACE

DS.1	SITUACE	1:250
------	---------	-------

## ZÁVĚR

Diplomová práce byla zpracována v předepsaném rozsahu a řeší celkový projekt komplexně. Snahou projektu bylo jej vytvořit tak, aby bylo možné v reálu provést montáž všech zdravotně technologických instalací. Bohužel některé části práce pravděpodobně neodpovídají realitě a to z nedostatečných informací. Jedná se zejména o konzultaci s vedením prodejny, při které jsem nebyl schopen určit adekvátní počet zaměstnanců a jejich pracovní rozložení během dne. To stejné platí o počtu zákazníků. Je tedy klidně možné, že by navržené hodnoty v reálu nestačily nebo by mohly být předimenzované.

V části A řeším problematiku velkokuchyní a kuchyňských provozů z hlediska všeobecných norem a zaměření také na obor ZTI.

V části B srovnávám zjištěné požadavky pro kuchyně s obdrženým projektem a snažím se z nich vyvodit závěry.

Část C se skládá zejména z výpočtů a tabulek nutných pro vytvoření kompletních rozvodů ZTI.

Závěrečná část D obsahuje technickou zprávu, seznam příloh, legendu zařizovacích předmětů, které jsou přiloženy k této práci.

Vypracování této práce mi dalo velké množství informací, které mi chyběly během studia, kdy jsem se zaměřil na jiný obor. Troufám si tvrdit, že jsem práci vypracoval pečlivě a svědomitě, i když si rozhodně nemyslím, že je bezchybná. Moje vědomosti jsou v oboru ZTI na mnohem vyšší úrovni a doufám, že v budoucnu se v tomto oboru více zdokonalím a moje další projekty budou ještě lepší.

## ZDROJE

### Legislativa:

#### Zákony:

- Zákon č. 174/1968 Sb., o státním odborném dozoru nad bezpečností práce
- Zákon č. 396/1992 Sb., o státním odborném dozoru nad bezpečností práce (úplné znění s působností pro Českou republiku, jak vyplývá z pozdějších změn)
- Zákon č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů
- Zákon č. 125/1997 Sb., o odpadech a jeho novely č. 185/2001 Sb.; č. 188/2004 Sb.; č. 38/2000 Sb. a č. 383/2008 Sb.
- Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů
- Zákon č. 458/2000 Sb. o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (energetický zákon)
- Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů
- Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon)
- Zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích)
- Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)
- Zákon č. 120/2008 Sb., kterým se mění zákon č. 101/1997 Sb., o způsobu stanovení kritických bodů v technologii výroby a její novely č. 196/2002 Sb. a č. 161/2004 Sb.

#### Nařízení vlády:

- Nařízení vlády č. 22/2003 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na spotřebiče plynových paliv
- Nařízení vlády č. 406/2004 Sb., o bližších požadavcích na zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v prostředí s nebezpečím výbuchu
- Nařízení vlády č. 219/2016 Sb., o posuzování shody tlakových zařízení při jejich dodávání na trh
- Nařízení Evropského parlamentu a Rady č. 178/2002, kterým se stanoví zásady a požadavky potravinového práva a pro oblast stravovacích služeb
- Nařízení Evropského parlamentu a Rady č. 852/2014 o hygieně potravin
- Nařízení ES č. 2073/2005, o mikrobiologických kritériích pro potraviny
- Nařízení Evropského parlamentu a Rady č. 853/2004, kterým se stanoví zvláštní pravidla pro potraviny živočišného původu
- Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci
- Novela nařízení vlády č. 178/2001 Sb. podmínky pro ochranu zdraví zaměstnanců při práci v dodatku nařízení vlády č. 361/2007 Sb., která je postavena na úrovni zákona

#### Vyhlášky:

- Vyhláška č. 428/2001 Sb., vyhláška Ministerstva zemědělství, 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)
- Vyhláška č. 194/2007 Sb., kterou se stanoví pravidla pro vytápění a dodávku teplé vody, měrné ukazatele spotřeby tepelné energie pro vytápění a pro přípravu teplé vody a požadavky na vybavení vnitřních tepelných zařízení budov přístroji regulujícími dodávku tepelné energie konečným spotřebitelům
- Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby
- Vyhláška č. 120/2011 Sb., kterou se mění vyhláška Ministerstva zemědělství č. 428/2001 Sb., kterou se provádí zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích), ve znění pozdějších předpisů
- Prováděcí vyhláška k zákonu č. 258/2000 Sb. Ministerstva zdravotnictví č. 107/2001 Sb., o hygienických požadavcích na stravovací služby a o zásadách osobní a provozní hygieny při činnostech epidemiologicky závažných a její novela č. 137/2007 Sb., a její následná novela č. 602/2006 Sb
- Vyhláška č. 137/1998 Sb., Ministerstva pro místní rozvoj, o obecných technických požadavcích na výstavbu a její novela č. 502/2006 Sb.
- Kodex hygienických pravidel pro předvařené a vařené potraviny ve veřejném stravování CACA/RC 39-1993

#### **Normy:**

- 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 38 6405 – Plynová zařízení – Zásady provozu
- ČSN 75 5455 – Výpočet vnitřních vodovodů
- ČSN 75 6101 – Stokové sítě a kanalizační přípojky
- ČSN 75 6261 – Dešťové nádrže
- ČSN 75 6760 – Vnitřní kanalizace
- ČSN EN 437+A1 – Zkušební plyny – Zkušební přetlaky – Kategorie spotřebičů
- ČSN EN 752 (76 6110) – Odvodňovací systémy vně budov
- ČSN EN 806-1 až 3 (73 6660, 75 5410) – Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě
- ČSN EN 1775 – Zásobování plynem – Plynovody v budovách – Nejvyšší provozní tlak
- ČSN EN 12007-1 – Zásobování plynem – Plynovody s nejvyšším provozním tlakem do 16 barů včetně – Část 1: Všeobecné funkční požadavky
- ČSN EN 12007-3 – Zásobování plynem – Plynovody s nejvyšším provozním tlakem do 16 barů včetně – Část 3: Specifické funkční požadavky na ocel
- ČSN EN 12056-2 (75 6760) – Vnitřní kanalizace – gravitační systémy

- ČSN EN 12186 – Zásobování plynem – Regulační stanice pro přepravu a rozvod plynu – Funkční požadavky
- ČSN EN 12279 – Zásobování plynem – Zařízení pro regulaci tlaku na přípojkách – Funkční požadavky
- ČSN EN 12327 – Zásobování plynem – Tlakové zkoušky, postupy při uvádění do provozu a odstavení z provozu – Funkční požadavky
- ČSN EN ISO 13686 – Zemní plyn – Označování jakosti  $\leq 5$  bar – Provozní požadavky
- TNI 73 0331 – Energetická náročnost budov – Typické hodnoty pro výpočet
- TPG 609 03 – Regulátory tlaku plynu pro vstupní tlak do 5 bar včetně. Požadavky na ověřování bezpečnosti a spolehlivosti
- TPG 704 01 – Odběrná plynová zařízení a spotřebiče na plynná paliva v budovách

#### **Odborná literatura:**

- ŽABIČKA, Zdeněk, VRÁNA, Jakub, *Zdravotnětechnické instalace*, první vyd. Brno: ERA group spol. s.r.o., 2009, ISBN 978-80-7366-139-7
- VRÁNA, Jakub, *Voda a kanalizace v domě a bytě*, první vyd. Praha: Grada Publishing, a.s., 2005, ISBN 80-247-0800-0
- BÁRTA, Ladislav, *BT51 – Technická zařízení budov I (S) AT01 – Technická zařízení budov I.A Technická infrastruktura*, první vyd. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, 2015, ISBN 978-80-214-5132-2
- VYORALOVÁ, Zuzana, *Technická zařízení budov a infrastruktura sídel I*, první vyd. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2016, ISBN 978-80-01-05877-0

#### **Elektronické zdroje:**

- [www.fce.vutbr.cz/TZB/vrana.j/](http://www.fce.vutbr.cz/TZB/vrana.j/)
- [www.tzb-info.cz](http://www.tzb-info.cz)
- [www.wavin.cz](http://www.wavin.cz)
- [www.professional.electrolux.cz](http://www.professional.electrolux.cz)
- [www.gastroplus.cz](http://www.gastroplus.cz)
- [www.gastroform.cz](http://www.gastroform.cz)
- [www.unox.com](http://www.unox.com)
- [www.retigo.cz](http://www.retigo.cz)
- [www.sekoprojekt.cz](http://www.sekoprojekt.cz)
- [www.regulus.cz](http://www.regulus.cz)
- [www.viessmann.cz](http://www.viessmann.cz)
- [www.vilo.com/cz](http://www.vilo.com/cz)
- [www.grundfos.com](http://www.grundfos.com)
- [www.jika.cz](http://www.jika.cz)
- [www.enbra.cz](http://www.enbra.cz)

## POUŽITÉ ZKRATKY

B1	bidet
DK1	dřez kuchyňský
DN	jmenovitý průměr
DP	díplomová práce
H	hadice
HDPE	materiál potrubí – high density polyethylene
MN	myčka nádobí
NP	nadzemní podlaží
PVC	materiál potrubí - polyvinylchlorid
PPR	materiál potrubí - polypropylen
P1	pisoár
S1	sprcha
SDR	standard dimension ratio
SV	studená voda
TV	teplá voda
TZB	technické zařízení budov
U1	umyvadlo
U2	umyvadlo
U3	umyvadlo
V1	výlevka
VKD1	velkokuchyňský dřez
VKD2	velkokuchyňský dřez
VP	vpust' podlahová
VZT	vzduchotechnika
Z1	záchod
Z2	záchod
Z3	záchod
ZTI	zdravotně technické instalace

## SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK

Obrázek 1: Rozložení kuchyňských zón.....	19
[online] 2018 [cit. 2018-01-10]. Dostupné z: <a href="http://hobbyrecepty.cz/detaily-odlisuji-dobre-kuchyne-spatnych/">http://hobbyrecepty.cz/detaily-odlisuji-dobre-kuchyne-spatnych/</a>	
Obrázek 2: Vizualizace velkokuchyně .....	19
[online] 2018 [cit. 2018-01-10]. Dostupné z: <a href="http://www.gastroform.cz/projekce-velkokuchyne/">http://www.gastroform.cz/projekce-velkokuchyne/</a>	
Obrázek 3: Rozměry komunikací v kuchyni .....	21
[online] 2018 [cit. 2018-01-10]. Dostupné z: <a href="http://www.gastroplus.cz/bleskovky/2085-jak-resit-pracovni-prostory-pro-kuchare-ii-cast">http://www.gastroplus.cz/bleskovky/2085-jak-resit-pracovni-prostory-pro-kuchare-ii-cast</a>	
Obrázek 4: Chladicí box .....	24
[online] 2018 [cit. 2018-01-10]. Dostupné z: <a href="https://www.pmn-nerez.cz/chladici-skrine-plne-dvere/21141-chladici-box-khx-441.html">https://www.pmn-nerez.cz/chladici-skrine-plne-dvere/21141-chladici-box-khx-441.html</a>	
Obrázek 5: Myčka a odstředivka zeleniny Electrolux .....	26
[online] 2018 [cit. 2018-01-10]. Dostupné z: <a href="http://professional.electrolux.cz">http:// professional.electrolux.cz</a>	
Obrázek 6: Škrabka zeleniny Electrolux .....	27
[online] 2018 [cit. 2018-01-10]. Dostupné z: <a href="http://professional.electrolux.cz">http:// professional.electrolux.cz</a>	
Obrázek 7: Vařič těstovin Electrolux - elektrický .....	28
[online] 2018 [cit. 2018-01-10]. Dostupné z: <a href="http://professional.electrolux.cz">http:// professional.electrolux.cz</a>	
Obrázek 8: Vařič těstovin Electrolux - plynový .....	28
[online] 2018 [cit. 2018-01-10]. Dostupné z: <a href="http://professional.electrolux.cz">http:// professional.electrolux.cz</a>	
Obrázek 9: Plynový sporák Electrolux .....	29
[online] 2018 [cit. 2018-01-10]. Dostupné z: <a href="http://professional.electrolux.cz">http:// professional.electrolux.cz</a>	
Obrázek 10: Elektrický sporák Electrolux .....	29
[online] 2018 [cit. 2018-01-10]. Dostupné z: <a href="http://professional.electrolux.cz">http:// professional.electrolux.cz</a>	
Obrázek 11: Fritéza Electrolux - plynová.....	30
[online] 2018 [cit. 2018-01-10]. Dostupné z: <a href="http://professional.electrolux.cz">http:// professional.electrolux.cz</a>	
Obrázek 12: Fritéza Electrolux - elektrická.....	30
[online] 2018 [cit. 2018-01-10]. Dostupné z: <a href="http://professional.electrolux.cz">http:// professional.electrolux.cz</a>	
Obrázek 13: Sklopná pánev Electrolux - plynová .....	31
[online] 2018 [cit. 2018-01-10]. Dostupné z: <a href="http://professional.electrolux.cz">http:// professional.electrolux.cz</a>	
Obrázek 14: Sklopná pánev Electrolux - elektrická .....	31
[online] 2018 [cit. 2018-01-10]. Dostupné z: <a href="http://professional.electrolux.cz">http:// professional.electrolux.cz</a>	
Obrázek 15: Konvektomat Retigo - elektrický.....	32
[online] 2018 [cit. 2018-01-10]. Dostupné z: <a href="http://www.retigo.cz/produkty/vision-konvektomaty/konvektomaty/b-611-detail">http://www.retigo.cz/produkty/vision-konvektomaty/konvektomaty/b-611-detail</a>	
Obrázek 16: Varný kotel Electrolux - parní.....	33
[online] 2018 [cit. 2018-01-10]. Dostupné z: <a href="http://professional.electrolux.cz">http:// professional.electrolux.cz</a>	
Obrázek 17: Varný kotel Electrolux - elektrický.....	33
[online] 2018 [cit. 2018-01-10]. Dostupné z: <a href="http://professional.electrolux.cz">http:// professional.electrolux.cz</a>	
Obrázek 18: Grilovací deska Electrolux - elektrická.....	34
[online] 2018 [cit. 2018-01-10]. Dostupné z: <a href="http://professional.electrolux.cz">http:// professional.electrolux.cz</a>	
Obrázek 19: Grilovací deska Electrolux - plynová.....	34
[online] 2018 [cit. 2018-01-10]. Dostupné z: <a href="http://professional.electrolux.cz">http:// professional.electrolux.cz</a>	
Obrázek 20: Salamander Electrolux - elektrický.....	35
[online] 2018 [cit. 2018-01-10]. Dostupné z: <a href="http://professional.electrolux.cz">http:// professional.electrolux.cz</a>	
Obrázek 21: Salamander Electrolux - plynový.....	35
[online] 2018 [cit. 2018-01-10]. Dostupné z: <a href="http://professional.electrolux.cz">http:// professional.electrolux.cz</a>	

Obrázek 22: Tunelová košová myčka nádobí Electrolux .....	36
[online] 2018 [cit. 2018-01-10]. Dostupné z: <a href="http://professional.electrolux.cz">http:// professional.electrolux.cz</a>	
Obrázek 23: Podpultová myčka nádobí Electrolux .....	37
[online] 2018 [cit. 2018-01-10]. Dostupné z: <a href="http://professional.electrolux.cz">http:// professional.electrolux.cz</a>	
Obrázek 24: Výdejní chlazená otevřená vitrína Electrolux .....	38
[online] 2018 [cit. 2018-01-10]. Dostupné z: <a href="http://professional.electrolux.cz">http:// professional.electrolux.cz</a>	
Obrázek 25: Teplý stůl s vanou Electrolux.....	38
[online] 2018 [cit. 2018-01-10]. Dostupné z: <a href="http://professional.electrolux.cz">http:// professional.electrolux.cz</a>	
Obrázek 26: Výrobník ledu Electrolux .....	39
[online] 2018 [cit. 2018-01-10]. Dostupné z: <a href="http://professional.electrolux.cz">http:// professional.electrolux.cz</a>	
Obrázek 27: Plynová pec UNOX.....	43
[online] 2018 [cit. 2018-01-10]. Dostupné z: <a href="https://ww.unox.com/cz/cheftop_gn_1-1_1005pe">https://ww.unox.com/cz/cheftop_gn_1-1_1005pe</a>	
Obrázek 28: Část technického listu pece UNOX.....	44
[online] 2018 [cit. 2018-01-10]. Dostupné z: <a href="https://ww.unox.com/cz/cheftop_gn_1-1_1005pe">https://ww.unox.com/cz/cheftop_gn_1-1_1005pe</a>	
Obrázek 29: Konvektomat RETIGO .....	45
[online] 2018 [cit. 2018-01-10]. Dostupné z: <a href="http://www.retigo.cz/produkty/vision-konvektomaty/konvektomaty/b-611-detail">http://www.retigo.cz/produkty/vision-konvektomaty/konvektomaty/b-611-detail</a>	
Obrázek 30: Část technického listu konvektomatu RETIGO .....	46
[online] 2018 [cit. 2018-01-10]. Dostupné z: <a href="http://www.retigo.cz/produkty/vision-konvektomaty/konvektomaty/b-611-detail">http://www.retigo.cz/produkty/vision-konvektomaty/konvektomaty/b-611-detail</a>	
Obrázek 31: Schéma první varianty.....	48
Obrázek 32: Schéma druhé varianty .....	50
Obrázek 33: Graf návštěvnosti - čtvrtky.....	69
[online] 2018 [cit. 2018-01-10]. Dostupné z: <a href="http://google.maps.com">http://google.maps.com</a>	
Obrázek 34: Graf návštěvnosti - neděle.....	70
[online] 2018 [cit. 2018-01-10]. Dostupné z: <a href="http://google.maps.com">http://google.maps.com</a>	
Obrázek 35: Graf křivky dodávky tepla .....	72
Obrázek 36: Vyvažovací ventil STAD .....	97
[online] 2018 [cit. 2018-01-10]. Dostupné z: <a href="http://imicee.com/cz/catalogue/index/c1/X457">http://imicee.com/cz/catalogue/index/c1/X457</a>	
Obrázek 37: Nastavení vyvažovacích ventilů.....	98
Obrázek 38: Minimální tloušťka izolace - studená voda.....	102
[online] 2018 [cit. 2018-01-10]. Dostupné z: <a href="https://www.wavinekoplastik.com/cz/montazni-predpisy">https://www.wavinekoplastik.com/cz/montazni-predpisy</a>	
Obrázek 39: Znázornění kompenzační délky a U kompenzátoru.....	103
[online] 2018 [cit. 2018-01-10]. Dostupné z: <a href="https://www.wavinekoplastik.com/cz/montazni-predpisy">https://www.wavinekoplastik.com/cz/montazni-predpisy</a>	
Obrázek 40: Vzdálenost podpor u FIBER BASALT PLUS.....	105
[online] 2018 [cit. 2018-01-10]. Dostupné z: <a href="https://www.wavinekoplastik.com/cz/montazni-predpisy">https://www.wavinekoplastik.com/cz/montazni-predpisy</a>	
Obrázek 41: Vzdálenost podpor u PPR PN20 .....	105
[online] 2018 [cit. 2018-01-10]. Dostupné z: <a href="https://www.wavinekoplastik.com/cz/montazni-predpisy">https://www.wavinekoplastik.com/cz/montazni-predpisy</a>	
Obrázek 42: Vzdálenost bodů u kompenzační smyčky .....	105
[online] 2018 [cit. 2018-01-10]. Dostupné z: <a href="https://www.wavinekoplastik.com/cz/montazni-predpisy">https://www.wavinekoplastik.com/cz/montazni-predpisy</a>	
Obrázek 43: Část technického listu lapáku tuků.....	110

	[online] 2018 [cit. 2018-01-10]. Dostupné z: <a href="http://www.sekoprojekt.cz/produkty/lapaky-tuku---otp---odlucovace-tuku-a-oleje/otp-4---odlucovac-tuku-plastovy--dle-en-1825-lapak-tuku.html">http://www.sekoprojekt.cz/produkty/lapaky-tuku---otp---odlucovace-tuku-a-oleje/otp-4---odlucovac-tuku-plastovy--dle-en-1825-lapak-tuku.html</a>	
Obrázek 44:	Část technického listu betonové nádrže .....	111
	[online] 2018 [cit. 2018-01-10]. Dostupné z: <a href="http://www.prefa.cz/wp-content/uploads/2016/06/prefa_brno_katalogove_listy_skladane_nadrze.pdf">http://www.prefa.cz/wp-content/uploads/2016/06/prefa_brno_katalogove_listy_skladane_nadrze.pdf</a>	
Obrázek 45:	Část technického listu betonové nádrže .....	112
	[online] 2018 [cit. 2018-01-10]. Dostupné z: <a href="http://www.prefa.cz/wp-content/uploads/2016/06/prefa_brno_katalogove_listy_skladane_nadrze.pdf">http://www.prefa.cz/wp-content/uploads/2016/06/prefa_brno_katalogove_listy_skladane_nadrze.pdf</a>	
Obrázek 46:	Technický list čerpadla v nádrži .....	113
	[online] 2018 [cit. 2018-01-10]. Dostupné z: <a href="https://product-selection.grundfos.com/product-detail.sizing-by-application.sizing%20result.html?from_suid=151561549010509243548795525018&amp;pumpsystemid=317258333&amp;replacePositionIndex=0&amp;rootpumpsystemid=317258325&amp;qcid=317495112">https://product-selection.grundfos.com/product-detail.sizing-by-application.sizing%20result.html?from_suid=151561549010509243548795525018&amp;pumpsystemid=317258333&amp;replacePositionIndex=0&amp;rootpumpsystemid=317258325&amp;qcid=317495112</a>	
Obrázek 47:	Technický list vodoměru .....	114
	[online] 2018 [cit. 2018-01-10]. Dostupné z: <a href="http://www.enbra.cz/produkty/vodomery/domovni-a-prumyslove-vodomery-a-prutokomery">http://www.enbra.cz/produkty/vodomery/domovni-a-prumyslove-vodomery-a-prutokomery</a>	
Obrázek 48:	Technický list zásobníku .....	115
	[online] 2018 [cit. 2018-01-10]. Dostupné z: <a href="https://www.regulus.cz/cz/zasobniky-teple-vody">https://www.regulus.cz/cz/zasobniky-teple-vody</a>	
Obrázek 49:	Technický list zásobníku .....	116
	[online] 2018 [cit. 2018-01-10]. Dostupné z: <a href="https://www.regulus.cz/cz/zasobniky-teple-vody">https://www.regulus.cz/cz/zasobniky-teple-vody</a>	
Obrázek 50:	Technický list cirkulačního čerpadla .....	117
	[online] 2018 [cit. 2018-01-10]. Dostupné z: <a href="https://wilo.com/cz/cs/">https://wilo.com/cz/cs/</a>	
Obrázek 51:	Část technického listu kotle .....	118
	[online] 2018 [cit. 2018-01-10]. Dostupné z: <a href="https://www.viessmann.cz/cs/obytno-budovy/plynove-kotle/plynove-kondenzacni-kotle/vitocrossal-200.html">z:https://www.viessmann.cz/cs/obytno-budovy/plynove-kotle/plynove-kondenzacni-kotle/vitocrossal-200.html</a>	
Obrázek 52:	Část technického listu kotle .....	119
	[online] 2018 [cit. 2018-01-10]. Dostupné z: <a href="https://www.viessmann.cz/cs/obytno-budovy/plynove-kotle/plynove-kondenzacni-kotle/vitocrossal-200.html">z:https://www.viessmann.cz/cs/obytno-budovy/plynove-kotle/plynove-kondenzacni-kotle/vitocrossal-200.html</a>	
Obrázek 53:	Část technického listu pece .....	120
	[online] 2018 [cit. 2018-01-10]. Dostupné z: <a href="https://ww.unox.com/cz/cheftop_gn_1-1_1005pe">https://ww.unox.com/cz/cheftop_gn_1-1_1005pe</a>	
Obrázek 54:	Část technického listu pece .....	121
	[online] 2018 [cit. 2018-01-10]. Dostupné z: <a href="https://ww.unox.com/cz/cheftop_gn_1-1_1005pe">https://ww.unox.com/cz/cheftop_gn_1-1_1005pe</a>	
Tabulka 1:	Celkové množství vody .....	53
Tabulka 2:	Celkové množství teplé vody .....	54
Tabulka 3:	Legenda zařizovacích předmětů .....	61
Tabulka 4:	Celkové množství vody .....	65
Tabulka 5:	Celkové množství teplé vody .....	66
Tabulka 6:	Rozdělení spotřeby teplé vody během dne .....	71

Tabulka 7: Ztráty budovy prostupem.....	73
Tabulka 8: Výkon pro vzduchotechniku.....	73
Tabulka 9: Průtok od jednotlivých zařizovacích předmětů .....	74
Tabulka 10: Hlavní větve odvodu kanalizace do země .....	75
Tabulka 11: Kanalizační potrubí v 1.NP .....	77
Tabulka 12: Kanalizační potrubí v 2.NP .....	78
Tabulka 13: Kanalizační přípojka.....	79
Tabulka 14: Dimenzování dešťové kanalizace .....	81
Tabulka 15: Dimenzování retenční nádrže .....	82
Tabulka 16: Hodnoty výtoku jednotlivých výtokových armatur .....	83
Tabulka 17: Dimenzování studené vody - nejdelší větev .....	84
Tabulka 18: Dimenzování studené vody - ostatní úseky .....	86
Tabulka 19: Dimenzování požární vody - nejdelší větev .....	89
Tabulka 20: Dimenzování požární vody - ostatní úseky .....	89
Tabulka 21: Dimenzování teplé vody - nejdelší větev .....	90
Tabulka 22: Dimenzování teplé vody - ostatní úseky.....	92
Tabulka 23: Dimenzování cirkulace .....	95
Tabulka 24: Dimenzování cirkulace .....	96
Tabulka 25: Návrh termostatických ventilů.....	97
Tabulka 26: Nastavení vyvažovacích ventilů .....	98
Tabulka 27: Dimenzování přípojky .....	99
Tabulka 28: Požadované hodnoty součinitele prostupu tepla.....	101
Tabulka 29: Tloušťky izolace potrubí.....	101
Tabulka 30: Posouzení kompenzačních délek a kompenzátorů .....	104
Tabulka 31: Dimenzování plynu.....	107
Tabulka 32: Dimenzování plynu.....	108
Tabulka 33: Celkové množství vody .....	124
Tabulka 34: Celkové množství teplé vody .....	125
Tabulka 35: Legenda zařizovacích předmětů .....	132

## PŘÍLOHY

### KANALIZACE

DK.1.1	PŮDORYS 1.NP – 1/2	1:50
DK.1.2	PŮDORYS 1.NP – 2/2	1:50
DK.2	PŮDORYS 2.NP	1:50
DK.3.1	PŮDORYS ZÁKLADŮ – 1/2	1:50
DK.3.2	PŮDORYS ZÁKLADŮ – 2/2	1:50
DK.4	ROZVINUTÉ ŘEZY	1:50
DK.5.1	PODÉLNÉ ŘEZY - SPLAŠKOVÁ – 1/2	1:50
DK.5.2	PODÉLNÉ ŘEZY - SPLAŠKOVÁ – 2/2	1:50
DK.6	PODÉLNÉ ŘEZY - DEŠŤOVÁ	1:50
DK.7	SPLAŠKOVÁ – PŘÍPOJKA	1:50
DK.8	DEŠŤOVÁ – ODTOK A RETENČNÍ NÁDRŽ	1:50
DK.9	DETAIL ULOŽENÍ V POTRUBÍ	1:20

### VODOVOD

DV.1.1	PŮDORYS 1.NP – 1/2	1:50
DV.1.2	PŮDORYS 1.NP – 2/2	1:50
DV.2	PŮDORYS 2.NP	1:50
DV.3	AXONOMETRIE	1:50
DV.4	PODÉLNÝ ŘEZ	1:50
DV.5	PŘÍPOJKA	1:50
DV.6	DETAIL ULOŽENÍ PŘÍPOJKY	1:20
DV.7	VODOMĚRNÁ SESTAVA	1:20

### PLYNOVOD

DP.1.1	PŮDORYS 1.NP – 1/2	1:50
DP.1.2	PŮDORYS 1.NP – 2/2	1:50
DP.2	PŮDORYS 2.NP	1:50
DP.3	AXONOMETRIE	1:50
DP.4	PODÉLNÝ ŘEZ I	1:50
DP.5	PODÉLNÝ ŘEZ II	1:50
DP.6	PŘÍPOJKA	1:50
DP.7	DETAIL ULOŽENÍ PŘÍPOJKY	1:20

### SITUACE

DS.1	SITUACE	1:250
------	---------	-------

### DRUHÁ VARIANTA

V2 DV.1	PŮDORYS 1.NP	1:100
V2 DV.2	PŮDORYS 2.NP	1:100