

VŠB – technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra prostředí staveb a TZB

Polyfunkční dům ve Smiřicích
The Multifunctional House in Smiřice

Student:

Bc. Tomáš Flídr

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2022

Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Tomáš Flídr**
Studijní program: N0732A260007 Stavební inženýrství – Prostedí staveb

Téma: Polyfunkční dům ve Smiřicích
The Multifunctional House in Smiřice

Jazyk vypracování: čeština

Zásady pro vypracování:

Dle vyhlášky děkana č. 21_003 a vyhl. MMR č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb v platném znění, vypracujte:

Polyfunkční dům ve Smiřicích – projekt pro provádění stavby. Navrhněte zařízení pro zdravotně – technické instalace se zaměřením na návrh vnitřního vodovodu, vnitřní kanalizace s důrazem na hospodaření a využití dešťové vody.

1. Průvodní zpráva
2. Souhrnná technická zpráva
3. Stavební část – v rozsahu potřeb pro TZB (koordinační situace (1:200), základy (1:50), půdorysy typických podlaží se specifikací překladů a se specifikací skladeb podlah (1:50), výkres sestav stropních dílců – na úrovni 2.NP (1:50), řez – vždy veden schodištěm (1:50), půdorys střechy – pohled na střechu (1:50), pohledy (1:100))
4. Situace
5. Teoretická část
6. Dokumentace zařízení pro zdravotně – technické instalace:

A) Projekt vnitřní kanalizace

1) Technická zpráva

- bilance splaškových a dešťových vod
- návrh a dimenzování rozvodů VK
- návrh zařízení pro hospodaření se srážkovou vodou
- návrh objektu pro vsakování srážkové vody

2) Výkresová část dle vyhlášky MMR č. 499/2006 Sb., v platném znění

B) Projekt vnitřního vodovodu

1) Technická zpráva

- bilance potřeby vody
- návrh a dimenzování rozvodů VV
- stanovení potřeby teplé vody a návrh způsobu ohřevu teplé vody
- návrh objektu pro vsakování srážkové vody

2) Výkresová část dle vyhlášky MMR č. 499/2006 Sb., v platném znění

7. Plakát formátu B1 (70 x 100 cm) na výšku

Seznam doporučené odborné literatury:

- Zákon č. 225/2017 Sb., kterým se mění zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů, a další související zákony
Vyhláška MMR č. 323/2017 Sb., kterou se mění vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby, ve znění vyhlášky č. 20/2012 Sb.
Vyhláška MMR č. 398/2009 Sb., o obecných požadavcích zabezpečující bezbariérové užívání staveb
Zákon č. 406/2000 Sb., zákon o hospodaření s energií, ve znění pozdějších předpisů
Vyhláška č. 264/2020 Sb. o energetické náročnosti budov, ve znění pozdějších předpisů
ČSN 734301 Obytné budovy 2019
ČSN 734108 Hygienická zařízení a šatny 2020
ČSN 016420 Výkresy pozemních staveb – Kreslení výkresů stavební části 2004
ČSN EN 1996-1-1+A1: Navrhování zděných konstrukcí: Část 1-1: Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce 2013
ČSN EN 806 Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě: Část 1-5 2012
ČSN EN 1717 Ochrana proti znečištění pitné vody ve vnitřních vodovodech a všeobecné požadavky na zařízení na ochranu proti znečištění zpětným průtokem 2002
ČSN 755409 Vnitřní vodovody 2013
ČSN 755455 Výpočet vnitřních vodovodů 2014
ČSN 755411 Vodovodní přípojky 2006
ČSN 756101 Stokové sítě a kanalizační přípojky 2012
ČSN EN 12056(1-5) Vnitřní kanalizace – gravitační systémy: Část 1-5 2001
ČSN 756760 Vnitřní kanalizace 2014
ČSN 759010 Vsakovací zařízení srážkových vod 2012
ČSN 013450 Technické výkresy – Instalace – Zdravotně technické a plynovodní instalace 2006
ČSN 013452 Technické výkresy – Instalace – Vytápění a chlazení 2006
ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení 2020
ČSN 730540 Tepelná ochrana budov: Část 1-4 2005-2012
ČSN 060310 Ústřední vytápění – Projektování montáž 2017
ČSN 060320 Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody – Navrhování a projektování 2006
ČSN 060830 Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení 2014
ČSN EN 12 831-1 Energetická náročnost budov – Výpočet tepelného výkonu – Část 1: Tepelný výkon pro vytápění, Modul M3-3 2018
ČSN EN 12 828+A1 Tepelné soustavy v budovách – Navrhování teplovodních tepelných soustav 2014
ČSN 730331 – Energetická náročnost budov – Typické hodnoty pro výpočet: Část 1 (2020)
TNI 730302 Energetické hodnocení solárních tepelných soustav – Zjednodušený výpočet (2014)
Čupr, Bartošová, Počinková, Vrána: ZTI pro kombinované studium, CERM, s.r.o. Brno (2002)
Brož, Vytápění, ČVUT Praha (2002)
Kuba: Plynová zařízení v technické vybavenosti budov, VŠB-TU Ostrava (2003)
ČSTZ Praha: Technická pravidla a doporučení GAS. Soulad TPG – TD
www.tzbinfo.cz: Společnost pro techniku prostředí
Vaverka a kolektiv: Stavební tepelná technika a energetika budov, Vutium Brno, (2006)
Kabele, Karel a kol. Energetické a ekologické systémy 1 (2009)

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Petra Tymová, Ph.D.**

Datum zadání: 28.02.2022

Datum odevzdání: 30.11.2022

doc. Ing. Iveta Skotnicová, Ph.D.
vedoucí katedry

prof. Ing. Martina Peřinková, Ph.D.
děkanka fakulty

Prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci včetně příloh vypracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje.

V Ostravě 30.11.2022



.....

podpis studenta

Diplomová práce
Polyfunkční dům ve Smiřicích

Prohlašuji, že:

- byl jsem seznámen s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠBTUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že jeden výtisk diplomové práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí. Souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- beru na vědomí, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě 30.11.2022



.....

podpis studenta

Poděkování

Chtěl bych poděkovat vedoucí své diplomové práce – Ing. Petře Tymové, Ph.D. a ostatním pracovníkům stavební fakulty VŠB TU Ostrava za možnost konzultací a za poskytnutí potřebných podkladů.

Abstrakt

FLÍDR, Tomáš. Polyfunkční dům ve Smiřicích, Ostrava 2022, 70 stran. Diplomová práce VŠB – Technická univerzita Ostrava, Vedoucí diplomové práce Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Předmětem diplomové práce je zpracování projektu vnitřní kanalizace v objektu polyfunkčního domu, který je tvořen administrativními prostory v 1.NP a obytnými prostory ve 2. a 3.NP. Odpadní splaškové vody jsou vedeny do domovní čistírny odpadních vod, která je tvořena kompletně vystrojeným výrobkem společnosti Asio, spol. s.r.o., přečištěné odpadní vody jsou následně vypouštěny do veřejné kanalizační sítě.

Dalším bodem návrhu je nakládání s dešťovými vodami, které jsou svedeny do retenčních nádrží, ze kterým budou použity primárně k zavlažování zatravněných pozemků investora. Přebytečné dešťové vody budou svedeny do zasakovacích těles.

Zároveň je v diplomové práci zpracován návrh vnitřního vodovodu pitné vody, teplé vody, cirkulace teplé vody a požárního vodovodu. Zdrojem pitné a požární vody je obecní vodovod vedený v komunikaci před řešeným objektem.

Abstract

FLÍDR, Tomas. The Multifunctional House in Smiřice, Ostrava 2022, 70 pages. Diploma thesis VŠB – Technical University of Ostrava, Supervisor of the diploma thesis Ing. Petra Tymová, Ph.D.

The subject of the diploma thesis is the elaboration of the project of internal sewerage in the building of a multifunctional house, which consists of administrative premises in the 1st floor and residential premises in the 2nd and 3rd floor. The wastewater is led to a domestic sewage treatment plant, which consists of a fully equipped product of the company Asio, spol. s.r.o., the treated wastewater is subsequently discharged into the public sewage network.

Another point of the proposal is the management of rainwater, which is discharged into retention tanks, from which it will be used primarily for irrigation of the investor's grassed areas. Excess rainwater will be discharged into soakaways.

At the same time, the design of the internal water supply system for drinking water, hot water, hot water circulation and fire water supply is developed in the thesis. The source of drinking water and fire water is the municipal water supply in the road in front of the building.

Klíčová slova

Polyfunkční dům; Smiřice; vnitřní vodovod; vnitřní kanalizace; domovní čistírna odpadní vod; cirkulační potrubí; požární potrubí

Keywords

The Multifunctional house; Smiřice; internal water supply; internal sewerage; domestic sewage treatment plant; circulation pipe; fire pipe

Diplomová práce
Polyfunkční dům ve Smiřicích

Obsah

Úvod.....	13
A Průvodní zpráva.....	14
A.1 Identifikační údaje.....	14
A.1.1 Údaje o stavbě.....	14
A.1.2 Údaje o stavebníkovi.....	14
A.1.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace.....	14
A.2 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení	15
A.3 Seznam vstupních podkladů.....	16
B Souhrnná technická zpráva	18
B.1 Popis území stavby	18
B.2 Celkový popis stavby.....	24
C Situační výkresy	28
D Dokumentace objektů a technických a technologických zařízení.....	29
D.1 Dokumentace stavebního nebo inženýrského objektu	29
D.1.1 Architektonicko-stavební řešení	29
D.1.2 Stavebně konstrukční část.....	43
D.1.3 Požárně bezpečnostní řešení	43
D.1.4 Technika prostředí staveb	43
E. Dokladová část	43
D.1.4.A Zdravotně technické instalace – Kanalizace a vodovod	44
D.1.4.A.1 Všeobecné údaje	44
D.1.4.A.2 Kanalizace.....	44
2.1. Bilance odtoku splaškových vod	44
2.2. Bilance odtoku srážkových vod	46
2.3. Dimenzování potrubí splaškové kanalizace.....	47
D.1.4.A.3 Vodovod.....	56
Závěr.....	76
Seznam použité literatury.....	77

Diplomová práce
Polyfunkční dům ve Smiřicích

Seznam použitých zdrojů	78
Seznam obrázků	79
Seznam grafů.....	80
Seznam použitých tabulek.....	81
Seznam výkresů.....	82
Seznam příloh.....	83

Seznam použitého značení a zkratk

BOZP – bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Bc. – bakalář

BpV – Balt po vyrovnání (výškový systém)

cca – cirka

ČKAIT – česká komora autorizovaných inženýrů a techniků ve výstavbě

ČOV – čistírna odpadních vod

ČSN – Česká státní norma

DN – vnější průměr

Doc. – docent

DP – diplomová práce

EO – ekvivalentní obyvatel

EPS – expandovaný polystyren

h / hod – hodina

Ing. - inženýr

K – Kelvin

kPa – kilo Pascal

KN – katastr nemovitostí

ks – kus / kusů

l – litr

m – metr

mm – milimetr

m² – metr čtverečný

m³ – metr krychlový

max. – maximum / maximální

min. – minimum / minimální

m.č. – místnost číslo

NEP – nenosný překlad

NOP – nosný překlad

NP – nadzemní podlaží

Např. – například

obr. – obrázek

odst. - odstavec

os. – osoba / osoby

Pa – pascal

Ph.D. – doktor

Prof. – profesor

PVC – polyvinylchlorid

s – sekunda

SDK – sádrokarton

SO – stavební objekt

SV – studená voda

Tab. - tabulka

tj. – to je / to jest

TI – tepelná izolace

TV – teplá voda

TZB – technická zařízení budov

ÚP – územní plán

vč. – včetně

ZTI – zdravotně technické instalace

ŽB – železobeton / železobetonový

Úvod

Zadáním diplomové práce je návrh vnitřní kanalizace a vnitřního vodovodu v objektu polyfunkčního domu ve Smiřicích. Objekt i jeho části jeho části budou zpracovány dle platné legislativy. Návrh bude proveden v rozsahu pro provedení stavby.

Část projektové dokumentace se věnuje návrhu vnitřní kanalizace, kdy je nutné zajistit odvod splaškových vod z objektu a jejich likvidaci. Splaškové vody budou likvidovány v nově navržené domovní čistírně odpadních vod. U přečištěných odpadních vod bude provedena kontrola jejich přečištění, aby mohly být následně vypouštěny do veřejné kanalizační stoky. V rámci návrhu kanalizačního potrubí je navrženo také dešťové kanalizační potrubí. Dešťové vody budou primárně jímány do navržených retenčních nádrží, kde budou využívány k zavlažování zatravněných ploch investora. Retenční nádrže budou vybaveny bezpečnostním přepadem a v případě potřeby budou přebytečné srážkové vody zasakovány v zasakovacích tělesech.

Druhá část diplomové práce se zabývá návrhem vnitřního vodovodu. V rámci toho je navrženo vnitřní potrubí studené, teplé a cirkulační vody a také požárního potrubí. V technické místnosti je navržen zásobník pro ohřev vody.

A Průvodní zpráva

A.1 Identifikační údaje

A.1.1 Údaje o stavbě

a) název stavby

POLYFUNKČNÍ DŮM VE SMIŘICÍCH

b) místo stavby

Řešená stavba je navržena v obci Smiřice, ulice Palackého, pozemky parc. č. st. 8 a parc. č. 734/11. Na pozemku parc. č. st. 8 je navržen samotný objekt polyfunkčního domu, zpevněné plochy, domovní čistírna odpadních vod, zemní tělesa pro zasakování dešťových vod a terénní a parkové úpravy. Na pozemku parc. č. 734/11 jsou pak navrženy zpevněné plochy pro parkování osobních automobilů a pro pěší komunikaci. Uvedené pozemky jsou ve vlastnictví investora.

Kanalizační potrubí přečištěných splaškových vod je vedeno do stávající kanalizační sítě umístěné na pozemku parc. č. 688/3– ulice U Stadionu. Tento pozemek je ve vlastnictví obce Smiřice. Souhlas obce s uložení kanalizačního potrubí není řešen zpracovanou diplomovou prací.

A.1.2 Údaje o stavebníkovi

a) obchodní firma nebo název, identifikační číslo osoby, adresa sídla

HK Development, s.r.o.

Haškova 123/45

502 00 Hradec Králové

A.1.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace

a) Jméno, příjmení, obchodní firma, identifikační číslo osoby, místo podnikání (fyzická osoba podnikající) nebo obchodní firma nebo název (právnícká osoba), identifikační číslo osoby, adresa sídla

Bc. Tomáš Flidr

Nedošín 130,

570 01 Litomyšl

b) jméno a příjmení hlavního projektanta včetně čísla, pod kterým je zapsán v evidenci autorizovaných osob vedené Českou komorou architektů nebo Českou komorou autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě, s vyznačeným oborem, popřípadě specializací jeho autorizace

Bc. Tomáš Flídr

Nedošín 130,

570 01 Litomyšl

c) jména a příjmení projektantů jednotlivých částí projektové dokumentace včetně čísla, pod kterým je zapsán v evidenci autorizovaných osob vedené Českou komorou architektů nebo Českou komorou autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě, s vyznačeným oborem, popřípadě specializací jeho autorizace

Projekt stavební: Bc. Tomáš Flídr

Kontroloval:

doc. Ing. Roman Fojtík, PhD.

Autorizovaný stavitel pro statiku a dynamiku staveb, mosty a inženýrské konstrukce, zkoušení a diagnostiku staveb, ČKAIT 1103755

Projekt ZTI: Bc. Tomáš Flídr

Kontroloval:

Ing. Petra Tymová, PhD.

A.2 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení

Navržený stavební záměr je členěn celkem na deset stavebních objektů (zpracovanou DP jsou řešeny čtyři stavební objekty):

SO 01 - Novostavba polyfunkčního domu

SO 02 - Přilehlé zpevněné plochy

SO 03 – Přípojka pitné vody – není řešeno DP

SO 04 – Přípojka elektrické energie – není řešeno DP

SO 05 – Přípojka zemního plynu – není řešeno DP

SO 06 – Kanalizační potrubí splaškových vod, vč. domovní čistírny odpadních vod

SO 07 – Kanalizační potrubí dešťových vod, vč. retenčních nádrží a vsakovacích těles

SO 08 – Nové oplocení – není řešeno DP

SO 09 – Zpevněné plochy pro automobilovou dopravu – není řešeno DP

SO 10 – Zpevněné plochy pro parkování osobních automobilů – není řešeno DP

A.3 Seznam vstupních podkladů

a) základní informace o rozhodnutích nebo opatřeních, na jejichž základě byla stavba povolena – označení stavebního úřadu, jméno autorizovaného inspektora, datum vyhotovení a číslo jednací rozhodnutí nebo opatření

Vyjádření vlastníka inženýrských sítí – společnosti Cetin a.s.

Vyjádření vlastníka inženýrských sítí – společnosti ČEZ Distribuce a.s.

Vyjádření vlastníka inženýrských sítí – společnosti GridServices, s.r.o.

Vyjádření vlastníka inženýrských sítí – společnosti Vodovody a kanalizace Hradec Králové, a.s.

Vyjádření města Smiřice

Vyjádření krajské hygienické stanice Hradec Králové se sídlem v Hradci Králové

Vyjádření odboru životního prostředí – Magistrát města Hradec Králové

Vyjádření odboru životního prostředí (orgán veřejné správy v odpadovém hospodářství) – Magistrát města Hradec Králové

Vyjádření odboru životního prostředí (orgán ochrany ovzduší) – Magistrát města Hradec Králové

Vyjádření odboru územního plánování – Magistrát města Hradec Králové

Vyjádření odboru památkové péče – Magistrát města Hradec Králové

Závazné stanovisko Statní energetické inspekce

Stavební povolení udělené stavebním úřadem města Smiřice ze dne 31.3.2022

b) základní informace o dokumentaci nebo projektové dokumentaci, na jejímž základě byla zpracována dokumentace pro provádění stavby

Projektová dokumentace pro provedení stavby byla zpracována na základě architektonické studie (zpracovatel A-styl atelier s.r.o., vypracovala Michaela Ondřejka Menoušková) a na základě dokumentace pro stavební povolení pod názvem „Polyfunkční dům Smiřice“, datum zpracování 03/2022, vypracoval Bc. Tomáš Flídr

c) další podklady

Požadavky investora

Platná legislativa, vyhlášky a normy

B Souhrnná technická zpráva

B.1 Popis území stavby

a) charakteristika území a stavebního pozemku, zastavěné území a nezastavěné území, soulad navrhované stavby s charakterem území, dosavadní využití a zastavěnost území

Stavební záměr je navržen v centru města Smiřice, ulice Palackého. Stavební objekt polyfunkčního domu je navržen na pozemku vedeném v KN jako zastavěná plocha a nádvoří – zbořeniště. Na tomto pozemku jsou navržena také dvě zemní tělesa pro zasakování dešťových vod, zpevněné plochy pro pěší komunikaci a domovní čistírna odpadních vod. Stavební objekt zpevněných parkovacích ploch a zpevněné plochy pro pěší komunikaci jsou navrženy na pozemku parc. č. 734/11, který je v KN veden jako ostatní plocha. Všechny stavební objekty jsou navrženy v zastavěném území obce a jsou v souladu s požadavky územního plánu obce Smiřice. Dále jsou oba uvedené pozemky ve vlastnictví investora.

Oba uvedené pozemky jsou rohových dispozic a minimální terénní členitosti.

b) údaje o souladu s územním rozhodnutím nebo regulačním plánem nebo veřejnoprávní smlouvou územní rozhodnutí nahrazující anebo územním souhlasem

Stavební záměr je v souladu s územním plánem obce Smiřice ze dne 31. 10. 2019 [1]. V souladu s tímto bylo vydáno souhlasné územní rozhodnutí. Součástí dokladové části projektové dokumentace pro stavební povolení je souhlasné stanovisko odboru územního plánování, které bylo vydáno na základě předložené dokumentace pro stavební povolení.

c) údaje o souladu stavby s územně plánovací dokumentací, v případě stavebních úprav podmiňující změnu v užívání stavby

Stavební pozemky pro navržený objekt polyfunkčního domu a ostatní stavební objekty se, dle územního plánu obce Smiřice, nachází v ploše využití SC – Plochy smíšené obytné – v centru města. Pro tuto plochu je územním plánem definováno následující využití [1]:

„Převažující účel využití (hlavní využití):

- stavby občanského vybavení veřejné infrastruktury a komerční vybavenosti současně se stavbami pro bydlení“

„Přípustné využití:

- stavby pro vzdělávání a výchovu, sociální služby, péči o rodinu, zdravotní služby
- stavby pro kulturu, veřejnou správu, ochranu obyvatelstva
- stavby pro obchodní prodej, stravování, služby
- stavby pro shromažďování většího počtu osob

- stavby pro bydlení
- stavby pro ubytování
- plochy veřejných prostranství
- stavby související dopravní infrastruktury
- stavby související technické infrastruktury“

„Nepřípustné využití:

- stavby pro sport a rekreaci
- zemědělské stavby
- stavby pro výrobu a skladování
- veškeré stavby a činnosti, jejichž negativní účinky na životní prostředí překračují nad přípustnou mez limity uvedené v příslušných předpisech
- veškeré stavby a činnosti nesouvisející s hlavním a přípustným využitím, zejména stavby pro průmyslovou výrobu, skladování a velkoobchod, rozsáhlá obchodní zařízení náročná na dopravní obsluhu (supermarkety), dopravní terminály a centra dopravních služeb“

„Podmínky prostorového uspořádání:

- intenzita využití stavebních pozemků - max. 80%
- výšková hladina zástavby – 16 m nad okolní upravený terén – je nutno respektovat výškovou hladinu zástavby v příslušné lokalitě“

Stavebním záměrem je novostavba polyfunkčního domu (se zázemím úřadu sociální péče, ordinací praktického lékaře pro dospělé a se startovacími / sociálními byty). Součástí stavebního záměru jsou zpevněné parkovací plochy pro zaměstnance, uživatele a obyvatele polyfunkčního domu a dále vsakovací tělesa pro zasakování dešťových vod. Výšková hladina hřebene je přibližně 14,0 m nad úrovní upraveného terénu. Veškeré požadavky územního plánu obce Smiřice jsou pro danou plochu **splněny**.

d) informace o vydaných rozhodnutích o povolení výjimky z obecných požadavků na využívání území

V rámci schválení a zajištění souhlasu se stavbou a stavebního povolení nebyla provedena řízení o povolení výjimky z obecných požadavků na výstavbu. Navržená stavba je v souladu s obecnými požadavky na výstavbu.

e) informace o tom, zda a v jakých částech dokumentace jsou zohledněny podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů

Závazná stanoviska dotčených orgánů, která byla vydána po předložení dokumentace pro stavební povolení, jsou doložena v dokladové části E projektové dokumentace pro stavební povolení. Jednotlivé požadavky dotčených orgánů byly zapracovány do projektové

dokumentace (např. požadavky pro nakládání s odpady při výstavbě apod.). Dokladová část E a závazná stanoviska dotčených orgánů nejsou součástí této diplomové práce.

f) výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů – geologický průzkum, hydrogeologický průzkum, stavebně historický průzkum apod.,

V rámci předprojektové přípravy byl proveden radonový průzkum pro zjištění radonového indexu (ze dne 9.6. 2021, zpracovatel Ing. Pavel Petru). Zjištěný radonový index v místě navrženého objektu polyfunkčního domu je střední radonový index. Na základě tohoto průzkumu bylo pod základovou deskou navrženo odvětrávací potrubí radonu. Dále budou, jako ochrana proti radonu, sloužit modifikované asfaltové pásy, které budou využity zároveň jako hydroizolace.

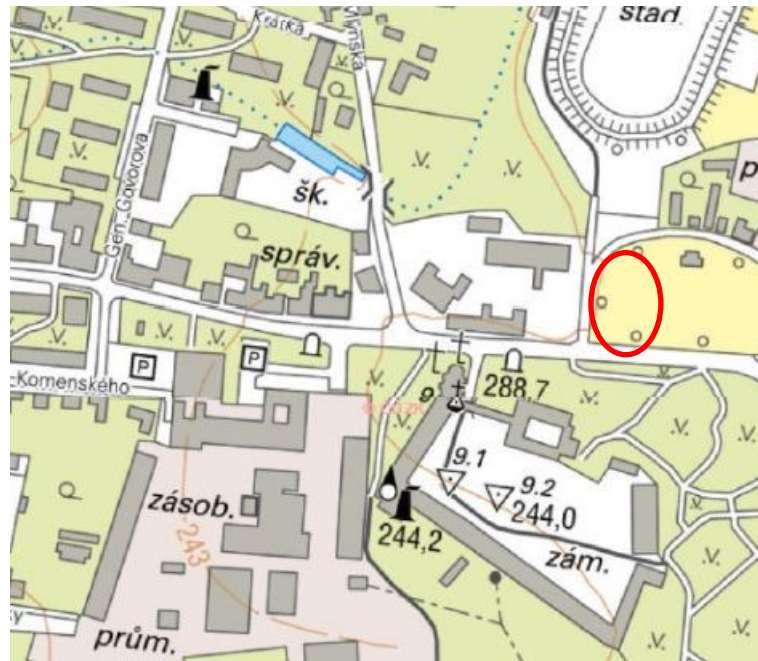
Dále byl, v rámci předprojektové přípravy, proveden hydrogeologický a inženýrskogeologický průzkum pro správný návrh základových konstrukcí stavby a také pro zjištění možností zasakování dešťových vod.

g) ochrana území podle jiných právních předpisů

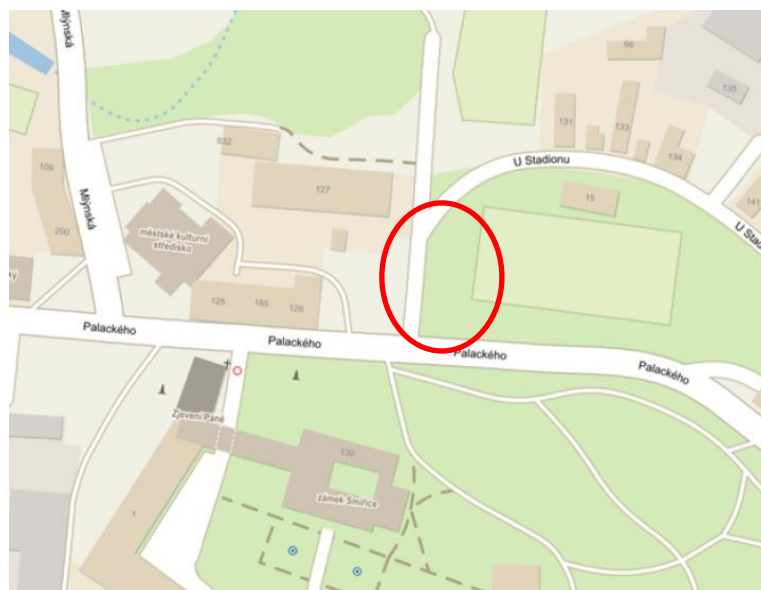
Dotčené území není chráněno jinými právními předpisy. Dotčené pozemky nejsou chráněny zemědělským půdním fondem ani se nejedná o pozemky plnicí funkci lesa.

h) poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území apod.,

Dotčené pozemky se nenacházejí v záplavovém ani v poddolovaném území. Výřezy map poddolovaného a záplavového území jsou uvedeny níže.



Obr. 1 – Poddolované území [2]



Obr. 2 – Záplavové území [3]

i) vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území,

Při realizaci stavby může být v okolí staveniště zvýšená prašnost hladina hluku. Při výstavbě budou přijata opatření pro minimalizování těchto negativních vlivů. Při začátku realizace stavebního díla budou provedena opatření pro zajištění odtékání odpadních vod (zejména dešťových) na vedlejší pozemky. Bude provedeno spádování stavebních pozemků, tak aby veškeré vody neodtékaly a vsakovaly se na pozemcích investora.

j) požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin,

Na pozemku parc. č. 734/11 budou odstraněny náletové dřeviny. Tyto dřeviny budou odstraněny zejména v prostoru navržených zpevněných ploch pro parkování osobních automobilů. Po dokončení výstavby zmíněných stavebních objektů budou provedeny terénní úpravy, osetí ploch travní vegetací a okrasnými dřevinami.

Na pozemku parc. č. st. 8 není zapotřebí žádných asanací, demolicí či kácení stávajících dřevin. Před samotnou výstavbou bude provedena skryvka ornice v prostoru navrženého polyfunkčního domu, zpevněných ploch a zařízení staveniště.

k) požadavky na maximální dočasné a trvalé zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa,

Pozemky, na kterých bude realizován stavební záměr a realizace výše zmíněných stavebních objektů, nejsou chráněny zemědělským půdním fondem ani neplní funkci lesa.

l) územně technické podmínky – zejména možnost napojení na stávající dopravní a technickou infrastrukturu, možnost bezbariérového přístupu k navrhované stavbě.

V rámci výstavby bude proveden provizorní sjezd na staveniště. Tento sjezd bude z místní komunikace – ulice U Stadionu (pozemek parc. č. 688/3). Tento sjezd po dokončení stavebních prací odstraněn bude zde proveden nový obrubník oddělující pozemní komunikaci od chodníku pro pěší. Z pozemku parc. č. 688/3 bude dále proveden nový sjezd na pozemek parc. č. 734/11. tento sjezd bude sloužit k napojení parkovacích ploch a stávající dopravní infrastrukturu. Tento sjezd bude řešen samostatnou projektovou dokumentací.

Napojení na veřejný vodovodní řad bude provedeno novou vodovodní přípojkou (napojení na pozemku parc. č. 688/3), která bude ukončena ve vodoměrné šachtě za hranicí pozemku investora. Z vodoměrné šachty bude proveden domovní rozvod do technické místnosti v 1.NP, kde bude provedeno rozvětvení potrubí na jednotlivé větve a dále zde umístěn zdroj tepla pro přípravu teplé vody a pro vytápění jednotlivých prostor navrženého objektu. Umístění vodovodní přípojky je patrné ze situačního výkresu C.2.

Napojení na veřejnou elektrickou síť bude provedeno novou přípojkou (napojení na pozemku parc. č. 688/3) zakončenou fakturačním elektroměrem v elektroměrném pilíři na hranici pozemku investora. Z elektroměrného pilíře bude proveden přívod do technické místnosti v 1.NP, kde budou umístěny podružné elektroměry. Umístění elektro přípojky je patrné ze situačního výkresu C.2.

Napojení na veřejný plynovodní řad bude provedeno novou plynovodní přípojkou (napojení na pozemku parc. č. 688/3) zakončenou v plynoměrném pilíři na hranici pozemku investora. V plynoměrném pilíři bude umístěn hlavní uzávěr plynu. Plynovodní potrubí nebude v tuto chvíli dále vedeno, jelikož se prozatím neuvažuje s odběrem zemního plynu.

Odvod splaškových vod z objektu polyfunkčního domu bude proveden do domovní čistírny odpadních vod (na pozemku parc. č. st. 8). Z této čistírny bude provedeno kanalizační potrubí do veřejné kanalizační stoky (na pozemku parc. č. 688/3). Na tomto kanalizačním potrubí bude osazena revizní kanalizační šachta. Navržené řešení a přesné umístění je patrné ze situačního výkresu C.2.

m) věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice

Před započítáním stavebních prací je nutné provést odstranění náletových křovin na pozemku parc. č. 734/11 a provedení skřívky ornice na pozemku parc. č. st. 8 a prac. č. 734/11. Po dokončení realizace stavebního záměru bude provedena oprava a obnova chodníku pro pěší podél celé hranice mezi pozemky parc. č. st. 8 a parc. č. 688/3.

n) seznam pozemků podle katastru nemovitostí, na kterých se stavba provádí

Pozemek parc. č. st. 8 – pozemek je ve vlastnictví investora. Na pozemku budou realizovány stavební objekty polyfunkčního domu, přípojek jednotlivých médií, domovní čistírna odpadních vod, zpevněné plochy pro pěší a terénní a parkové úpravy.

Pozemek parc. č. 688/3 – pozemek ve vlastnictví obce Smiřice. Na pozemku bude realizováno napojení přípojek jednotlivých médií a také kanalizační potrubí z domovní čistírny odpadních vod do veřejné kanalizační stoky.

Pozemek parc. č. 734/11 – pozemek ve vlastnictví investora. Na pozemku bude realizován stavební objekt zpevněných ploch pro parkování osobních automobilů.

o) seznam pozemků podle katastru nemovitostí, na kterých vznikne ochranné nebo bezpečnostní pásmo

V rámci výstavby dojde ke vzniku ochranného pásma na pozemcích parc. č. 709/2, 734/10 a 688/3 (všechny ve vlastnictví obce Smiřice).

Na pozemek parc. č. 709/2 bude, po dokončení stavebního záměru, zasahovat požárně nebezpečný prostor polyfunkčního domu. Požárně nebezpečný prostor může zasahovat na sousední pozemek, pokud se jedná o veřejné prostranství.

O vzniku výše uvedených bezpečnostních a ochranných pásmech byl informován vlastník těchto pozemků (obec Smiřice). Souhlas obce je součástí dokladové části E. Stanovení a zanesení bezpečnostního nebo ochranného pásma není předmětem této diplomové práce.

B.2 Celkový popis stavby

a) nová stavba nebo změna dokončené stavby; u změny stavby údaje o jejích současném stavu, závěry stavebně technického, případně stavebně historického průzkumu a výsledky statického posouzení nosných konstrukcí,

Jedná se o novostavbu polyfunkčního domu, všechny navržené stavební objekty budou nově realizovány. Polyfunkční dům je navržen o půdorysném tvaru písmene T s celkovými rozměry 27,5 x 26,25 m. Objekt má 3 nadzemní podlaží. Čelní část objektu, směrem do ulice Palackého, je zastřešena sedlovou střechou s výškou hřebene + 13,955 m nad úroveň upraveného terénu (244,500 m n. m. BpV). Zbýlá část objektu je zastřešena plochou střechou s výškou atiky + 10,36 m nad úrovní upraveného terénu.

Základové konstrukce polyfunkčního domu jsou navrženy z železobetonových základových pasů výšky 0,50 m. Na těchto základových pasech budou, pod obvodovými zdmi, pokračovat základy ze ztraceného bednění. Prostor pod podkladní betonovou deskou (mezi ztraceným bedněním) bude vyplněn hutněnou vyrovnávací šterkovou vrstvou. V této vrstvě bude před jejím hutněním uloženo perforované odvětrávací potrubí pro odvod radonu z podloží. Toto potrubí bude obaleno geotextilií pro zamezení zasypání potrubí. Rozmístění a dimenze tohoto potrubí jsou patrné ve výkresu č. D.1.1.01 – Půdorys základů.

Obvodové nosné konstrukce jsou navrženy z pórobetonových bloků Ytong Lambda YQ šířky 500 mm. Tyto bloky budou zděny na lepidlo pro tenkovrstvé zdění Ytong Fix N 103. Vnitřní nosné stěny jsou navrženy z tvárnic Ytong Statik Plus šířky 250 mm. Stejně jako obvodové zdivo, budou vnitřní nosné stěny zděny na lepidlo pro tenkovrstvé zdění Ytong Fix N 103. Rozmístění a rozměry obvodového a vnitřního nosného zdiva jsou patrné z výkresové dokumentace.

Vodorovné nosné konstrukce budou tvořeny nosnými překlady typu NOP a YQ U. Jedná se o systémové překlady systému Ytong. Nosné překlady v obvodovém nosném zdivu budou doplněny o tepelnou izolaci EPS 100. Rozmístění a rozměry překladů nad jednotlivými otvory je patrné z výkresů půdorysů – výkresy č. D.1.1.02 – D.1.1.04. Nad vybranými otvory budou překlady tvořeny ocelovým profilem HEB 240. Dalšími nosnými konstrukcemi jsou stropy nad

jednotlivými podlažími. Stropní konstrukce jsou navrženy ze stropních panelů Ytong v kombinaci s předepjatými železobetonovými panely Spiroll. Nosné panely Ytong jsou navrženy o výšce 240 mm a budou uloženy min. 100 mm (v souladu s pokyny výrobce). Stropní panely Spiroll jsou výšky 250 mm, jejich uložení bude 125 mm. Veškeré stropní dílce budou ukládány na ŽB ztužující věnec. Rozmístění a počty jednotlivých stropních panelů je patrné z výkresu stropů č. D.1.1.06 a také z výkresů řezů č. D.1.1.07 – D.1.1.09.

Zastřešení polyfunkčního domu je řešeno sedlovou střechou nad čelní částí objektu. Nosná konstrukce sedlové střechy je tvořena dřevěným nosným krovem. Průřezy jednotlivých prvků a jejich rozmístění je patrné z výkresů řezů. Zastřešení nad zbylou částí objektu je řešeno jednoplášťovou plochou střechou. U této ploché střechy je nosná konstrukce řešena stropními panely Spiroll a Ytong.

Vnitřní nenosné konstrukce (dělicí příčky) jsou navrženy ze zdícího systému Ytong – jsou navrženy příčkové tvárnice tlouštěk 125, 100 a 75 mm. Dveřní otvory v nenosných příčkách jsou přeloženy nenosnými překlady Ytong NEP.

Vzhledem k faktu, že se jedná o novostavbu a všechny stavební objekty budou nově realizované, tak nebyly prováděny stavebně technické průzkumy stávajícího stavu ani historický průzkum. Statické posouzení navržených prvků není touto diplomovou prací řešeno.

b) účel užívání stavby

Jedná se polyfunkční dům, kde v 1.NP bude umístěna ordinace praktického lékaře pro dospělé a kancelářské prostory úřadu sociální péče. Ve 2.NP a 3.NP jsou navrženy sociální / startovací byty určené pro trvalé bydlení.

- Počet bytových jednotek:	16 bytů
- Počet kanceláří úřadu:	5 kanceláří + zázemí
- Ordinace praktického lékaře:	1 ordinace + zázemí
- Zastavěná plocha:	462,25 m ²
- Obestavený prostor:	5 293,81 m ³
- Zpevněné plochy:	755,05 m ²
- Obytná plocha (všech podlaží):	382,00 m ²
- Užitná plocha (všech podlaží):	728,20 m ²

c) trvalá nebo dočasná stavba

Polyfunkční dům a všechny zpevněné plochy jsou navrženy jako trvalá stavba. Dočasnou stavbou bude pouze stavební objekt domovní čistírny odpadních vod. Tato čistírna bude využívána do doby navýšení kapacity obecní čistírny odpadních vod. Po navýšení kapacity

bude splašková kanalizace připojena přímo do revizní kanalizační šachty, ze které budou odpadní vody vypouštěny do veřejné kanalizační stoky.

d) informace o vydaných rozhodnutích o povolení výjimky z technických požadavků na stavby a technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání stavby

Pro řešený stavební záměr nebyla vydána výjimka z technických požadavků na stavby ani z technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání stavby. Objekt polyfunkčního domu je navržen jako bezbariérový. Splnění požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání stavby je patrné z výkresové dokumentace. Jedná se např. o návrhu místností WC pro invalidní uživatele vč. min. doporučených rozměrů.

e) informace o tom, zda a v jakých částech dokumentace jsou zohledněny podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů

Vydaná stanoviska dotčených orgánů jsou přiložena v Dokladové části E (není součástí této diplomové práce). Podmínky závazných stanovisek byly zapracovány do stávající projektové dokumentace stavebního záměru.

f) ochrana stavby podle jiných právních předpisů

Řešené území se nachází v ochranném pásmu nemovité kulturní památky, památkové zóně, rezervace a nemovité národní kulturní památky. Při návrhu objektu bylo přihlédnuto k požadavkům odboru památkové péče. Jedná se zejména o požadavky na celkový vzhled objektu.

g) navrhované parametry stavby – zastavěná plocha, obestavěný prostor, užitná plocha, počet funkčních jednotek a jejich velikosti apod.,

- Počet bytových jednotek:	16 bytů (1 KK)
- Počet kanceláří úřadu:	5 kanceláří + zázemí
- Ordinace praktického lékaře:	1 ordinace + zázemí
- Zastavěná plocha:	462,25 m ²
- Obestavěný prostor:	5 293,81 m ³
- Zpevněné plochy:	755,05 m ²
- Obytná plocha (všech podlaží):	382,00 m ²
- Užitná plocha (všech podlaží):	728,20 m ²

h) základní bilance stavby – potřeby a spotřeby médií a hmot, hospodaření s dešťovou vodou, celkové produkované množství a druhy odpadů a emisí, třída energetické náročnosti budov apod.,

Potřeby pitné vody a množství produkováných odpadních vod je řešeno v profesní části této diplomové práce. Roční potřeba pitné vody byla stanovena na 1441,3 m³, výpočet potřeby množství pitné vody je proveden dle vyhlášky 120/2011 Sb, která stanoví roční potřeby vody pro jednotlivé druhy provozů. Stanovení množství vody je uvedeno v části projektové dokumentace D.1.4.A.3 v odstavci 3.1.

Bilance splaškových vod byla stanovena na 1261,4 m³ splaškových vod za rok. Stanovení množství odpadních vod je provedeno dle ČSN 75 6402 a je uveden v části projektové dokumentace D.1.4.A.2 v odstavci 2.1.

Dešťová voda z polyfunkčního domu bude svedena do dvou retenčních nádrží o objemu 7 m³. Tato dešťová voda bude využíván k zavlažování zatravněných ploch na pozemcích investora. Retenční nádrže budou vybaveny bezpečnostním přepadem do vsakovacích těles. Podrobnější popis a výpočet je uveden v profesní části této diplomové práce v části D.1.4.A, odst. 2.5 a 2.6. Třída energetické náročnosti a potřeby ostatních médií nejsou touto diplomovou prací řešeny.

i) základní předpoklady výstavby – časové údaje o realizaci stavby, členění na etapy

Realizace stavebního záměru nebude členěna na etapy. Předpokládaný termín zahájení je 03/2023. předpokládaná doba výstavby je 24 měsíců.

j) orientační náklady stavby

Orientační náklady na výstavbu jsou 34,5 milionu korun. Orientační cena je odvozena z ceny 25 tisíc korun za m² podlaží. Tato částka je pouze orientační, podrobnější částka i výpis bude uveden v položkovém výkazu výměr. Položkový výkaz výměr není předmětem této diplomové práce.

C Situační výkresy

C.1 Situační výkres širších vztahů – není součástí zpracované diplomové práce

C.2 Koordinační situační výkres, 1:250 – viz samostatný výkres č. C.2

D Dokumentace objektů a technických a technologických zařízení

D.1 Dokumentace stavebního nebo inženýrského objektu

D.1.1 Architektonicko-stavební řešení

a) Technická zpráva

Účel objektu, funkční náplň, kapacitní údaje

Stavebním záměrem je novostavba polyfunkčního domu (se zázemím úřadu sociální péče, ordinací praktického lékaře pro dospělé a se startovacími / sociálními byty). Součástí stavebního záměru jsou zpevněné parkovací plochy pro zaměstnance, uživatele a obyvatele polyfunkčního domu a dále vsakovací tělesa pro zasakování dešťových vod a přípojky jednotlivých médií.

- Počet bytových jednotek:	16 bytů
- Počet kanceláří úřadu:	5 kanceláří + zázemí
- Ordinance praktického lékaře:	1 ordinace + zázemí
- Zastavěná plocha:	462,25 m ²
- Obestavený prostor:	5 293,81 m ³
- Zpevněné plochy:	755,05 m ²
- Obytná plocha (všech podlaží):	382,00 m ²
- Užitná plocha (všech podlaží):	728,20 m ²

Potřeby pitné vody a množství produkovaných odpadních vod je řešeno v profesní části této diplomové práce.

Dešťová voda z polyfunkčního domu bude svedena do retenčních nádrží o objemu 2x 7 m³. Dešťová voda bude využíván k zavlažování zatravněných ploch na pozemcích investora. Retenční nádrže budou vybaveny bezpečnostním přepadem do vsakovacích těles. Podrobnější popis je uveden v profesní části této diplomové práce.

Třída energetické náročnosti a potřeby ostatních médií nejsou touto diplomovou prací řešeny.

Architektonické, výtvarné, materiállové a dispoziční řešení, bezbariérové užívání stavby

Objekt je navržen jako tradiční stavba respektující okolní zástavbu s ohledem na umístění v památkově chráněném území. Polyfunkční dům je navržen jako tří podlažní objekt půdorysného tvaru písmene T s celkovými rozměry 27,5 x 26,25 m. Část objektu přilehlá pozemní komunikaci je zastřešena sedlovou střechou sklonu 35 stupňů. Toto zastřešení koresponduje se stávající okolní zástavbou. Zbylá část objektu je zastřešena plochou střechou.

Základové konstrukce polyfunkčního domu jsou navrženy z železobetonových základových pasů výšky 0,50 m. Na těchto základových pasech budou, pod obvodovými zdmi, pokračovat základy ze ztraceného bednění. Základové pasy budou lokálně prohloubeny nebo ztuženy v místě prostupů inženýrských sítí. To je patrné z výkresu základů. Prostor pod podkladní deskou (mezi ztraceným bedněním) bude vyplněn hutněnou vyrovnávací štěrkovou vrstvou. V této vrstvě bude před jejím hutněním uloženo perforované odvětrávací potrubí pro odvod radonu z podloží.

Obvodové nosné konstrukce jsou navrženy z pórobetonových bloků Ytong Lambda YQ šířky 500 mm. Tyto bloky budou zděny na lepidlo pro tenkovrstvé zdění Ytong Fix N 103. Vnitřní nosné stěny jsou navrženy z tvárnice Ytong Statik Plus šířky 250 mm. Stejně jako obvodové zdivo, budou vnitřní nosné stěny zděny na lepidlo pro tenkovrstvé zdění Ytong Fix N 103. Rozmístění a rozměry obvodového a vnitřního nosného zdiva jsou patrné z výkresové dokumentace.

Vodorovné nosné konstrukce budou tvořeny nosnými překlady typu NOP a YQ U. Jedná se o systémové překlady systému Ytong. Nosné překlady v obvodovém nosném zdivu budou doplněny o tepelnou izolaci EPS 100. Rozmístění a rozměry překladů nad jednotlivými otvory je patrné z výkresů půdorysů – výkresy č. D.1.1.02 – D.1.1.04. Nad vybranými otvory budou překlady tvořeny ocelovým profilem HEB 240. Dalšími nosnými konstrukcemi jsou stropy nad jednotlivými podlažími. Stropní konstrukce jsou navrženy ze stropních panelů Ytong v kombinaci s předepjatými železobetonovými panely Spiroll. Nosné panely Ytong jsou navrženy o výšce 240 mm a budou uloženy min. 100 mm (v souladu s pokyny výrobce). Stropní panely Spiroll jsou výšky 250 mm, jejich uložení bude 125 mm. Veškeré stropní dílce budou ukládány na ŽB ztužující věnec. Rozmístění a počty jednotlivých stropních panelů je patrné z výkresu stropů č. D.1.1.06.

Zastřešení polyfunkčního domu je řešeno sedlovou střechou nad čelní částí objektu. Nosná konstrukce sedlové střechy je tvořena dřevěným nosným krovem. Průřezy jednotlivých prvků a jejich rozmístění je patrné z výkresů řezů. Zastřešení nad zbylou částí objektu je řešeno jednoplášťovou plochou střechou. U této ploché střechy je nosná konstrukce řešena stropními panely Spiroll a Ytong.

Vnitřní nenosné konstrukce (dělicí příčky) jsou navrženy ze zdícího systému Ytong – jsou navrženy příčkové tvárnice tlouštěk 125, 100 a 75 mm. Dveřní otvory v nenosných příčkách jsou přeloženy nenosnými překlady Ytong NEP.

Dispoziční řešení 1.NP je rozděleno do 3 samostatných úseků:

- 1) Ordinance praktického lékaře – vstup je v severovýchodní části objektu a vstupem se ocitneme v místnosti č. 113 – Zádveří. Ze zádveří je možnost vejít do předsíně WC s dvěma WC kabinkami (místnost č. 114). Ze zádveří se dále dá vejít do čekárny (m. č. 115). Z čekárny je pak vstup do samotné ordinace praktického lékaře (m. č. 116). Ošetřující lékař a sestra mají vlastní hygienické zázemí se šatnou (m. č. 117). Dále je z ordinace možný vstup do místnosti č. 118 – Sklad, kde budou uskladněny lékařské potřeby a zásoby.
- 2) Úřad sociální péče – Vstupujeme v severozápadní části objektu do místnosti č. 102 – Chodba. Z této chodby je možný vstup do jednotlivých kanceláří (místnosti č. 103, 104, 105, 111 a 112). Z chodby je možný vstup na bezbariérové WC pro muže i ženy (m. č. 106 a 107) a na WC pro zákazníky úřadu. Na těchto WC bude určena vždy minimálně jedna kabinka pro zaměstnance úřadu (m. č. 108 a 109). Pro zaměstnance úřadu bude dále k dispozici kuchyňka s možností stolování (m. č. 113).
- 3) Obytná část objektu – vstupem ze západní části objektu se ocitneme ve schodišťovém prostoru (m. č. 101), ze kterého můžeme využít schodiště nebo osobního výtahu k výstupu do 2. a 3. NP.

V 1.NP je dále situována technická místnost pro umístění technologie domu.

Ve 2. a 3. NP je umístěno celkem 16 bytových jednotek 1 KK, které jsou přístupné ze společné chodby (m. č. 102).

Navržený objekt polyfunkčního domu je kompletně bezbariérový. Vstup do 1.NP je možný po vyrovnávací plošině. V 1.NP jsou navrženy bezbariérové WC. Bezbariérový vstup do bytových jednotek ve 2. a 3. NP je umožněn osobním výtahem ve schodišťovém prostoru.

Celkové provozní řešení, technologie výroby

V objektu polyfunkčního domu bude řešena technologie pro přípravu teplé vody, technologie pro ohřev otopné vody pro systém podlahového vytápění v jednotlivých bytových jednotkách. Tato technologie bude umístěna v technické místnosti – místnost č. 110, situována v 1.NP objektu. Zde bude umístěna zásobník s ohřevem pro přípravu teplé vody a hlavní domovní elektro rozvaděč. Technologie vytápění není touto DP řešena, ale nejpravděpodobněji by bylo navrženo tepelné čerpadlo v kombinaci s teplovodním podlahovým vytápěním.

V projektu je dále navržena domovní čistírna odpadních vod. Tato čistírna bude umístěna před objektem polyfunkčního domu před východní fasádou. Dle počtu obyvatel a následného přepočtu na ekvivalentní obyvatele (EO) byla navržena domovní čistírna odpadních vod od společnosti Asio AS-VARIOcomp 40 N. Podrobný výpočet a popis navržené čistírny odpadních vod je uvedena v samostatné část D.1.4.A.2, odst. 2.7 této diplomové práce. Technický list navržené čistírny odpadních vod je přiložen jako příloha č. 3.

Konstrukční a stavebně technické řešení a technické vlastnosti stavby

Materiálové řešení:

V návrhu polyfunkčního domu jsou použity materiály a výrobky, jejichž použití je schváleno příslušnými normami a předpisy. Budou použity materiály a výrobky, které zaručí, že stavba při správném provedení a řádné běžné údržbě splní požadavky na mechanickou odolnost a stabilitu, hygienu, požární bezpečnost, ochranu tepla a úsporu energií apod. To vše po celou životnost navržené stavby.

Při návrhu objektu byly použity systémové tvárnice, výrobky a materiály společností Xella Česká republika, Isover Saint-Gobain, Ceresit Česká republika, Cemix s.r.o., Weber Saint-Gobain, Adfors Saint-Gobain, Prefa Praha a další. Jednotlivé produkty jsou blíže popsány u jednotlivých konstrukcí stavby.

Zemní práce a výkopy:

Před zahájením výstavby bude provedena skrývka ornice v tloušťce 0,15 m. Tato zemina bude uložena na odlehlé pozemky ve vlastnictví investora. Následně bude provedeno vytyčení výkopů pro základové konstrukce a vedení inženýrských sítí a provedení samotných výkopů. Tvar a rozměry výkopů jsou patrné z výkresu č. D.1.1.01 – Půdorys základů. Vytěžená zemina bude, po dokončení stavebních prací, použita pro terénní úpravy. Zemina získaná ze skrývky ornice bude na závěr použita k ohumusování vrchní vrstvy. Nevyužitá zemina bude odvezena na předem určenou skládku.

Základové konstrukce:

Základové konstrukce polyfunkčního domu jsou navrženy z železobetonových základových pasů, převážně výšky 0,50 m. Na těchto základových pasech budou, pod obvodovými zdmi, pokračovat základy ze ztraceného bednění. Ztracené bednění bude použito BEST o šířce 500 mm. Jednotlivé tvárnice bude vyplněny betonovou směsí pevnostní třídy C16/20 a ocelovou výztuží. Pod vnitřními nosnými stěnami budou provedeny základové pasy pouze železobetonové. Na železobetonové pasy je navržena betonová směs pevnostní třídy C20/25 a ocel B500B. Statické posouzení základových konstrukcí není součástí této DP. Prostor pod podkladní betonovou deskou (mezi ztraceným bedněním) bude vyplněn hutněnou vyrovnávací šterkovou vrstvou frakce 16-32 mm o celkové tloušťce 250 mm. V této vrstvě bude před jejím hutněním uloženo perforované odvětrávací potrubí pro odvod radonu z podloží a bude položeno potrubí

nebo alespoň chráničky pro zdravotně technické instalace. Základové pasy pod obvodovými stěnami jsou založeny v hloubce -1,445 m pod úrovní 1.NP ($\pm 0,000$), tj. cca 1,2 m pod úrovní stávajícího terénu. Tyto pasy jsou navrženy v šířce 1100 mm. Základové pasy pod vnitřními nosnými stěnami jsou založeny v hloubce - 0,945 m pod úrovní 1.NP (cca 790 mm pod úrovní terénu) a jsou šířky 1000 mm. Rozměry a tvar základových konstrukcí jsou dobře patrný z výkresu č. D.1.1.01 – Půdorys základů.

Svislé nosné konstrukce:

Obvodové nosné konstrukce jsou navrženy z pórobetonových bloků Ytong Lambda YQ šířky 500 mm. První řada bloků bude uložena do zakládací malty dodávané výrobcem bloků. Ostatní vrstvy budou zděny na lepidlo pro tenkovrstvé zdění Ytong Fix N 103. Vnitřní nosné stěny jsou navrženy z tvárnice Ytong Statik Plus šířky 250 mm. Stejně jako obvodové zdivo, budou vnitřní nosné stěny zděny na lepidlo pro tenkovrstvé zdění Ytong Fix N 103. Rozmístění a rozměry obvodového a vnitřního nosného zdiva jsou patrné z výkresové dokumentace, zejména z půdorysů č. D.1.1.02 – D.1.1.04.

Svislé nenosné konstrukce:

Jedná se zejména o vnitřní dělicí příčky a obezdívky instalačních předstěn a instalačních šachet. Na vnitřní nenosné konstrukce budou použity příčkové tvárnice zdícího systému Ytong o jmenovitých šířkách 75, 100 a 125 mm. Jedná se tedy o tvárnice Ytong klasik 75, Ytong Klasik 100 a Ytong Klasik 125. Nenosné konstrukce budou vyzděny na lepidlo pro tenkovrstvé zdění Ytong Fix N 103 a na nosné stěny budou napojeny dle technologických pokynů výrobce, tak aby se předešlo vzniku trhlin a jiných poškození zdiva.

Schodiště:

V objektu polyfunkčního domu je navrženo jedno vnitřní schodiště propojující 1. a 2.NP a 2. a 3.NP. Zároveň pro zajištění bezbariérového přístupu do všech pater je navržena výtahová šachta pro osobní výtah. Návrh výtahu není součástí této DP. Vnitřní schodiště je navrženo jako monolitické železobetonové s povrchovou úpravou v podobě keramické dlažby. Schodiště je navrženo v souladu s ČSN 73 4130. Šířka schodišťových stupňů je vypočtena na 300 mm, výška jednotlivých stupňů je 162,5 mm. Sklon schodišťových ramen je $28,4^\circ$. Schodiště bude v úrovni 1.NP uloženo a přikotveno k základovému pasu. V úrovni mezipodest bude schodiště uloženo na

obvodové zdivo, v úrovni jednotlivých pater pak bude kotveno k ocelovým nosníkům v úrovni stropu. Návrh jednotlivých rozměrů schodiště je uveden v příloze č. 1 – Návrh schodiště.

Vodorovné nosné konstrukce:

Vodorovné nosné konstrukce budou tvořeny nosnými překlady typu NOP a YQ U. Jedná se o systémové překlady systému Ytong. Nosné překlady v obvodovém nosném zdivu budou doplněny o tepelnou izolaci EPS 100. Rozmístění a rozměry překladů nad jednotlivými otvory je patrné z výkresů půdorysů – výkresy č. D.1.1.02 – D.1.1.04. Nad vybranými otvory budou překlady tvořeny ocelovým profilem HEB 240. Stejně ocelové profily budou použity pro ukotvení a vnesení monolitického železobetonového schodiště.

Dalšími nosnými vodorovnými konstrukcemi jsou stropy nad jednotlivými podlažními. Stropní konstrukce jsou navrženy ze stropních panelů Ytong v kombinaci s předepjatými železobetonovými panely Spiroll. Nosné panely Ytong jsou navrženy o výšce 240 mm a budou uloženy min. 100 mm (v souladu s pokyny výrobce). Stropní panely Spiroll jsou výšky 250 mm, jejich uložení bude 125 mm. Veškeré stropní dílce budou ukládány na ŽB ztužující věnec. Rozmístění a počty jednotlivých stropních panelů je patrné z výkresu stropů č. D.1.1.06.

Střecha:

Objekt polyfunkčního domu je půdorysného tvaru písmene „T“. Jedna strana objektu (přilehlá k ulici Palackého) je zastřešena sedlovou střechou tvořenou dřevěným nosným krovem. Tento krov se skládá ze svislých nosných sloupů průřezu 150 / 150 mm, nosné sloupy jsou rozmístěny a podepřeny vnitřními nosnými stěny v objektu. Dále zde jsou pozednice průřezu 140 / 140 mm, které budou uloženy a kotveny do ŽB ztužujícího věnce, kotvení pozednic se uvažuje po 1,5 m. Svislé nosné sloupy podepírají středové vaznice průřezu 160 / 200 mm, mezi sloupy a vaznicemi bude provedeno ztužení šikmými pásky průřezu 100 / 100 mm. Pozednice a středové vaznice tvoří podporu pro šikmé krokve průřezu 120 / 160 mm, které budou uloženy ve sklonu 35° a budou kotveny k pozednicím i středovým vaznicím. Na krokvích budou osazeny kontralatě průřezu 40 / 60 mm. Celá konstrukce krovu bude ztužena a zavětrována kleštinami průřezu 80 / 160 mm a vodorovným podélným laťováním, které bude zároveň tvořit podporu pro střešní krytinu. Mezi krokve a kontralatě bude mechanicky nakotvena podstřešní fólie.

Zbývající část objektu bude zastřešena plochou střechou, která bude tvořena nosnou konstrukcí totožnou se stropní konstrukcí v nižších patrech. Na této nosné konstrukci bude provedena pojistná hydroizolace z modifikovaných asfaltových pásů Glastek 40 special mineral. Pojistná

hydroizolace bude celoplošně kotvena k nosné střešní konstrukci, která bude před samotným natavením opatřena penetračním asfaltovým nátěrem Paramo Penetral Alp. Na hydroizolační vrstvě bude uložena tepelně izolační vrstva z expandovaného polystyrenu EPS, dále zde bude spádová vrstva také z EPS. Na tepelné izolaci bude provedena foliová střešní krytina z PVC-P folie Dekplan 77 k přitížení. Jako zatěžovací vrstva bude použita vrstva praného kameniva frakce 16 – 22 mm. Sklon ploché střechy je 3%. Podrobné skladby navržených konstrukcí zastřešení jsou uvedeny ve výkresech řezů č. D.1.1.07 – D.1.1.09.

Zpevněné plochy:

Na závěr stavebních prací budou provedeny zpevněné plochy pro pěší a automobilovou komunikaci. Tyto plochy budou tvořeny zámkovou dlažbou, resp. zatravnovacími dlaždice BEST, které budou ukládány do lože z hutněného kameniva. Podrobnější popis navržených skladeb zpevněných ploch je uveden ve výkresech řezů č. D1.1.07 – D.1.1.09.

Izolace proti vodě a zemní vlhkosti:

Jako hlavní hydroizolační vrstva v úrovni 1.NP jsou navrženy modifikované asfaltové pásy Glastek 40 special mineral, které budou celoplošně lepeny k betonové podkladní desce. Podkladní betonová deska bude opatřena penetračním asfaltovým nátěrem Paramo Pentral Alp. Tyto modifikované asfaltové pásy budou použity také jako pojistná hydroizolace ploché střechy. Hlavní hydroizolační vrstva ploché střechy bude tvořena foliovou střešní krytinou PVC-P Dekplan 77 k přitížení. Na této krytině bude zatěžovací vrstva kačírku frakce 16 – 22 mm, která bude mít přitěžovací a ochrannou funkci.

Tepelná izolace:

Tepelná izolace obvodových stěn objektu bude tvořena přímo zdíciými pórobetonovými prvky Ytong Lambda YQ o celkové 500 PDK o celkové tloušťce 500 mm. Součinitel tepelné vodivosti navržených zdíciých prvků je dle technických listů výrobce $\lambda = 0,083 \text{ W} / (\text{m} \cdot \text{K})$. Podlahy na terénu jsou zatepleny teplenou izolací Isover EPS Grey 100 v tloušťce 200 mm. Jedná se o teplenou izolaci s příměsí grafitu, součinitel tepelné vodivosti této tepelné izolace je $\lambda = 0,031 \text{ W} / (\text{m} \cdot \text{K})$. Ve 2. a 3. NP je ve skladbě podlah navržena tepelná a zároveň akustická izolace z izolačního materiálu Isover EPS Rigidfloor 4000. Tloušťka této izolace je 60, resp. 70 mm (dle materiálu stropních konstrukcí). Součinitel tepelné vodivosti této izolace je $\lambda = 0,044 \text{ W} / (\text{m} \cdot \text{K})$. Podlaha půdního prostoru a plochá střecha jsou zatepleny teplenou izolací Isover EPS Grey

100, v celkové tloušťce 200 mm. Ve skladbě ploché střechy je dále navržena spádová vrstva ze stejného izolačního materiálu Isover EPS v min. tloušťce 50 mm. $\lambda = 0,031 \text{ W} / (\text{m} \cdot \text{K})$. Skladby obvodových konstrukcí byly tepelně-technicky posouzeny a tento posudek je přiložen jako příloha č. 2 – Tepelně technické posouzení.

Izolace proti radonu:

V rámci předprojektové přípravy byl proveden radonový průzkum pro zjištění radonového indexu (ze dne 9.6. 2021, zpracovatel Ing. Pavel Petřů). Zjištěný radonový index v místě navrženého objektu polyfunkčního domu je střední radonový index. Na základě tohoto průzkumu bylo pod podkladní betonovou deskou navrženo odvětrávací potrubí radonu. Průměry navrženého potrubí a jeho rozmístění je patrné z výkresu č. D1.1.01 – Půdorys základů. Dále budou, jako ochrana proti radonu, sloužit modifikované asfaltové pásy Glastek 40 special mineral, které budou celoplošně lepeny k betonové podkladní desce. Podkladní betonová deska bude opatřena penetračním asfaltovým nátěrem Paramo Pentral Alp. Tyto modifikované asfaltové pásy budou tvořit zároveň hydroizolační vrstvu 1.NP.

Okna:

Jsou navržena plastová okna Vekra Premium EVO, barva – ořech, součinitel prostupu tepla oknem $U_W = 0,70 \text{ W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$. Rozměry a otevírání oken je patrné z výkresů půdorysů č. D.1.1.02 – D.1.1.04 a také z výkresu pohledů D.1.1.10

Dveře:

Vstupní dveře jsou navrženy plastové, Vekra Prima EVO, barva – ořech, součinitel prostupu tepla oknem $U_D = 1,10 \text{ W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$. Interiérové dveře jsou navrženy Vekra Interier Future, barva CPL Square Grey. součinitel prostupu tepla oknem $U_D = 1,30 \text{ W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$. Rozměry a otevírání dveří je patrné z výkresů půdorysů č. D.1.1.02 – D.1.1.04 a také z výkresu pohledů D.1.1.10

Zárubně:

Zárubně vchodových dveří jsou plastové, stejného odstínu a dodavatele jako vchodové dveře. Zárubně vnitřních dveří jsou dřevěné obložkové.

Zasklení:

Okenní křídla budou zasklena izolačním trojsklem v souladu s výše popsányými typy oken. Posouzení navrženého zasklení není součástí této DP.

Klempířské práce:

Mezi klempířské práce se počítá zejména oplechování atiky ploché střechy, venkovní parapety a okapní žlaby a svody. Klempířské prvky budou provedeny z TiZn plechu, tl. 0,6 mm. Přesný popis klempířských prací není součástí této DP.

Podlahy:

Skladby podlah jsou patrné z výkresů řezů č. D.1.1.07 – D.1.1.09. Nášlapné vrstvy podlah jsou navrženy z keramické dlažby Rako tl. 8 mm, resp. ze skládaných vinylových dílců Eurowood tl. 8 mm.

Omítky a obklady:

Vnitřní omítky budou tvořeny lepící a stěrkovou hmotou Ytong Fix N 103, která bude vyztužena sklovláknitou tkaninou – perlinkou Vertex R117 s velikostí ok 4,0 x 4,5 mm. Po vytvrdnutí bude tato stěrková hmota přebroušena, napenetrována a bude na ni nanesena vnitřní omítková stěrka Ytong Finish GP601. Ve vybraných místnostech (zejména WC, koupelny, technická místnost apod.) budou provedeny keramické obklady jejichž rozmístění a výška jsou patrné z výkresů půdorysů č. D.1.1.02 – D.1.1.04. Podrobnější popis povrchových úprav je uveden ve skladbách konstrukcí ve výkresech řezů č. D.1.1.07 – D.1.1.09.

Nátěry a malby:

Vnitřní nátěry a výmalby nejsou řešeny touto diplomovou prací.

Bezpečnost při užívání stavby, ochrana zdraví a pracovní prostředí

Při realizaci stavby, manipulaci se stavebními hmotami, dopravě a montáži bude dbáno všech předpisů BOZ, zvláště pak Vyhlášky číslo 601/2006 Sb., O bezpečnosti práce a technických zařízení při stavebních pracích.

Před zahájením zemních prací budou vytyčena všechna podzemní vedení sítí, aby při provádění zemních prací nedošlo k úrazu pracovníků.

Při provozu objektu: V návrhu bylo dbáno, aby byla splněna všechna hlediska bezpečného provozu a ochrany zdraví uspořádáním šířky prostoru pro průchody a únikové cesty, návrhem

vhodných povrchů podlah a stěn, zajištěním přirozeného a umělého osvětlení, vytvořením přirozeného mikroklimatu topením a ventilací apod.

Stavební fyzika – tepelná technika, osvětlení, oslunění, akustika – hluk, vibrace – popis řešení, zásady hospodaření energiemi, ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí

Veškeré obvodové konstrukce byly navrženy, tak aby splnily požadavky na tepelnou techniku, zejména pak požadavky na součinitel prostupu tepla. Posouzení obvodových konstrukcí bylo zpracováno programem Teplo od Svoboda software. Toto tepelně technické posouzení je součástí diplomové práce jako příloha č.2. Obvodové nosné konstrukce objektu jsou navrženy z tepelně izolačních pórobetonových bloků Ytong Lambda YQ o celkové šířce 500 mm ($\lambda = 0,083 \text{ W / (m.K)}$). Použití těchto tepelně izolačních bloků nevyžaduje dodatečné zateplení obvodových konstrukcí. Konstrukce podlahy přilehlé k zemině a také konstrukce stropu přilehlého k nevytápěné půdě budou zatepleny tepelnou izolací Isover EPS Grey 100 tloušťky 200 mm ($\lambda = 0,031 \text{ W / (m.K)}$). Na výplně okenních otvorů budou použita plastová okna Vekra Premium EVO ($U_w = 0,70 \text{ W / (m.K)}$), na vchodové dveře do objektu jsou navrženy plastové dveře Vekra Prima ($U_w = 1,1 \text{ W / (m.K)}$).

Navržená stavba splňuje požadavky na ochranu obyvatel před účinky hluku z venkovního prostředí. Všechny bytové jednotky navrženého objektu splňují požadavky na proslunění obytných ploch. Kancelářské prostory (m. č. 103, 104, 105, 111 a 112) splňují požadavky na hodnoty činitele denního osvětlení. Ve zbylých prostorách bude přirozené osvětlení doplněno umělým osvětlením, tak aby byly splněny normové požadavky na osvětlení prostor s trvalou prací. Uvnitř objektu bude řešeno přirozené osvětlení pomocí okenních otvorů. V místech, kde nebude splněn normový požadavek na intenzitu osvětlení a hodnoty činitele denního osvětlení bude stanovena funkční plocha osvětlená přirozeným osvětlením, v ostatních částech bude řešeno sdružené nebo umělé osvětlení, tak aby byly splněny požadavky na osvětlení místností s trvalou prací. Umělé osvětlení bude zajištěno LED žárovkami a zářivkami.

Při provozu objektu polyfunkčního domu bude zajištěno vytápění pomocí systému teplovodního vytápění. Zdroj otopné vody není řešen touto diplomovou prací, ale s největší pravděpodobností by se jednalo o tepelné čerpadlo s vnitřní jednotkou umístěnou v technické místnosti č. 110. Podrobnější popis navrženého řešení je uveden v profesní části diplomové práce. Obyvatelé a uživatelé objektu budou od negativních účinků vnějšího prostředí (zejména hluk) chráněni navrženými obvodovými konstrukcemi a výplněmi otvorů.

Požadavky na požární ochranu konstrukcí

Objekt je nepodsklepený, třípodlažní, zastřešený částečně sedlovou a částečně plochou střechou. Konstrukčně je objekt řešen zděnými stěnami z pórobetonových tvárníc Ytong.

- Nosné zdivo z pórobetonových zdělicích prvků tl. 500, 250 mm - REI 180 DP1
- Požární stropy - železobetonové prefabrikované panely Spiroll tl. 255 mm – REI 45 DP1 požadovanou požární odolnost, doloží dodavatel konstrukce v souladu s ČSN 730810 čl.4.3

Veškeré navržené konstrukce splňují požadavky na požární odolnost. Konstrukce a materiály, které běžně nesplňují tyto požadavky, budou chráněny materiály, které tyto požadavky splňují (např. střešní fólie ve skladbě ploché střechy bude chráněna zátěžovou vrstvou kačírku). Prostupy požárně dělícími konstrukcemi budou požárně utěsněny.

Evakuace osob, v případě požáru, bude nechráněnými únikovými cestami (m. č. 202 a 302) do chráněné únikové cesty (m. č. 102).

Požárně bezpečnostní řešení není součástí DP.

Údaje o požadované jakosti navržených materiálů a o požadované jakosti provedení

Ke všem použitým materiálům budou doloženy technické listy a prohlášení o shodě prokazující požadované vlastnosti a složení. Při záměně materiálu bude dodavatelem doloženo splnění požadavků na konstrukce a materiály min. stejné kvality jako původně navržené.

Popis netradičních technologických postupů a zvláštních požadavků na provádění a jakost navržených konstrukcí

Navržená stavba neobsahuje netradiční technologické postupy a zvláštní požadavky na provádění a jakost navržených konstrukcí. Při projekčních pracích byly brány v potaz všechna doporučení výrobců a dodavatelů navržených systémů a materiálů. V průběhu výstavby budou prováděny kontrolní prohlídky za účelem kontroly dodržení pracovních a technologických postupů. V případě záměny použitého materiálu nebo systému bude dodavatelem tohoto materiálu / systému doloženo sdělení o vhodnosti záměny.

Požadavky na vypracování dokumentace zajišťované zhotovitelem stavby – obsah a rozsah výrobní a dílenské dokumentace zhotovitele

Výrobní a dílenská dokumentace není touto diplomovou prací řešena. Výrobní a dílenská dokumentace bude předložena dodavatelem daného díla. Tato dokumentace bude předložena v dostatečném časovém předstihu, aby mohla být odsouhlasena investorem stavby a generálním projektantem.

Stanovení požadovaných kontrol zakrývaných konstrukcí a případných kontrolních měření a zkoušek, pokud jsou požadovány nad rámec povinných – stanovených příslušnými technologickými předpisy a normami;

V průběhu výstavby budou provedeny mj. prohlídky:

- Kontrola základové spáry a kontrola výztuže základových konstrukcí před jejich zalitím betonovou směsí,
- Kontrola provedení hydroizolace pod nosnými konstrukcemi (později v celé ploše 1.NP),
- Kontrola vyztužení ztužujících ŽB věnců před jejich zalitím betonovou směsí, kontrola rovinnosti ztužujících věnců před pokládáním stropních panelů,
- Kontrola při pokládání stropních panelů,
- Kontrola provedení a kotvení dřevěné krovu,
- Kontrola provedení tepelných a akustických izolací, kontrola provedení parotěsné zábrany před dokončením SDK podhledů,
- Kontrola montáže výplní otvorů, v případě střešních otvorů také kontrola těsnosti,
- Kontrola pevnosti a těsnosti technologických potrubí a celků

O provedených kontrolách bude proveden zápis do stavebního deníku a veškeré zjištěné nedostatky nebo poruchy budou odstraněny v co nejkratším termínu.

Výpis použitých norem

- Vyhláška 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb,
- Vyhláška 389/2009 Sb. o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb,
- Vyhláška 264/2020 Sb. o energetické náročnosti budov, ve znění pozdějších předpisů,
- Vyhláška 323/2017 Sb., kterou se mění vyhláška 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby
- ČSN 01 3420 – Výkresy pozemních staveb – kreslení výkresů stavební části
- ČSN 73 4108 – Hygienická zařízení a šatny
- ČSN 73 5305 – Administrativní budovy a prostory
- ČSN 73 4130 – Schodiště a šikmé rampy – základní požadavky

Diplomová práce
Polyfunkční dům ve Smiřicích

- ČSN 73 4301 - Obytné budovy
- ČSN 73 0601 – Ochrana staveb proti radonu z podloží
- ČSN 73 0540 – Tepelná ochrana budov
- ČSN 73 0532 – Ochrana proti hluku
- ČSN 73 0580 – Denní osvětlení
- ČSN 73 0802 – Požární bezpečnost staveb
- ČSN 73 1101 – Navrhování zděných konstrukcí
- ČSN 73 1201 – Navrhování betonových konstrukcí
- ČSN 73 1701 – Navrhování dřevěných stavebních konstrukcí
- ČSN 73 1401 – Navrhování ocelových konstrukcí
- ČSN 73 2310 – Provádění zděných stavebních konstrukcí
- ČSN 73 2400 – Provádění a kontrola betonových konstrukcí
- ČSN 73 2601 – Provádění ocelových konstrukcí
- ČSN 73 2801 – Provádění dřevěných konstrukcí
- ČSN 73 3050 – Zemní práce
- další relevantní platné ČSN

Profesní část diplomové práce:

- ČSN EN 806 – Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě, část 1-5 2012
- ČSN EN 1717 - Ochrana proti znečištění pitné vody ve vnitřních vodovodech a všeobecné požadavky na zařízení na ochranu proti znečištění zpětným průtokem 2002
- ČSN 755409 - Vnitřní vodovody 2013
- ČSN 755455 - Výpočet vnitřních vodovodů 2014
- ČSN 755411 - Vodovodní přípojky 2006
- ČSN 756101 - Stokové sítě a kanalizační přípojky 2012
- ČSN EN 12056(1-5) - Vnitřní kanalizace – gravitační systémy: Část 1-5 2001
- ČSN 756760 - Vnitřní kanalizace 2014
- ČSN 759010 - Vsakovací zařízení srážkových vod 2012
- ČSN 013450 - Technické výkresy – Instalace – Zdravotně technické a plynovodní instalace 2006
- ČSN 013452 - Technické výkresy – Instalace – Vytápění a chlazení 2006
- ČSN 73 6005 - Prostorové uspořádání sítí technického vybavení 2020
- ČSN 730540 - Tepelná ochrana budov: Část 1-4 2005-2012
- ČSN 060310 - Ústřední vytápění – Projektování montáž 2017
- ČSN 060320 - Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody – Navrhování a projektování 2006
- ČSN 060830 - Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení 2014
- ČSN EN 12 831-1 - Energetická náročnost budov – Výpočet tepelného výkonu – Část 1: Tepelný výkon pro vytápění, Modul M3-3 2018
- ČSN EN 12 828+A1 - Tepelné soustavy v budovách – Navrhování teplovodních tepelných soustav 2014
- ČSN 730331 – Energetická náročnost budov – Typické hodnoty pro výpočet: Část 1 (2020)

b) Výkresová část

Viz výkresová dokumentace, seznam výkresů:

- D.1.1.01 – PŮDORYS ZÁKLADŮ, M 1:50
- D.1.1.02 – PŮDORYS 1.NP, M 1:50
- D.1.1.03 – PŮDORYS 2.NP, M 1:50
- D.1.1.04 – PŮDORYS 3.NP, M 1:50
- D.1.1.05 – PŮDORYS STŘECHY, M 1:50
- D.1.1.06 – PŮDORYS STROPU NAD 1.NP, M 1:50
- D.1.1.07 – ŘEZ A1, M 1:50
- D.1.1.08 – ŘEZ A2, M 1:50
- D.1.1.09 – ŘEZ B1, M 1:50
- D.1.1.10 – POHLEDY, M 1:100

c) Dokumenty podrobností - skladby konstrukcí, seznamy částí, výrobků a prací, rozhodující detaily konstrukcí a atypických výrobků, detaily bezbariérových opatření pro přístupnost a užívání stavby osobami se sníženou schopností pohybu nebo orientace

Skladby konstrukcí jsou uvedeny ve výkresech řezů č. D.1.1.07 – D.1.1.09.

Seznamy částí, výrobků a prací, rozhodující detaily konstrukcí a atypických výrobků a detaily bezbariérových opatření pro přístupnost a užívání stavby osobami se sníženou schopností pohybu nebo orientace nejsou zpracovány touto diplomovou prací.

D.1.2 Stavebně konstrukční část

Stavebně konstrukční část není zpracována touto diplomovou prací.

D.1.3 Požárně bezpečnostní řešení

Požárně bezpečnostní řešení není zpracováno touto diplomovou prací.

D.1.4 Technika prostředí staveb

V rámci diplomové práce jsou zpracovány pouze části projektové dokumentace D.1.4.A – Kanalizace a Vodovod. Ostatní části techniky prostředí staveb (např. Vytápění, Vzduchotechnika, Elektroinstalace apod.) nejsou v rámci této diplomové práce zpracovány.

E. Dokladová část

Dokladová část není, v rámci diplomové práce, zpracována.

D.1.4.A Zdravotně technické instalace – Kanalizace a vodovod

D.1.4.A.1 Všeobecné údaje

Úkolem diplomové práce je návrh zdravotně technických instalací v nově navrhovaném objektu polyfunkčního domu ve Smiřicích. Návrh je rozdělen do dvou částí – splaškové kanalizace, vč. zařízení pro hospodaření se srážkovou vodou a objektu pro vsakování srážkové vody. Druhou částí DP je návrh vodovodu sestávající se z vnitřního vodovodu studené, teplé a cirkulační vody a dále požárního vodovodu. Teplá voda bude připravována pomocí zásobníkového ohřívače, který bude vybaven elektrickou topnou spirálou.

Podkladem pro vypracování zdravotně technických instalací byla studie polyfunkčního domu, projektová dokumentace stavební části a technické a projekční podklady jednotlivých výrobců navržených výrobků.

Polyfunkční dům je navržen jako tří podlažní objekt půdorysného tvaru písmene „T“. Část domu, směrem k ulici Palackého, je zastřešena sedlovou střechou tvořenou dřevěnými trámovými krovky. Zbylá část objektu je zastřešena plochou střechou. Svislé nosné i nenosné konstrukce jsou navrženy z pórobetonového zdícího systému Ytong. Ze stejného systému je navržena také část stropních konstrukcí nad jednotlivými podlažními, zbývající část stropních konstrukcí je navržena (z důvodu velkých rozponů) z předepjatých železobetonových panelů spiroll.

V přízemí objektu jsou navrženy kancelářské prostory a zázemí obecního úřadu, konkrétně úřadu sociální péče a dále zde bude ordinace praktického lékaře pro dospělé. Ve 2. a 3.NP jsou navrženy sociální / startovací byty.

Podrobný návrh, materiálové a architektonické řešení objektu je patrné z projektové dokumentace v části D.1.1.

D.1.4.A.2 Kanalizace

2.1. Bilance odtoku splaškových vod

Průměrný denní odtok splaškových vod:

Dle ČSN 75 6402 – Čistírny odpadních vod do 500 ekvivalentních obyvatel je doporučena specifická produkce odpadních vod na jednoho ekvivalentního obyvatele 90 – 120 l / den. Při výpočtu potřeby vody byla uvažována hodnota 96 l / den, při výpočtu splaškových vod uvažují

Diplomová práce
Polyfunkční dům ve Smiřicích

stejnou hodnotu na jednoho ekvivalentního obyvatele. Při stanovení počtu EO bylo vycházeno z ČSN 75 6402.

Při stanovení počtu EO lze pro různé případy vycházet z těchto hodnot:

plocha bytu do 50 m ²	2 EO
plocha bytu od 50 m ² do 75 m ²	3 EO
plocha bytu nad 75 m ²	4 EO
ubytovací zařízení – na 1 lůžko	1 EO až 3 EO
campingy, dětské tábory – na 2 osoby	1 EO
pohostinství s obrátkou na židli 1x denněna 3 místa	1 EO
2x až 3x denněna 1 místo	1 EO
4x až 6x denněna 1 místo	2 EO
místa v zahrádkáchna 10 míst	1 EO
kanceláře, živnostina 2 až 3 zaměstnance	1 EO

V rozsahu platnosti této normy je hodnota k_d rovna 1,5.

Obr. 3 – Stanovení počtu EO [4]

V řešeném objektu polyfunkčního domu je uvažováno s 32 trvale bydlícími obyvateli, 10 zaměstnanci obecní úřadu a se 2 zaměstnanci ordinace praktického lékaře. Celkový počet EO byl stanoven na 36.

$$Q_{24} = EO \cdot q = 36 \cdot 96 = 3\,456 \text{ l / den} = 3,456 \text{ m}^3 / \text{den} \quad (2.1.1)$$

kde:

Q_{24} – průměrný denní odtok splaškových vod (l / den),

EO – počet ekvivalentních obyvatel,

q – specifická produkce odpadních vod na jednoho ekvivalentního obyvatele,

Maximální denní odtok splaškové vody:

$$Q_D = Q_{24} \cdot k_d = 3456 \cdot 1,5 = 5\,184 \text{ l den} = 5,184 \text{ m}^3 / \text{den} \quad (2.1.2)$$

kde:

Q_D – maximální denní odtok splaškové vody (l / den),

Q_{24} – průměrný denní odtok splaškových vod (l / den),

k_d – součinitel denní nerovnoměrnosti, $k_d = 1,5$

Maximální hodinový odtok splaškové vody:

$$Q_m = \frac{(Q_{24} \cdot k_d \cdot k_h)}{24} = \frac{(3456 \cdot 1,5 \cdot 6,9)}{24} = 1490 \text{ l / hod} \quad (2.1.3)$$

kde:

k_h – součinitel maximální hodinové nerovnoměrnosti, $k_h = 6,9$

Diplomová práce
Polyfunkční dům ve Smiřicích

Počet připojených obyvatel	30	40	50	75	100	300	400	500
Součinitel maximální hodinové nerovnoměrnosti k_h	7.2	6.9	6.7	6.3	5.9	4.4	3.5	2.8

Tab. 1 – Součinitelé maximální hodinové nerovnoměrnosti k_h [4]

Roční odtok splaškových vod:

$$Q_r = Q_{24} \cdot d = 3,456 \cdot 365 = 1261,4 \text{ m}^3/\text{rok} \quad (2.1.4)$$

kde:

Q_r – roční odtok splaškových vod (m^3 / rok),

Q_{24} – průměrný denní odtok splaškových vod (m^3 / rok),

d – počet provozní dnů budovy

Roční odtok splaškových vod nekorresponduje s roční potřebou pitné vody. Ve výpočtu roční bilance splaškových vod je počítáno s 365 provozními dny objektu. V objektu se nachází kancelářské prostory a ordinace praktického lékaře, kde pravděpodobně nebude každodenní provoz během celého roku.

2.2. Bilance odtoku srážkových vod

Řešený objekt polyfunkčního domu je navržen o půdorysném tvaru písmene „T“, kdy zastřešení čelní části objektu je řešeno sedlovou střechou sklonu 35° . Zbylá část objektu je zastřešena plochou střechou sklonu 3%. Podrobný popis zastřešení objektu vč. skladeb konstrukcí je uveden ve stavební části této DP.

Pro výpočet odtoku dešťových vod byla použita norma ČSN EN 12056-3 Vnitřní kanalizace – gravitační systémy – Část 3: Odvádění dešťových vod ze střech – Navrhování a výpočet.

Bilance odtoku srážkových vod jedním okapním svodem u šikmé střechy:

$$Q = r \cdot A \cdot C = 0,03 \cdot 65,945 \cdot 1,0 = 1,98 \text{ (l / s)} \quad (2.2.1)$$

kde:

Q – odtok dešťových vod (l / s),

r – intenzita deště v $\text{l} / (\text{s} \cdot \text{m}^2)$,

A – účinná plocha střechy (m^2),

C – součinitel odtoku, $C = 1,0$

Pro šikmou střechu byla určena intenzita deště v dané lokalitě $r = 0,03 \text{ l} / (\text{s} \cdot \text{m}^2)$, která byla přenásobena součinitelem bezpečnosti dle tab. 2 v ČSN EN 12056-3 [6].

$$r = 0,03 \cdot 1 = 0,03 \text{ l} / (\text{s} \cdot \text{m}^2) \quad (2.2.2)$$

$$A = L_R \cdot B_R = 13,75 \cdot 4,795 = 65,945 \text{ m}^2 \quad (2.2.3)$$

kde:

L_R – délka okapu v m, (při umístění dvou okapních svodů = polovina celkové délky střechy)

B_R – půdorysný průmět střechy od střešního žlabu po hřeben střechy (m),

Odtok dešťových vod dopadajících na šikmou střechu objektu (a odtékajících jedním svodem) byl stanoven na $1,98 \text{ l} / \text{s}$. Tomuto množství odpovídá šířka okapního žlabu 153 mm. Dle dodávaných výrobků okapních systémů volím okapní žlab DEKRAIN 330 spolu s okapními svody DN80 – dle systémových prvků výrobce. Výše uvedený výpočet byl ověřen také výpočetní aplikací na webu TZB-info [5]. Technické listy okapního systému jsou přiloženy v příloze č. 4 této DP.

Bilance odtoku srážkových vod jedním okapním svodem u ploché střechy:

$$Q = r \cdot A \cdot C = 0,06 \cdot 23,22 \cdot 1,0 = 1,39 \text{ (l} / \text{s)} \quad (2.2.4)$$

Pro šikmou střechu byla určena intenzita deště v dané lokalitě $r = 0,03 \text{ l} / (\text{s} \cdot \text{m}^2)$, která byla přenásobena součinitelem bezpečnosti dle tab. 2 v ČSN EN 12056-3 [6].

$$r = 0,03 \cdot 2 = 0,06 \text{ l} / (\text{s} \cdot \text{m}^2) \quad (2.2.2)$$

$$A = L_R \cdot B_R = 4,3 \cdot 5,4 = 23,22 \text{ m}^2 \quad (2.2.3)$$

Odtok dešťových vod dopadajících na plochou střechu objektu (a odtékajících jedním svodem) byl stanoven na $1,39 \text{ l} / \text{s}$. Pro odvodnění ploché střechy navrhuji stejné okapní svody jako u šikmé střechy, tj. DEKRAIN80. Výše uvedený výpočet byl ověřen také výpočetní aplikací na webu TZB-info [5]. Technické listy okapního systému jsou přiloženy v příloze č. 4 této DP.

2.3. Dimenzování potrubí splaškové kanalizace

Potrubí splaškové kanalizace je navrženo dle ČSN EN 12056-2 – Vnitřní kanalizace – Gravitační systémy – Část 2: Odvádění splaškových odpadních vod – navrhování a výpočet.

Diplomová práce
Polyfunkční dům ve Smiřicích

Průtok odpadních vod:

$$Q_{WW} = k \cdot \sqrt{\sum DU} \quad (2.3.1)$$

kde:

Q_{WW} – předpokládaný průtok odpadních vod v l / s,

k – součinitel odtoku, dle charakteru objektu $k=0,5$ (dle tab. 3 ČSN EN 12056-2) [7]

$\sum DU$ – součet výpočtových odtoků v l / s, výpočtové odtoky jsou převzaty z tab. 2 ČSN EN 12056-2. V následující tab. č. 2 je proveden výtah hodnot z normy.

Ozn.	Zařizovací předmět	Výpočtový odtok DU (l/s)
U1-U5	Umyvadlo	0,5
WC1-WC2	Záchodová mísa se splachovací nádržkou o objemu 6 l	2,0
PI	Pisoárové stání	0,2
D1-D3	Dřez kuchyňský	0,8
M	Myčka nádobí	0,8
Sp1-Sp3	Sprchová vanička	0,6
V1	Vana	0,8
P	Automatická pračka	0,8
PV	Podlahová vpust' DN50	0,8

Tab 2 – Výpočtové odtoky zařizovacích předmětů [7]

Celkový průtok odpadních vod:

$$Q_{tot} = Q_{WW} + Q_c + Q_p \quad (2.3.2)$$

kde:

Q_{tot} – celkový průtok odpadních vod v l / s,

Q_{WW} – průtok odpadních vod v l / s,

Q_c – trvalý průtok v l / s, $Q_c = 0$,

Q_p – čerpaný průtok v l / s, $Q_p = 0$,

$$Q_{tot} = Q_{WW} + 0 + 0 = Q_{WW}$$

Výše uvedené vztahy byly použity k výpočtu a určení dimenze odpadního a svodného kanalizačního potrubí. K tomuto byly použity tabulky 11 a B.1 uvedené v normě ČSN EN

Diplomová práce
Polyfunkční dům ve Smiřicích

12056-2 [7]. Dále byly určeny dimenze přípojovacích potrubí k jednotlivým zařizovacím předmětům a přípojovací potrubí k různým kombinacím zařizovacích předmětů. Výpočet dimenzí je uveden níže:

Výpočet dimenze přípojovacích potrubí pro jednotlivé zařizovací předměty:

Ozn.	Zařizovací předmět	DU (l/s)	Výpočet:
U1 - U5	Umyvadlo	0,5	$Q_{ww} = 0,5 \times VDU$ $Q_{ww} = 0,35$ -> volím DN40 (dle zvolené zápachové uzávěry)
WC1 - WC2	Záchodová mísa se spl. nádržkou o objemu do 6 l	2	$Q_{ww} = 0,5 \times VDU$ $Q_{ww} = 0,71$ -> volím DN100 (dle ČSN EN 12056-2)
PI	Pisoárová mísa	0,2	$Q_{ww} = 0,5 \times VDU$ $Q_{ww} = 0,22$ -> volím DN50 (dle zvolené zápachové uzávěry)
D1 - D3	Dřez kuchyňský	0,8	$Q_{ww} = 0,5 \times VDU$ $Q_{ww} = 0,45$ -> volím DN50 (dle zvolené zápachové uzávěry)
M	Kuchyňská myčka nádobí	0,8	$Q_{ww} = 0,5 \times VDU$ $Q_{ww} = 0,45$ -> volím DN50 (dle zvolené zápachové uzávěry)
Sp1 - Sp3	Sprchová vanička	0,6	$Q_{ww} = 0,5 \times VDU$ $Q_{ww} = 0,39$ -> volím DN40 (dle zvolené zápachové uzávěry)
V1	Vana	0,8	$Q_{ww} = 0,5 \times VDU$ $Q_{ww} = 0,45$ -> volím DN40 (dle zvolené zápachové uzávěry)
P	Automatická pračka	0,8	$Q_{ww} = 0,5 \times VDU$ $Q_{ww} = 0,45$ -> volím DN50 (dle zvolené zápachové uzávěry)
PV	Podlahová vpust'	0,8	$Q_{ww} = 0,5 \times VDU$ $Q_{ww} = 0,45$ -> volím DN50 (dle zvolené zápachové uzávěry)

Tab. 3 – Výpočet dimenze přípojovacích potrubí pro jednotlivé zařizovací předměty

Diplomová práce
Polyfunkční dům ve Smiřicích

Výpočet dimenze připojovacích potrubí pro kombinace zařizovacích předmětů:

Ozn.	Zařizovací předměty:	DU (l/s)	ΣDU (l/s)	Výpočet:
U+V	Umyvadlo Vana	0,5 0,8	1,3	$Q_{ww} = =0,5 \times \text{VDU}$ $Q_{ww} = 0,57 \rightarrow$ volím DN50 (dle ČSN EN 12056-2, tab.4)
P+ WC	Pračka WC	0,8 2	2,8	$Q_{ww} = =0,5 \times \text{VDU}$ $Q_{ww} = 0,84 \rightarrow$ volím DN100 (dle ČSN EN 12056-2, tab.4)
P+WC+D	Pračka WC Kuchyňský dřez	0,8 2 0,8	3,6	$Q_{ww} = =0,5 \times \text{VDU}$ $Q_{ww} = 0,95 \rightarrow$ volím DN100 (dle ČSN EN 12056-2, tab.4)
U+WC+D	Umyvadlo WC Kuchyňský dřez	0,5 2 0,8	3,3	$Q_{ww} = =0,5 \times \text{VDU}$ $Q_{ww} = 0,91 \rightarrow$ volím DN100 (dle ČSN EN 12056-2, tab.4)
U+WC+D+P	Umyvadlo WC Kuchyňský dřez Pračka	0,5 2 0,8 0,8	4,1	$Q_{ww} = =0,5 \times \text{VDU}$ $Q_{ww} = 1,01 \rightarrow$ volím DN100 (dle ČSN EN 12056-2, tab.4)
U+WC+D+P+Sp	Umyvadlo WC Kuchyňský dřez Pračka Sprcha	0,5 2 0,8 0,8 0,6	4,7	$Q_{ww} = =0,5 \times \text{VDU}$ $Q_{ww} = 1,08 \rightarrow$ volím DN100 (dle ČSN EN 12056-2, tab.4)
Sp+P	Sprcha Pračka	0,6 0,8	1,4	$Q_{ww} = =0,5 \times \text{VDU}$ $Q_{ww} = 0,59 \rightarrow$ volím DN50 (dle ČSN EN 12056-2, tab.4)
Sp+P+D	Sprcha Pračka Kuchyňský dřez	0,6 0,8 0,8	2,2	$Q_{ww} = =0,5 \times \text{VDU}$ $Q_{ww} = 0,74 \rightarrow$ volím DN50 (dle ČSN EN 12056-2, tab.4)
U+Sp	Umyvadlo Sprcha	0,5 0,6	1,1	$Q_{ww} = =0,5 \times \text{VDU}$ $Q_{ww} = 0,52 \rightarrow$ volím DN50 (dle ČSN EN 12056-2, tab.4)

Tab.4 – Výpočet dimenze připojovacích potrubí pro kombinace zařizovacích předmětů

Diplomová práce
Polyfunkční dům ve Smiřicích

Výpočet dimenze odpadního potrubí:

Výpočet odpadního potrubí 1			
Ks	Zařizovací předměty:	DU (l/s)	ΣDU (l/s)
2	umyvadlo	0,5	1
3	kuchyňský dřez	0,8	2,4
0	sprchová vanička	0,6	0
2	vana	0,8	1,6
2	automatická pračka	0,8	1,6
2	WC	2	4
1	myčka nádobí	0,8	0,8
0	pisoár	0,2	0
			11,4 l/s

$$Q_{ww} = 0,5 \times \text{VDU}$$

$$Q_{ww} = 1,69 \quad \rightarrow \text{volím DN100 (dle tab. 11, ČSN EN 12056-2)}$$

Výpočet odpadního potrubí 2			
ks	Zařizovací předměty:	DU (l/s)	ΣDU (l/s)
5	umyvadlo	0,5	2,5
2	kuchyňský dřez	0,8	1,6
3	sprchová vanička	0,6	1,8
0	vana	0,8	0
2	automatická pračka	0,8	1,6
5	WC	2	10
0	myčka nádobí	0,8	0
0	pisoár	0,2	0
			17,5 l/s

$$Q_{ww} = 0,5 \times \text{VDU}$$

$$Q_{ww} = 2,09 \quad \rightarrow \text{volím DN100 (dle tab. 11, ČSN EN 12056-2)}$$

Výpočet odpadního potrubí 3			
ks	Zařizovací předměty:	DU (l/s)	ΣDU (l/s)
6	umyvadlo	0,5	3
2	kuchyňský dřez	0,8	1,6
2	sprchová vanička	0,6	1,2
0	vana	0,8	0
2	automatická pračka	0,8	1,6
4	WC	2	8
0	myčka nádobí	0,8	0
1	pisoár	0,2	0,2
			15,6 l/s

$$Q_{ww} = 0,5 \times \text{VDU}$$

$$Q_{ww} = 1,97 \quad \rightarrow \text{volím DN100 (dle tab. 11, ČSN EN 12056-2)}$$

Diplomová práce
Polyfunkční dům ve Smiřicích

Výpočet odpadního potrubí 4			
ks	Zařizovací předměty:	DU (l/s)	ΣDU (l/s)
2	umyvadlo	0,5	1
2	kuchyňský dřez	0,8	1,6
2	sprchová vanička	0,6	1,2
0	vana	0,8	0
2	automatická pračka	0,8	1,6
2	WC	2	4
0	myčka nádobí	0,8	0
0	pisoár	0,2	0
			9,4 l/s

$$Q_{ww} = DU \text{ (l/s)}$$

$$Q_{ww} = 1,53 \quad \rightarrow \text{volím DN100 (dle tab. 11, ČSN EN 12056-2)}$$

Výpočet odpadního potrubí 5			
ks	Zařizovací předměty:	DU (l/s)	ΣDU (l/s)
2	umyvadlo	0,5	1
2	kuchyňský dřez	0,8	1,6
2	sprchová vanička	0,6	1,2
0	vana	0,8	0
2	automatická pračka	0,8	1,6
2	WC	2	4
0	myčka nádobí	0,8	0
0	pisoár	0,2	0
			9,4 l/s

$$Q_{ww} = 0,5 \times \sqrt{VDU}$$

$$Q_{ww} = 1,53 \quad \rightarrow \text{volím DN100 (dle tab. 11, ČSN EN 12056-2)}$$

Výpočet odpadního potrubí 6			
ks	Zařizovací předměty:	DU (l/s)	ΣDU (l/s)
2	umyvadlo	0,5	1
2	kuchyňský dřez	0,8	1,6
2	sprchová vanička	0,6	1,2
0	vana	0,8	0
2	automatická pračka	0,8	1,6
2	WC	2	4
0	myčka nádobí	0,8	0
0	pisoár	0,2	0
			9,4 l/s

$$Q_{ww} = DU \text{ (l/s)}$$

$$Q_{ww} = 1,53 \quad \rightarrow \text{volím DN100 (dle tab. 11, ČSN EN 12056-2)}$$

Diplomová práce
Polyfunkční dům ve Smiřicích

Výpočet odpadního potrubí 7			
ks	Zařizovací předměty:	DU (l/s)	ΣDU (l/s)
4	umyvadlo	0,5	2
2	kuchyňský dřez	0,8	1,6
2	sprchová vanička	0,6	1,2
0	vana	0,8	0
2	automatická pračka	0,8	1,6
4	WC	2	8
0	myčka nádobí	0,8	0
0	pisoiár	0,2	0
			14,4 l/s

$$Q_{ww} = 0,5 \times \sqrt{DU}$$

$$Q_{ww} = \mathbf{1,90} \quad \rightarrow \text{volím DN100 (dle tab. 11, ČSN EN 12056-2)}$$

Výpočet odpadního potrubí 8			
ks	Zařizovací předměty:	DU (l/s)	ΣDU (l/s)
3	umyvadlo	0,5	1,5
2	kuchyňský dřez	0,8	1,6
2	sprchová vanička	0,6	1,2
0	vana	0,8	0
2	automatická pračka	0,8	1,6
3	WC	2	6
0	myčka nádobí	0,8	0
0	pisoiár	0,2	0
			11,9 l/s

$$Q_{ww} = 0,5 \times \sqrt{DU}$$

$$Q_{ww} = \mathbf{1,72} \quad \rightarrow \text{volím DN100 (dle tab. 11, ČSN EN 12056-2)}$$

Tab. 5-12 - Výpočet dimenze odpadních potrubí:

Výpočet dimenze svodných potrubí:

Výpočet svodného potrubí 1-1´

$Q_{ww} = 2,69$ -> volím DN100 (dle tab. B.1, ČSN EN 12056-2)

Výpočet odpadního potrubí 2-2´

$Q_{ww} = 2,09$ -> volím DN100 (dle tab. B.1, ČSN EN 12056-2)

Výpočet odpadního potrubí 3-3´

$Q_{ww} = 3,34$ -> volím DN100 (dle tab. B.1, ČSN EN 12056-2)

Výpočet odpadního potrubí 4-4´

$Q_{ww} = 3,26$ -> volím DN100 (dle tab. B.1, ČSN EN 12056-2)

Výpočet odpadního potrubí 5-5´

$Q_{ww} = 1,53$ -> volím DN100 (dle tab. B.1, ČSN EN 12056-2)

Výpočet odpadního potrubí 6-6´

$Q_{ww} = 1,53$ -> volím DN100 (dle tab. B.1, ČSN EN 12056-2)

Výpočet odpadního potrubí 7-7´

$Q_{ww} = 1,90$ -> volím DN100 (dle tab. B.1, ČSN EN 12056-2)

Výpočet odpadního potrubí 8-4´

$Q_{ww} = 1,72$ -> volím DN100 (dle tab. B.1, ČSN EN 12056-2)

Výpočet odpadního potrubí 4´-8´

$Q_{ww} = 4,97$ -> volím DN125 (dle tab. B.1, ČSN EN 12056-2)

Celkový průtok splaškových vod do ČOV je 4,97 l/s.

Odpadní a přípojovací potrubí je navrženo z potrubí PP – HT, svodné potrubí je navrženo z potrubí PVC-U KG. Značení jednotlivých úseků přípojovacích potrubí, odpadních potrubí a svodných potrubí je patrné z výkresové dokumentace rozvinutých řezů č. D.1.4.A.05 – D.1.4.A.07.

2.5 Dimenzování potrubí dešťové kanalizace

Návrh dimenze dešťové kanalizace vychází z výpočtů z 2.2, kde byl stanovený odtok dešťových vod ze šikmé střechy na 1,98 l / s / svod a z ploché střechy na 1,39 l / s / svod. V návrhu dešťové kanalizace jsou navrženy 2 samostatná svodná potrubí, která jsou zaústěna do retenčních nádrží o objemu 7 m³ a dále do zasakovacích těles. Do každé větve svodného potrubí jsou zaústěny 2 dešťové svody ze šikmé střechy a 3 svody ze střechy ploché. Dle tabulky

B.1 v ČSN EN 12056-2 [7] je dimenze dešťové kanalizace navržena v průměrech DN100, DN125 a DN150. Průměry v jednotlivých úsecích jsou patrné z půdorysu základů kanalizace – výkres č. D.1.4.A.01.

Na každém dešťovém svodu je navržen lapač střešních splavenin s průtokem 6,5 l / s ⇒ navržené lapače střešních splavenin vyhovují na průtok dešťových vod. Technický list lapačů je přiložen v přílohouvé části diplomové práce.

2.5 návrh zařízení pro hospodaření se srážkovou vodou

V rámci nakládání se srážkovými vodami budou osazeny 2 retenční nádrže, ve kterých bude dešťová voda akumulována a dále využívána k zavlažování parkových a zatravněných ploch na pozemcích investora. Návrh retenčních nádrží je proveden dle ČSN 75 9010 [8].

$$V_{vz} = \frac{h_d}{1000} \cdot (A_{red} + A_{vz}) - \left(\frac{1}{f} \cdot k_v \cdot A_{vsak} + Q_o \right) \cdot t_c \cdot 60 \quad (2.5.1)$$

kde:

h_d – návrhový úhrn srážek podle přílohy A nebo přesnějších místně platných hydrologických údajů s odpovídající dobou trvání t_c a stanovenou periodicitou podle tabulky 2 ČSN 75 9010, (mm)

A_{red} – redukovaný půdorysný průmět odvodňované plochy (m²),

f – součinitel bezpečnosti vsaku,

k_v – koeficient vsaku (m / s),

A_{vsak} – vsakovací plocha (m²),

A_{vz} – plocha hladiny vsakovacího zařízení (jen u povrchových vsakovacích zařízení) (m²),

Q_o – regulovaný odtok do vodního toku nebo kanalizace (m³ / s),

t_c – doba trvání srážky určité periodicity podle přílohy A nepřesnějších místně platných hydrologických údajů

Výpočet velikosti retenčních nádrží byl proveden webovou aplikací výrobce těchto nádrží [9]. Retenční nádrže budou vybaveny bezpečnostním přepadem pro případ přeplnění. Přepad z retenčních nádrží bude sveden do zasakovacího tělesa, které bude tvořeno zasakovacími tunely Nicoll Garantia. Protokol s výpočtem a konkrétními retenčními nádržemi je v příloze č. 6 této diplomové práce. Součástí této přílohy jsou také technické listy zasakovacích tunelů.

2.6 návrh objektu pro vsakování srážkové vody

V rámci návrhu objektu polyfunkčního domu byly navrženy dva zasakovací objekty pro zasakování dešťových vod. Zasakovací objektu budou tvořeny pomocí zasakovacích tunelů Nicoll Garantia. Jedná se o plastové výrobky, které se po sesazení překryjí geotextilií a zahrnou zeminou. V rámci diplomové práce jsou navržena dvě zasakovací tělesa, každé na jedné straně objektu. Rozmístění zasakovacích těles je patrné ze situačního výkresu č. C.2 – Koordinační situační výkres. Návrh objemu zasakovacích těles byl proveden pomocí výpočtové aplikace zasakovacích tunelů Nicoll Garantia [9]. Výpočet je proveden v souladu s ČSN 75 9010 – Vsakovací zařízení srážkových vod. Výpočet, spolu s technickými listy, je přiložen jako samostatná příloha č. 6 – Návrh retenční nádrže a zasakování.

2.7 likvidace splaškových vod

Splaškové vody vzniklé provozem navrženého polyfunkčního domu budou svedeny do čistírny odpadních vod na pozemku investora. V objektu byl stanoven počet ekvivalentních obyvatel na 36 EO. Na tuto hodnotu byla navržena také čistírna odpadních vod. Tato ČOV je řešena certifikovaným výrobkem, který bude v průběhu realizace přivezen od výrobce, napojen a splaškové kanalizační potrubí a elektrickou energii a následně bude výrobcem uveden do provozu. Pro přečištění odpadních splaškových vod je navržena konkrétní ČOV AS-VARIOcomp 40N. Tato ČOV může být použita až do 40 EO a kapacitně splňuje požadavky navrženého objektu. Přečištění odpadní vody budou odváděny do veřejné kanalizační stoky. Přečištěné odpadní vody budou v pravidelných intervalech kontrolovány a u odebraných vzorků bude zjištěn obsah jednotlivých látek. Vypouštění přečištěných vod bude v souladu s požadavky správce kanalizační sítě a za splnění veškerých požadavků uvedených v kanalizačním řádu. Umístění ČOV na pozemku investora je patrné z výkresu č. C.02 – Koordinační situační výkres. Technický list zvolené čistírny odpadních vod je přiložen jako samostatná příloha č. 3 této DP.

D.1.4.A.3 Vodovod

3.1 Bilance potřeby vody

Bilance potřeby vody je provedena v souladu s vyhláškou č. 120/2011 Sb., která stanoví roční potřeby vody pro jednotlivé ubytovací zařízení, provozovna apod. Dle projektové dokumentace

stavby je uvažováno celkem s 16 bytovými jednotkami pro 32 trvale bydlící obyvatel, v přízemí objektu je pak uvažováno s 10 zaměstnanci úřadu sociální péče a se 2 zaměstnanci ordinace praktického lékaře. Dle vyhlášky č. 120/2011 Sb. je uvažováno s následujícími směrnými čísly roční potřeby vody (výťah z přílohy č. 12):

- 35 m³ na jednoho obyvatele bytu s tekoucí teplou vodou (teplá vody na kohoutku) za rok,
- 14 m³ na jednu osobu při průměru 250 pracovních dnů za rok,
- 18 m³ na jednoho pracovníka v denním průměru za rok.

Specifická potřeba vody q:

$$q = \text{roční potřeba} / \text{počet provozních dnů v roce} \quad (3.1.1)$$

$$q_b = 35 \text{ m}^3 / 365 = 0,0959 \text{ m}^3 = 95,89 = 96 \text{ l} / \text{os.} / \text{den}$$

$$q_a = 14 \text{ m}^3 / 250 = 0,056 \text{ m}^3 = 56 \text{ l} / \text{os.} / \text{den}$$

$$q_o = 18 \text{ m}^3 / 250 = 0,072 \text{ m}^3 = 72 \text{ l} / \text{os.} / \text{den}$$

kde:

q_b – specifická potřeba pro byty

q_a – specifická potřeba pro administrativu

q_o – specifická potřeba pro ordinaci

Průměrná denní potřeba vody:

$$Q_{pb} = q_b \cdot n = 96 \cdot 32 = 3\,072 \text{ l} / \text{den} = 3,072 \text{ m}^3 / \text{den} \quad (3.1.2)$$

$$Q_{pa} = q_a \cdot n = 56 \cdot 10 = 560 \text{ l} / \text{den} = 0,560 \text{ m}^3 / \text{den}$$

$$Q_{po} = q_o \cdot n = 72 \cdot 32 = 720 \text{ l} / \text{den} = 0,720 \text{ m}^3 / \text{den}$$

$$\text{Celkem } Q_p = 4\,352 \text{ l} / \text{den} = \underline{4,352 \text{ m}^3 / \text{den}}$$

kde:

Q_{pb} – průměrná denní potřeba bytů

Q_{pa} – průměrná denní potřeba administrativy

Q_{po} – průměrná denní potřeba ordinace

Maximální denní potřeba vody:

$$Q_m = Q_p \cdot k_d = 4,352 \cdot 1,5 = \underline{6,528 \text{ m}^3 / \text{den}} \quad (3.1.3)$$

kde:

Q_p – celková průměrná denní potřeba vody

k_d – koeficient denní nerovnoměrnosti, $k_d = 1,25 - 1,5$

Maximální hodinová potřeba vody:

$$Q_h = (Q_m / t) \cdot k_h = (6,528 / 24) \cdot 2,1 = 0,571 \text{ m}^3 / \text{hod} = \underline{571 \text{ l} / \text{hod}} \quad (3.1.4)$$

kde:

Q_m – maximální denní potřeba vody

k_h – koeficient hodinové nerovnoměrnosti, $k_h = 1,8 - 2,1$

Roční potřeba vody:

$$Q_r = Q_p \cdot d \quad (3.1.5)$$

$$Q_{rb} = Q_{pb} \cdot d = 3,072 \cdot 365 = 1\,121,3 \text{ m}^3 / \text{rok}$$

$$Q_{ra} = Q_{pa} \cdot d = 0,560 \cdot 250 = 140 \text{ m}^3 / \text{rok}$$

$$Q_{rb} = Q_{pb} \cdot d = 0,720 \cdot 250 = 180 \text{ m}^3 / \text{rok}$$

$$Q_r = 1121,3 + 140 + 180 = \underline{1\,441,3 \text{ m}^3 / \text{rok}}$$

kde:

Q_p – průměrná denní potřeby vody

d – počet provozních dnů

3.2 Bilance potřeby teplé vody

Bilance teplé vody je provedena podle ČSN 06 0320 Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody – navrhování a projektování [10]. Celková potřeba teplé vody za danou periodu (den) je stanovena na základě následujícího vztahu:

$$V_{2p} = V_o + V_n + V_u = (n_l \cdot \sum_{i=1}^n (n_{di} \cdot U_{3i} \cdot \tau_{di} \cdot p_{di})) + n_N \cdot V_N + n_U \cdot V_U \quad (3.2.1)$$

kde:

V_{2p} – celková potřeba teplé vody (m^3/den),

V_o – potřeba teplé vody pro mytí osob (m^3/den),

n_l – počet uživatelů,

n_d – počet dávek,

U_3 – objemový průtok teplé vody při teplotě t_3 do výtoku (m^3/h),

τ_d – doba dávky (h),

p_d – součinitel prodloužení doby dávky,

V_N – potřeba teplé vody pro mytí nádobí ($\text{m}^3/\text{jídlo}$),

n_N – počet jídel ($\text{jídlo}/\text{den}$),

V_U – potřeba teplé vody pro úklid a pro mytí podlah (m^3/m^2),

n_U – výměra ploch (m^2/den).

Z tabulky C.3 uvedené v normě ČSN 06 0320 [10] byly převzaty hodnoty potřeb teplé vody pro mytí osob, mytí nádobí a pro úklid a mytí podlah. V navrženém objektu se uvažuje trvalé bydlení 32 osob v bytové části objektu. V administrativní části objektu bude pracovat 10 zaměstnanců, uvažují počet 20 jídel za den. Plocha kancelářských a společných prostor administrativní části objektu je cca 258 m^2 . V ordinaci praktického lékaře budou pracovat 2 zaměstnanci – lékař a sestra, předpokládá se průměrně 16 vyšetřených za den. Plocha ordinace a ostatních ploch je cca 71 m^2 .

Bytová část:

$$V_{2p} = 0,082 \cdot 32 \text{ (osob)} = 2,624 \text{ m}^3 \quad (3.2.2)$$

Ordinace:

$$V_o = 0,02 \cdot 18 \text{ (vyšetření + zam.)} = 0,36 \text{ m}^3 \quad (3.2.3)$$

$$V_U = 0,02 \cdot 0,71 \text{ (plocha ordinace)} = 0,014 \text{ m}^3 \quad (3.2.4)$$

$$V_{2p} = V_o + V_U = 0,36 + 0,014 = 0,374 \text{ m}^3 \quad (3.2.5)$$

Administrativa:

$$V_o = 0,02 \cdot 10 \text{ (zaměstnanci)} = 0,2 \text{ m}^3$$

$$V_N = 0,001 \cdot 20 \text{ (počet jídel)} = 0,02 \text{ m}^3$$

$$V_U = 0,02 \cdot 2,58 \text{ (plocha adm.)} = 0,052 \text{ m}^3$$

$$V_{2p} = V_o + V_N + V_U = 0,20 + 0,02 + 0,052 = 0,272 \text{ m}^3$$

Celková potřeby objektu:

$$V_{2p} = V_{2pByty} + V_{2pOrdinace} + V_{2pAdmin.} = 2,624 + 0,374 + 0,272 = 3,27 \text{ m}^3 \quad (3.2.6)$$

3.3 návrh přípravy teplé vody

Návrh přípravy teplé vody je proveden dle ČSN 06 0320- Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody – navrhování a projektování. Teoretická potřeba tepla byla převzata z tabulky č. C.3 [10].

V rámci návrhu byla vypočítána potřeba tepla dodaného ohřívacem teplé vody (za 24 hodin) a stanovení křivky odběru teplé vody během dne.

Bytová část:

$$Q_{2tByty} = 4,3 \cdot 32 \text{ (osob)} = 137,6 \text{ kWh} \quad (3.3.1)$$

Ordinace:

Diplomová práce
Polyfunkční dům ve Smiřicích

$$Q_{2tMytí} = 0,7 \cdot 18 \text{ (vyšetření + zam.)} = 12,6 \text{ kWh} \quad (3.3.2)$$

$$Q_{2tÚklid} = 0,8 \cdot 0,71 \text{ (plocha ordinace)} = 0,568 \text{ kWh} \quad (3.3.3)$$

$$Q_{2tOrdinace} = Q_{2pMytí} + Q_{2pÚklid} = 12,6 + 0,568 = 13,168 \text{ kWh} \quad (3.3.4)$$

Administrativa:

$$Q_{2tMytí} = 0,8 \cdot 10 \text{ (zaměstnanci)} = 8,0 \text{ kWh}$$

$$Q_{2tJídla} = 0,1 \cdot 20 \text{ (počet jídel)} = 2,0 \text{ kWh}$$

$$Q_{2tÚklid} = 0,8 \cdot 2,58 \text{ (plocha adm.)} = 2,064 \text{ kWh}$$

$$Q_{2tAdmin.} = Q_{2pMytí} + Q_{2pJídla} + Q_{2pÚklid} = 8,0 + 2,0 + 2,064 = 12,064 \text{ kWh} \quad (3.3.5)$$

$$\text{Celková potřeba tepla:} \quad (3.3.6)$$

$$Q_{2t} = Q_{2tByty} + Q_{2tOrdinace} + Q_{2tAdmin.} = 137,6 + 13,168 + 12,064 = 162,832 \text{ kWh}$$

$$Q_{2z} = Q_{2t} \cdot z = 162,832 \cdot 0,5 = 81,416 \text{ kWh} \quad (3.3.7)$$

$$Q_{1P} = Q_{2P} = Q_{2t} + Q_{2z} = 162,832 + 81,416 = 244,248 \text{ kWh} \quad (3.3.8)$$

kde:

Q_{2p} – potřeba tepla odebraného z ohřivače TV během jedné periody (den) [kWh]

Q_{2t} – teoretické teplo odebrané z ohřivače TV [kWh]

Q_{2z} – teplo ztracené při ohřevu a distribuci TV [kWh]

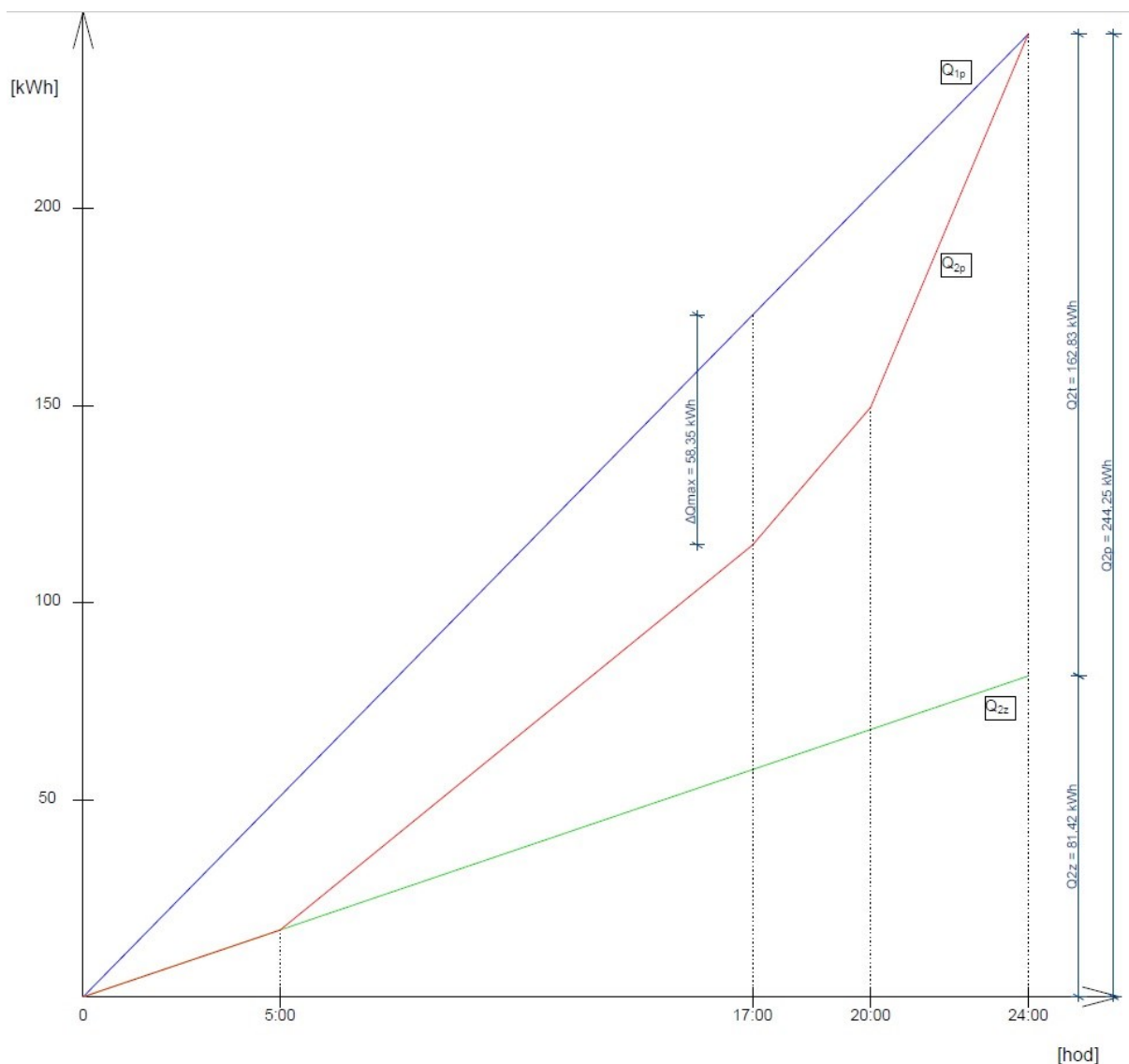
z – poměrná ztráta tepla při ohřevu a distribuci TV (-); $z = 0,5$

V_{2p} – celková potřeba teplé vody (m^3 / den)

Stanovení křivky odběru tepla pro přípravu teplé vody je provedeno dle ČSN 06 0320 [10], rozdělení odběrů vody je provedeno do 4 časových úseků:

	Čas odběru tepla pro přípravu TV	Podíl z celkově odebraného tepla pro přípravu TV (%)	Potřeba tepla dle odběrů v jednotlivých časových úsecích
ČSN 06 0320	0:00 – 5:00	0	0
	5:00 – 17:00	35	$0,35 \cdot 162,832 = 56,99$
	17:00 – 20:00	50	$0,50 \cdot 162,832 = 81,42$
	20:00 – 24:00	15	$0,15 \cdot 162,832 = 24,42$

Tab. 13 podíly odebíraného tepla pro přípravu TV v jednotlivých časových úsecích [11].



Graf 1 - Graf křivky dodávky a odběru tepla při odběru vody

Z grafu 1 byl stanoven největší možný rozdíl mezi křivkami odběru tepla a dodávky tepla.

$$\Delta Q_{\max} = 58,35 \text{ kWh.}$$

Výpočet objemu zásobníku teplé vody:

$$V_Z = \frac{\Delta Q_{\max}}{c \cdot (\theta_2 - \theta_1)} = \frac{58,35}{1,163 \cdot (55 - 10)} = 1,115 \text{ m}^3 \quad (3.3.8)$$

kde:

V_Z – objem zásobníku (m^3),

ΔQ_{\max} – největší možný rozdíl tepla mezi Q_{1p} a Q_{2p} (kWh), (stanoven z grafu 1),

c – měrná tepelná kapacita vody ($\text{kWh}/\text{m}^3 \cdot \text{K}$),

θ_1 – teplota studené vody (°C),

θ_2 – teplota teplé vody (°C).

Na základě výpočtu výše navrhuji zásobník teplé vody o objemu 1494 litrů. Jedná se o zásobník R0BC 1500 od společnosti Regulus. Tento zásobník bude vybaven elektrickým topným tělesem dle instalačních pokynů výrobce. Technický list navrženého zásobníku pro ohřev vody je přiložena jako příloha č. 7.

3.4 dimenzování vnitřního vodovodu, výpočet tlakových ztrát

Dimenzování vnitřního vodovodu je provedeno dle ČSN 75 5455 – Výpočet vnitřních vodovodů [12]. Navrženým výtokovým armaturám byly přiděleny jmenovité výtoky Q_A dle tabulky č. 14. Výpočtový průtok byl stanoven dle odstavce 5.1.2 a), kdy pro „*rodinné domy, bytové domy, penziony pro seniory, administrativní budovy, jesle, mateřské, základní, střední a vysoké školy, jednotlivé prodejny (s převážně rovnoměrným odběrem vody pouze k osobní hygieně zaměstnanců a úklidu) a hygienické zařízení jednoho pokoje pro ubytování nebo jednoho nemocničního pokoje*“ [12].

$$Q_D = \sqrt{\sum_{i=1}^m (Q_{Ai}^2 \cdot n_i)}. \quad (3.4.1)$$

kde:

Q_D – výpočtový průtok (l / s)

m – počet druhů výtokových armatur

Q_A – jmenovitý výtok armatur

n – počet navržených výtokových armatur stejného druhu

Výpočet dimenzí vnitřního vodovodu, rychlosti proudění vody, tlakových odporů a ztrát je podrobně uveden v příloze č. 8 této diplomové práce.

Diplomová práce
Polyfunkční dům ve Smiřicích

Odběrná místa	DN	Jmenovité výtoky ¹⁾ Q_A l/s	Minimální požadované hydrodynamické přetlaky ²⁾ P_{minFI} kPa		Poznámky	
			Doporučené	Nejmenší		
Výtokový ventil	15	0,2 ⁴⁾	100	50	Před výtokovými ventily na hadici se požaduje hydrodynamický přetlak nejméně 100 kPa.	
Výtokový ventil	20	0,4	100	50		
Výtokový ventil	25	1,0	100	50		
Pitná studánka	15	0,1	100	50	-	
Elektrický beztlaký ohřívač vody pro jedno odběrné místo	15	0,15	-	100	-	
Nádržkový splachovač v administrativních budovách, jeslích, mateřských, základních, středních a vysokých školách nebo u vnitřních vodovodů užitkové, popř. provozní vody pro splachování záchodových mís	15	0,2 ³⁾	100	50	Před nádržkovým splachovačem je požadován hydrodynamický přetlak nejméně 50 kPa. Před rohovým ventilem pro připojení nádržkového splachovače je požadován hydrodynamický přetlak nejméně 100 kPa.	
Nádržkový splachovač u jednotlivých vnitřních vodovodů v ostatních budovách	15	0,1	100	50		
Bytová automatická pračka	15	0,2	100	50	Před armaturou pro připojení bytové automatické pračky nebo myčky nádobí má být hydrodynamický přetlak nejméně 100 kPa.	
Bytová myčka nádobí	15	0,1	100	50		
Směšovací baterie u umyvadla, umývatka nebo umyvacího žlabu	15	0,2 ³⁾⁴⁾	100	50	Platí pro směšovací baterie ventilové podle ČSN EN 200, jednopákové podle ČSN EN 817, termostatické podle ČSN EN 1111, samočinné podle ČSN EN 816 a elektronické podle ČSN EN 15091. Hodnoty jmenovitého výtoku se používají pro stanovení výpočtového průtoku studené i teplé vody ke směšovací baterii.	
Směšovací baterie u dřezu	15	0,2	100	50		
Směšovací baterie sprchová v jeslích a mateřských školách	15	0,25	100	50		
Směšovací baterie sprchová v ostatních budovách	15	0,2 ⁴⁾	100	50		
Směšovací baterie u výtěvky	15	0,2	100	50		
Směšovací baterie vanová	15	0,3	100	50		
Bidetová souprava nebo směšovací baterie	15	0,1	100	50		
Tlakový splachovač pisoárového stání nebo pisoárové mísy bez odsávání splachované splachovací hlavicí	15	0,16	-	100		-
Tlakový splachovač pisoárové mísy ostatních typů	15	0,3	-	100		-
Tlakový splachovač záchodové mísy	15	1,0	-	120		-
Tlakový splachovač záchodové mísy	20	1,3	-	120	-	
Tlakový splachovač záchodové mísy	25	1,5	-	80	-	
Tlakový splachovač záchodové mísy	32	1,5	-	80	-	

POZNÁMKY

¹⁾ Výtok (průtok) vody pro odběrná místa, která nejsou v tabulce uvedena, se určí podle údajů jejich výrobce nebo odhadne podle výtokové armatury, přes kterou jsou k vnitřnímu vodovodu napojena, např. výtokového ventilu na hadici.

²⁾ Minimální požadovaný hydrodynamický přetlak pro odběrná místa, která nejsou v tabulce uvedena, a výtokové armatury pro mytí a sprchování s automatickým uzavíráním, se určí podle údajů jejich výrobce.

³⁾ Při stanovování výpočtového průtoku pro jedno odběrné místo podle vztahu (2) nebo jedině odběrné místo je jmenovitý výtok $Q_A = 0,13$ l/s.

⁴⁾ Při stanovování výpočtového průtoku podle vztahu (3) je u výtokových armatur s automatickým uzavíráním možné místo uvedených jmenovitých výtoků použít hodnoty průtoků těmito výtokovými armaturami podle údajů jejich výrobce.

Tab.14 - jmenovité výtoky a minimální požadované hydrodynamické přetlaky [12]

3.5 hydraulické posouzení nejnepříznivější výtokové armatury

Hydraulické posouzení je provedeno pro nejnepříznivější výtokovou armaturu osazenou na rozvodech vody. Konkrétně je jedná o směšovací umyvadlovou baterii v koupelně jednoho z bytů ve 3.NP. Tato směšovací baterie je umístěna na konci bytových rozvodů, které navazují na stoupací potrubí označené číslem 8.

$$P_{\text{dis}} \geq P_{\text{minFl}} + \Delta P_e + \Sigma \Delta P_{\text{WM}} + \Sigma \Delta P_{\text{Ap}} + \Delta P_{\text{RF}} \quad (3.5.1)$$

$$500 \geq 100 + 86,3 + 20,1 + 0 + 292,3$$

$500 > 498 \text{ kPa} \Rightarrow$ navržené řešení vyhovuje.

kde:

P_{dis} – dispoziční přetlak na začátku posuzovaného potrubí, $P_{\text{dis}} = 500 \text{ kPa}$ (dle správce sítě)

P_{minFl} – minimální požadovaný přetlak dle ČSN 75 5455, $P_{\text{minFl}} = 100 \text{ kPa}$

ΔP_e – tlaková ztráta způsobená výškovým rozdílem mezi geodetickými úrovněmi začátku a konce posuzovaného potrubí, v kPa, $\Delta P_e = (h \cdot \rho \cdot g) / 1000$, $\Delta P_e = 86,3 \text{ kPa}$

$\Sigma \Delta P_{\text{WM}}$ – součet tlakových ztrát vodoměrů, v kPa, osazených v posuzovaném potrubí, $\Sigma \Delta P_{\text{WM}} = 0,1 + 20 = 20,1 \text{ kPa}$

$\Sigma \Delta P_{\text{Ap}}$ – součet tlakových ztrát napojených zařízení, např. průtokových ohřivačů vody, v kPa, osazených v posuzovaném potrubí; $\Sigma \Delta P_{\text{Ap}} = 0 \text{ kPa}$

ΔP_{RF} – tlakové ztráty vlivem tření a místních odporů v posuzovaném potrubí; $\Delta P_{\text{RF}} = 208,3 \text{ kPa}$

$$\Delta P_e = (h \cdot \rho \cdot g) / 1000, \Delta P_e = (8,8 \cdot 1000 \cdot 9,81) / 1000 = 86,3 \text{ kPa} \quad (3.5.2)$$

kde:

h – celkové převýšení napojovacího bodu od posuzované výtokové armatury

ρ – hustota studené vody; $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$

g – gravitační zrychlení, $g = 9,81 \text{ m/s}^2$

3.6 návrh vodoměrů

Návrh domovního vodoměru:

Domovní mokroběžný vodoměr Sensus 420, $Q_3 = 10 \text{ m}^3/\text{h}$, DN40, Technický list domovního a bytového průtokoměru je přiloženou v samostatné příloze č. 9.

$$Q_{\text{min}} = 156,3 \text{ l/h}$$

$$Q_{\text{max}} = 12,5 \text{ m}^3/\text{h}$$

Posouzení na minimální průtok:

$$Q_{\min} \leq Q_N$$

kde:

Q_N – nejmenší jmenovitý výtok instalované výtokové armatury

$$Q_{\min} = 156,31 \text{ l/h} = 0,043 \text{ l/s}$$

$$Q_N = 0,1 \text{ l/s}$$

Nerovnice $Q_{\min} \leq Q_N$ je splněna $0,043 < 0,1 \text{ l/s}$; minimální průtok průtokoměrem je splněn.

Posouzení na maximální průtok:

$$Q_D < Q_{\max}$$

kde:

Q_D – součet jmenovitých výtoků instalovaných výtokových armatur

$$Q_D = 2,11 \text{ l/s} = 7,596 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{\max} = 12,5 \text{ m}^3/\text{h}$$

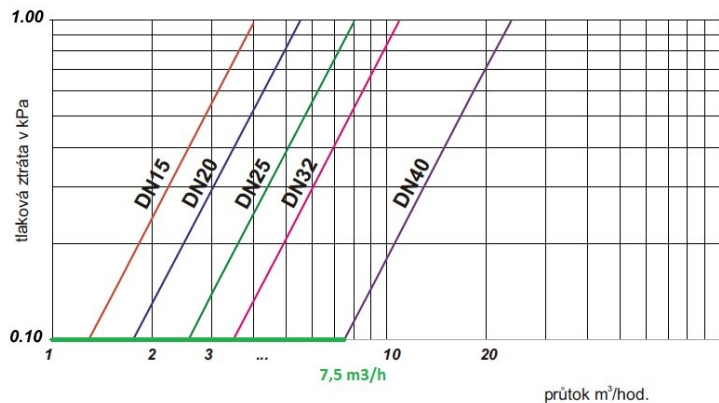
Nerovnice $Q_D \leq Q_{\max}$ je splněna $7,596 < 12,5 \text{ m}^3/\text{h}$; maximální průtok průtokoměrem je splněn.

Určení tlakových ztrát domovního vodoměru:

Typická křivka tlakových ztrát

Průtok vodoměrem: $7,596 \text{ m}^3/\text{h}$

Tlaková ztráta: $0,10 \text{ kPa}$



Graf 2 - křivka tlakových ztrát vodoměru Sensus420

Návrh bytových vodoměrů:

Bytový suchoběžný vodoměr ENBRA ER-AM, $Q_3 = 2,5 \text{ m}^3/\text{h}$, DN15

$$Q_{\min} = 25 \text{ l/h}$$

$$Q_{\max} = 3,125 \text{ m}^3/\text{h}$$

Posouzení na minimální průtok:

$$Q_{\min} \leq Q_N$$

kde:

Q_N – nejmenší jmenovitý výtok instalované výtokové armatury

$$Q_{\min} = 25 \text{ l/h} = 0,007 \text{ l/s}$$

$$Q_N = 0,1 \text{ l/s}$$

Nerovnice $Q_{\min} \leq Q_N$ je splněna $0,007 < 0,1 \text{ l/s}$; minimální průtok průtokoměrem je splněn.

Posouzení na maximální průtok:

$$Q_D < Q_{\max}$$

kde:

Q_D – součet jmenovitých výtoků instalovaných výtokových armatur

$$Q_D = 0,45 \text{ l/s} = 1,62 \text{ m}^3/\text{h}$$

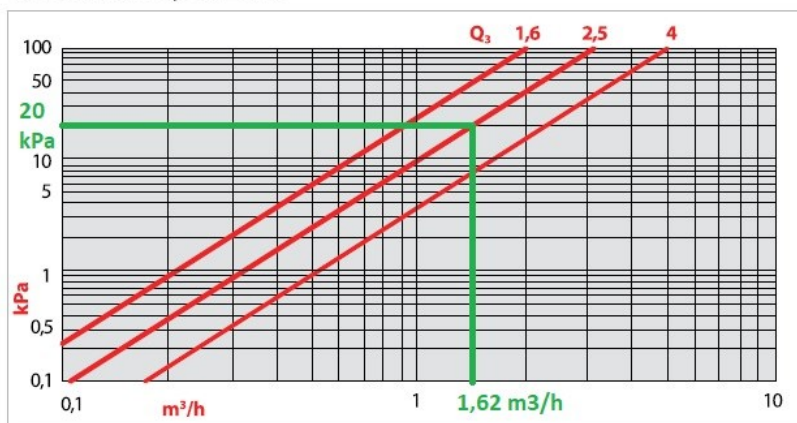
$$Q_{\max} = 3,125 \text{ m}^3/\text{h}$$

Nerovnice $Q_D \leq Q_{\max}$ je splněna $1,62 < 3,125 \text{ m}^3/\text{h}$; maximální průtok průtokoměrem je splněn.

Určení tlakových ztrát domovního vodoměru:

Průtok vodoměrem: $1,62 \text{ m}^3/\text{h}$

Tlaková ztráta: 20 kPa Křivka tlakových ztrát



Graf 3 - křivka tlakových ztrát vodoměru ENBRA ER-AM

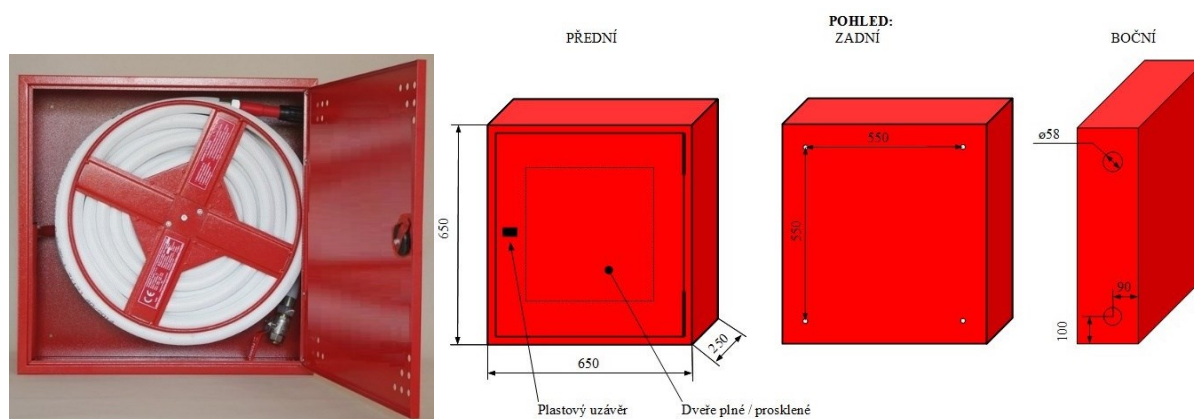
3.7 požární potrubí

V objektu polyfunkčního domu je navrženo požární potrubí z ocelového pozinkovaného potrubí. Potrubí se napojuje na vnitřní vodovod v technické místnosti při vstupu vodovodního potrubí do místnosti. Místo napojení požárního vodovodu na vnitřní rozvody bude oplášťeno sádkovkartonovou konstrukcí s požární odolností a budou provedeny požární ucpávky potrubí. Posouzení požární odolnosti konstrukce opláštění není součástí této DP. Toto řešení je navrženo z důvodů jednoduššího vedení venkovních instalací a menšího počtu prostupů základovými konstrukcemi. Ukončovacím prvky požárního potrubí jsou nástěnné požární hydranty DN19 s požární, tvarově stálou hadicí o délce 30 m. Dle technického listu výrobce je průtok $25 \text{ l} / \text{minutu} = 0,42 \text{ l/s}$. Nástěnné hydranty jsou navrženy ve společných chodbách ve 2. a 3. NP, konkrétně v místnostech č. 202 a 302. Střed nástěnných hydrantů bude umístěn ve výšce 1,1 – 1,3 m nad úrovní čisté podlahy. Jejich umístění je patrné z výkresové dokumentace v půdorysech D.1.4.A.11 a D.1.4.A.12 – Půdorys vodovodu 2. a 3.NP. Výpočet dimenze a tlakových ztrát požárního potrubí je uveden v příloze č. 10, která je přílohou této DP. Zároveň je provedeno hydraulické posouzení.

$$P_{\text{dis}} \geq P_{\text{minFI}} + \Delta P_e + \Sigma \Delta P_{\text{WM}} + \Sigma \Delta P_{\text{Ap}} + \Delta P_{\text{RF}} \quad (3.7.1)$$

$$500 \geq 200 + 86,3 + 20,0 + 0 + 84,3$$

$500 > 391 \text{ kPa} \Rightarrow$ navržené řešení vyhovuje.



Obr. 4 nástěnný požární hydrant [13]

Technický list navržených nástěnných hydrantů je přiložen k DP jako příloha č. 11.

3.8 výpočet a kompenzace tepelné roztažnosti potrubí

Výpočet a kompenzace tepelné roztažnosti potrubí je proveden dle ČSN EN 806-4 – Vnitřní vodovody pro rozvod vody určené k lidské spotřebě – část 4: Montáž [14]

Pro výpočet prodloužení nebo zkrácení potrubí vlivem teploty byl použit vzorec:

$$\Delta L = \Delta T \cdot \alpha \cdot L \quad (3.8.1)$$

kde:

ΔL – změna délky potrubí v mm,

ΔT – rozdíl teplot potrubí při montáži a provozu nebo rozdíl teplot studené a teplé vody (K),

L – délka potrubí v m,

α – součinitel délkové tepelné roztažnosti dle tab. B.3 ČSN EN 806-4 [14], pro plast $\alpha=0,05$ mm/(m.K)

Výpočet minimální délky ohybového ramene je proveden pomocí vzorce:

$$L_B = C \cdot \sqrt{(d_e \cdot \Delta L)} \quad (3.8.2)$$

kde:

L_B – délka ohybového ramene v m,

C – materiálová konstanta dle tab. B.4 ČSN EN 806-4 [14], $C = 30$,

d_e – vnější průměr trubky v mm,

ΔL – změna délky v závislosti na změně teploty,

PB1-PB2:

$$\Delta L = \Delta T \cdot \alpha \cdot L = 45 \cdot 0,05 \cdot 3,2 = 7,2 \text{ mm}$$

$$L_B = C \cdot \sqrt{(d_e \cdot \Delta L)} = 30 \cdot \sqrt{(25 \cdot 7,2)} = 402,5 \text{ mm}$$

PB2-PB3:

$$\Delta L = \Delta T \cdot \alpha \cdot L = 45 \cdot 0,05 \cdot 1,3 = 2,9 \text{ mm}$$

$$L_B = C \cdot \sqrt{(d_e \cdot \Delta L)} = 30 \cdot \sqrt{(25 \cdot 2,9)} = 256,5 \text{ mm}$$

PB3-PB4:

$$\Delta L = \Delta T \cdot \alpha \cdot L = 45 \cdot 0,05 \cdot 4,24 = 9,54 \text{ mm}$$

$$L_B = C \cdot \sqrt{(d_e \cdot \Delta L)} = 30 \cdot \sqrt{(25 \cdot 9,54)} = 463,3 \text{ mm}$$

PB4-PB5:

$$\Delta L = \Delta T \cdot \alpha \cdot L = 45 \cdot 0,05 \cdot 5,0 = 11,3 \text{ mm}$$

$$L_B = C \cdot \sqrt{(d_e \cdot \Delta L)} = 30 \cdot \sqrt{(25 \cdot 11,3)} = 503,1 \text{ mm}$$

PB5-PB6:

$$\Delta L = \Delta T \cdot \alpha \cdot L = 45 \cdot 0,05 \cdot 5,2 = 11,7 \text{ mm}$$

$$L_B = C \cdot \sqrt{(d_e \cdot \Delta L)} = 30 \cdot \sqrt{(25 \cdot 11,7)} = 513,1 \text{ mm}$$

PB6-PB7:

$$\Delta L = \Delta T \cdot \alpha \cdot L = 45 \cdot 0,05 \cdot 2,7 = 6,1 \text{ mm}$$

$$L_B = C \cdot \sqrt{(d_e \cdot \Delta L)} = 30 \cdot \sqrt{(50 \cdot 6,1)} = 522,9 \text{ mm}$$

PB7-PB8:

$$\Delta L = \Delta T \cdot \alpha \cdot L = 5 \cdot 0,05 \cdot 3,4 = 0,9 \text{ mm}$$

$$L_B = C \cdot \sqrt{(d_e \cdot \Delta L)} = 30 \cdot \sqrt{(50 \cdot 0,9)} = 195,6 \text{ mm}$$

PB8-PB9:

$$\Delta L = \Delta T \cdot \alpha \cdot L = 5 \cdot 0,05 \cdot 11,4 = 2,9 \text{ mm}$$

$$L_B = C \cdot \sqrt{(d_e \cdot \Delta L)} = 30 \cdot \sqrt{(50 \cdot 2,9)} = 358,1 \text{ mm}$$

PB10-PB11:

$$\Delta L = \Delta T \cdot \alpha \cdot L = 45 \cdot 0,05 \cdot 3,2 = 7,2 \text{ mm}$$

$$L_B = C \cdot \sqrt{(d_e \cdot \Delta L)} = 30 \cdot \sqrt{(25 \cdot 7,2)} = 402,5 \text{ mm}$$

PB11-PB12:

$$\Delta L = \Delta T \cdot \alpha \cdot L = 45 \cdot 0,05 \cdot 3,8 = 8,55 \text{ mm}$$

$$L_B = C \cdot \sqrt{(d_e \cdot \Delta L)} = 30 \cdot \sqrt{(25 \cdot 8,55)} = 438,6 \text{ mm}$$

PB12-PB7:

$$\Delta L = \Delta T \cdot \alpha \cdot L = 45 \cdot 0,05 \cdot 4,8 = 10,8 \text{ mm}$$

$$L_B = C \cdot \sqrt{(d_e \cdot \Delta L)} = 30 \cdot \sqrt{(32 \cdot 10,8)} = 557,1 \text{ mm}$$

PB13-PB14:

$$\Delta L = \Delta T \cdot \alpha \cdot L = 45 \cdot 0,05 \cdot 3,2 = 7,2 \text{ mm}$$

$$L_B = C \cdot \sqrt{(d_e \cdot \Delta L)} = 30 \cdot \sqrt{(25 \cdot 7,2)} = 402,5 \text{ mm}$$

PB14-PB12:

$$\Delta L = \Delta T \cdot \alpha \cdot L = 45 \cdot 0,05 \cdot 2,94 = 6,6 \text{ mm}$$

$$L_B = C \cdot \sqrt{(d_e \cdot \Delta L)} = 30 \cdot \sqrt{(25 \cdot 6,6)} = 385,8 \text{ mm}$$

PB15-PB16:

$$\Delta L = \Delta T \cdot \alpha \cdot L = 45 \cdot 0,05 \cdot 3,0 = 6,75 \text{ mm}$$

$$L_B = C \cdot \sqrt{(d_e \cdot \Delta L)} = 30 \cdot \sqrt{(50 \cdot 6,75)} = 551,1 \text{ mm}$$

PB16-PB17:

$$\Delta L = \Delta T \cdot \alpha \cdot L = 45 \cdot 0,05 \cdot 6,37 = 14,3 \text{ mm}$$

$$L_B = C \cdot \sqrt{(d_e \cdot \Delta L)} = 30 \cdot \sqrt{(32 \cdot 14,3)} = 642,5 \text{ mm}$$

PB17-PB18:

$$\Delta L = \Delta T \cdot \alpha \cdot L = 45 \cdot 0,05 \cdot 3,2 = 7,2 \text{ mm}$$

$$L_B = C \cdot \sqrt{(d_e \cdot \Delta L)} = 30 \cdot \sqrt{(25 \cdot 7,2)} = 402,5 \text{ mm}$$

PB19-PB20:

$$\Delta L = \Delta T \cdot \alpha \cdot L = 45 \cdot 0,05 \cdot 3,2 = 7,2 \text{ mm}$$

$$L_B = C \cdot \sqrt{(d_e \cdot \Delta L)} = 30 \cdot \sqrt{(25 \cdot 7,2)} = 402,5 \text{ mm}$$

PB20-PB16:

$$\Delta L = \Delta T \cdot \alpha \cdot L = 45 \cdot 0,05 \cdot 6,37 = 14,3 \text{ mm}$$

$$L_B = C \cdot \sqrt{(d_e \cdot \Delta L)} = 30 \cdot \sqrt{(32 \cdot 14,3)} = 642,5 \text{ mm}$$

PB16-PB21:

$$\Delta L = \Delta T \cdot \alpha \cdot L = 45 \cdot 0,05 \cdot 7,0 = 15,75 \text{ mm}$$

$$L_B = C \cdot \sqrt{(d_e \cdot \Delta L)} = 30 \cdot \sqrt{(40 \cdot 15,75)} = 753,0 \text{ mm}$$

PB21-PB22:

$$\Delta L = \Delta T \cdot \alpha \cdot L = 45 \cdot 0,05 \cdot 8,7 = 19,6 \text{ mm}$$

$$L_B = C \cdot \sqrt{(d_e \cdot \Delta L)} = 30 \cdot \sqrt{(25 \cdot 19,6)} = 663,7 \text{ mm}$$

PB22-PB23:

$$\Delta L = \Delta T \cdot \alpha \cdot L = 45 \cdot 0,05 \cdot 1,2 = 2,7 \text{ mm}$$

$$L_B = C \cdot \sqrt{(d_e \cdot \Delta L)} = 30 \cdot \sqrt{(25 \cdot 2,7)} = 246,5 \text{ mm}$$

PB23-PB24:

$$\Delta L = \Delta T \cdot \alpha \cdot L = 45 \cdot 0,05 \cdot 3,2 = 7,2 \text{ mm}$$

$$L_B = C \cdot \sqrt{(d_e \cdot \Delta L)} = 30 \cdot \sqrt{(25 \cdot 7,2)} = 402,5 \text{ mm}$$

PB21-PB25:

$$\Delta L = \Delta T \cdot \alpha \cdot L = 45 \cdot 0,05 \cdot 1,6 = 3,6 \text{ mm}$$

$$L_B = C \cdot \sqrt{(d_e \cdot \Delta L)} = 30 \cdot \sqrt{(25 \cdot 3,6)} = 284,6 \text{ mm}$$

PB25-PB26:

$$\Delta L = \Delta T \cdot \alpha \cdot L = 45 \cdot 0,05 \cdot 2,2 = 4,95 \text{ mm}$$

$$L_B = C \cdot \sqrt{(d_e \cdot \Delta L)} = 30 \cdot \sqrt{(25 \cdot 4,95)} = 333,7 \text{ mm}$$

PB27-PB28:

$$\Delta L = \Delta T \cdot \alpha \cdot L = 45 \cdot 0,05 \cdot 3,2 = 7,2 \text{ mm}$$

$$L_B = C \cdot \sqrt{(d_e \cdot \Delta L)} = 30 \cdot \sqrt{(25 \cdot 7,2)} = 402,5 \text{ mm}$$

PB28-PB25:

$$\Delta L = \Delta T \cdot \alpha \cdot L = 45 \cdot 0,05 \cdot 1,8 = 4,05 \text{ mm}$$

$$L_B = C \cdot \sqrt{(d_e \cdot \Delta L)} = 30 \cdot \sqrt{(25 \cdot 4,05)} = 301,9 \text{ mm}$$

PB29-PB30:

$$\Delta L = \Delta T \cdot \alpha \cdot L = 45 \cdot 0,05 \cdot 3,2 = 7,2 \text{ mm}$$

$$L_B = C \cdot \sqrt{(d_e \cdot \Delta L)} = 30 \cdot \sqrt{(25 \cdot 7,2)} = 402,5 \text{ mm}$$

PB30-PB25:

$$\Delta L = \Delta T \cdot \alpha \cdot L = 45 \cdot 0,05 \cdot 2,0 = 4,5 \text{ mm}$$

$$L_B = C \cdot \sqrt{(d_e \cdot \Delta L)} = 30 \cdot \sqrt{(25 \cdot 4,5)} = 318,2 \text{ mm}$$

Na základě výše uvedených výpočtů navrhuji dilatační smyčky na potrubí studené, teplé i cirkulační vody. Tyto smyčky budou provedeny v úsecích mezi pevnými body PB4-PB5, PB5-PB6, PB15-PB16, PB16-PB21 a PB21-PB22. V těchto úsecích budou dilatační smyčky umožňovat tepelnou roztažnost plastového potrubí. V ostatních úsecích bude roztažnost potrubí umožněna navrženým tvarem potrubí a kluznými podporami.

3.9 výpočet tepelné izolace potrubí

Výpočet tloušťky tepelné izolace byl proveden v souladu s vyhláškou č.193/2007 Sb. [15]. K výpočtu bylo využito výpočtové aplikace na portálu TZB-info [16]. Na navržené vodovodní potrubí byla navržena návlečná tepelná izolace z minerální vlny a s hliníkovou fólií. Konkrétně je navržena tepelná izolace RockWool Pipo v tloušťkách 25, 30 a 40 mm. Navržená tepelná izolace pro potrubí daných průměrů je uvedena v tabulce níže. Protokoly výpočtů jsou přiloženy v části příloh této diplomové práce (příloha č. 12).

Průměr potrubí (mm)	20x 2,8	25x 3,5	32x 4,5	40x 5,6	50x 6,9
Tloušťka TI (mm)	25	30	40	25	30

Tab.15: tloušťky TI pro jednotlivé průměry potrubí

3.10 Cirkulace teplé vody

Pro výpočet cirkulačního potrubí teplé vody byly stanoveny tepelné ztráty jednotlivých úseků teplé vody. Stanovení tepelných ztrát bylo provedeno pomocí tabulek C.2 a C.3 z normy ČSN 75 5455 [12], které udávají délkovou tepelnou ztrátu potrubí v závislosti na teplotě okolního prostoru. Dále byla použita tabulka C.4 z téže normy, kde jsou uvedeny přírážky na armatury, spoje a uložení potrubí. V následující tabulce jsou uvedeny tepelné ztráty jednotlivých úseků.

Diplomová práce
Polyfunkční dům ve Smiřicích

Úsek potrubí		tl. izolace	Vnější průměr	q_t	L	q
Od	do	(mm)	(mm)	(W/m)	(m)	(W)
T11	T10	30	50	17,41	3,68	64,0688
T10	T9	30	50	15,41	1,2	18,492
T9	T8	30	50	14,74	0,4	5,896
T8	T7	30	50	14,74	6,39	94,1886
T7	T6	25	40	13,64	7,15	97,526
T6	T5	40	32	11,22	8,5	95,37
T5	T4	30	25	8,91	1,35	12,0285
T4	C8	30	25	8,91	3,8	33,858
T6	T12	40	32	12,18	1,54	18,7572
T12	T13	40	32	12,18	0,5	6,09
T14	T13	25	20	10,18	1,73	17,6114
T13	T15	30	25	10,65	1,55	16,5075
T15	C9	30	25	9,05	3,25	29,4125
T12	T16	30	25	10,65	2,5	26,625
T16	C12	30	25	9,05	3,25	29,4125
T7	T17	40	32	12,18	3,9	47,502
T17	T18	30	25	10,65	2,4	25,56
T18	C14	30	25	9,05	3,25	29,4125
T17	T19	30	25	10,65	2,5	26,625
T19	C17	30	25	9,05	3,25	29,4125
T8	T20	40	32	10,58	2,84	30,0472
T20	T21	30	25	10,65	5,1	54,315
T21	C19	30	25	9,05	3,25	29,4125
T20	T22	30	25	10,65	5,77	61,4505
T22	C22	30	25	9,05	3,25	29,4125
T9	T23	30	25	10,5	15,54	163,17
T23	T24	30	25	10,65	1,49	15,8685
T24	C24	30	25	9,05	3,25	29,4125
$\Sigma =$						1137,445

Tab. 16 - Tepelné ztráty úseků potrubí teplé vody

Dále byl stanoven průtok cirkulace teplé vody. K jeho stanovení byl použit vztah:

$$Q_C = \frac{\sum_{i=1}^m q_i}{c \cdot \rho \cdot \Delta t} \text{ (l / s)} = Q_C = \frac{1137,44}{4,1817 \cdot 986,17 \cdot 2,0} = 0,138 \text{ l/s}, \quad (3.10.1)$$

kde:

q – tepelná ztráta úseku přívodního potrubí, $q = q_t \cdot l$ (W),

c – měrná tepelná kapacita teplé vody v kJ / (kg · K), při její střední teplotě v přívodním potrubí,

ρ – hustota teplé vody v přívodním potrubí v kg/m³, při její střední teplotě

Δt – rozdíl teplot vody v K, $\Delta t = 2$ K

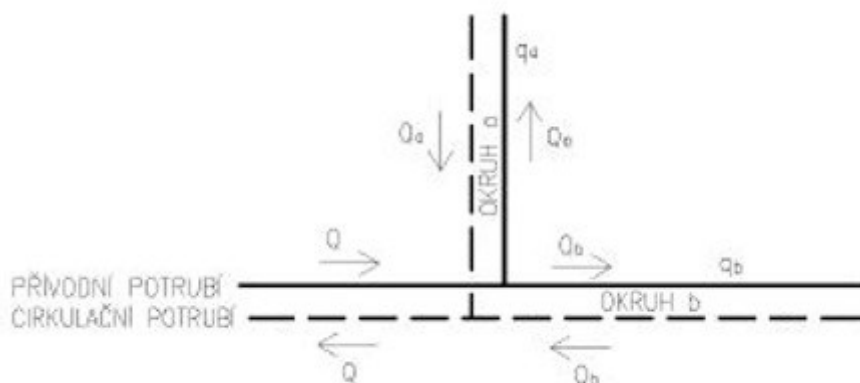
m – počet úseků přívodního potrubí

q_t – délková tepelná ztráta úseku přívodního potrubí (W/m),

l – délka úseku přívodního potrubí, vč. přírážek (m).

Výpočet dimenzí cirkulačního potrubí je uveden v samostatné tabulce, která je přílohou č. 13 této diplomové práce.

Cirkulační potrubí bylo rozděleno na 8 okruhů přes stoupací potrubí. Označení jednotlivých okruhů a označení potrubích větví spadajících do jednotlivých okruhů je patrné z výkresu axonometrie č. D.1.4.A.13. Rozdělení cirkulačního potrubí bylo provedeno dle následujícího obrázku:



Obr. 5 – Rozdělení výpočtového průtoku cirkulace teplé vody do jednotlivých okruhů [12]

$$Q_a = Q \cdot \frac{q_a}{q_a + q_b} \quad (\text{l/s}) \quad (3.10.2)$$

$$Q_b = Q - Q_a \quad (3.10.3)$$

kde:

q_a a q_b – tepelné ztráty jednotlivých větví přívodního potrubí (W),

Q_a a Q_b – výpočtové průtoky v jednotlivých okruzích (l/s),

Q – výpočtový průtok cirkulace teplé vody v přívodním potrubí nebo cirkulačním potrubí do nebo z dvou okruhů (l/s).

Za použití výše uvedených vzorců byly stanoveny průtoky jednotlivých okruhů přes stoupací potrubí (označení okruhů odpovídá označení jednotlivých stoupacích potrubí 1 – 8). Pro stanovení průtoku v bodě C2 byl použit následující vzorec.

$$Q_1 = Q \cdot \frac{q_a}{q_a + q_b} = 0,138 \cdot \frac{208,45}{208,45 + 828,82} = 0,028 \text{ l/s}$$

Obdobně byly stanoveny i průtoky ostatních okruhů:

$$Q_2 = 0,014 \text{ l/s}$$

$$Q_3 = 0,013 \text{ l/s}$$

$$Q_4 = 0,013 \text{ l/s}$$

$$Q_5 = 0,012 \text{ l/s}$$

$$Q_6 = 0,015 \text{ l/s}$$

$$Q_7 = 0,013 \text{ l/s}$$

$$Q_8 = 0,030 \text{ l/s}$$

Návrh cirkulačního čerpadla:

Návrh cirkulačního čerpadla je proveden na základě nejmenší potřebné dopravní výšky cirkulačního čerpadla pro okruh s nejvyššími tlakovými ztrátami (okruh č. 8).

$$H = \frac{1000 \cdot (\Delta p_{RF} + \sum \Delta p_{AP})}{\rho \cdot g} = \frac{1000 \cdot (24,675 + 0)}{986,63 \cdot 9,81} = 2,55 \text{ m} \quad (3.10.4)$$

Při cirkulaci teplé vody $Q_c = 0,138 \text{ l/s}$ je potřeba instalovat cirkulační čerpadlo o min. dopravní výšce 2,55 m. Navrhuji cirkulační čerpadlo Wilo Stratos PICO-Z 25/1-4 (4216472) a max. výtlaku 4,0 m. Technický list navrženého čerpadla je přiložen jako samostatná přílohy č. 14.



Obr. 6 - Cirkulační čerpadlo Wilo Stratos PICO-Z25/1-4 (4216472) [xx]

Související vyhlášky a normy:

- vyhláška č. 120/2011 Sb.
- ČSN EN 15 316-3 Tepelné soustavy v budovách – výpočtová metoda pro stanovení potřeb energie a účinností soustavy
- ČSN 75 54 55 – Výpočet vnitřních vodovodů
- vyhláška č.193/2007 Sb.
- ČSN EN 806-4 – Vnitřní vodovody pro rozvod vody určené k lidské spotřebě – část 4: Montáž
- ČSN 06 0320- Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody – navrhování a projektování.
- ČSN 75 6402 – Čistírny odpadních vod do 500 ekvivalentních obyvatel
- ČSN 73 0873 Požární bezpečnost staveb – Zásobování požární vodou.
- ČSN EN 12056-2 – Vnitřní kanalizace – Gravitační systémy – Část 2: Odvádění splaškových odpadních vod – navrhování a výpočet.
- ČSN EN 12056-3 Vnitřní kanalizace – gravitační systémy – Část 3: Odvádění dešťových vod ze střech – Navrhování a výpočet.

Závěr

Výsledkem zpracované diplomové práce je návrh rozvodů studené, teplé a cirkulační vody v řešeném objektu. Zároveň je součástí návrhu také požární vodovod pro zásobování nástěnných hasičských hydrantů. V rámci návrhu vodovodu byl navržen také zásobníkový ohřívač teplé vody o objemu cca. 1500 litrů. Bylo provedeno posouzení navržených průtokoměrů a návrh cirkulačního čerpadla pro rozvody cirkulace.

Dále jsem navrhl vnitřní kanalizaci pro odvod vzniklých splaškových vod mimo řešený objekt. Na pozemku investora bude instalována domovní čistírna odpadních vod a přečištěné odpadní vody budou dále vypouštěny do veřejné kanalizační stoky. Navržená dešťová kanalizace zajistí odvod srážkových vod do dvou retenčních nádrží o celkovém objemu 14 m³. Srážkové vody budou využívány k zavlažování přilehlých zatravněných ploch investora. Zároveň je umožněno vypouštění přebytečných dešťových vod do zasakovacích těles, která jsou navržena ze zasakovacích tunelů Nicoll Garantia. V příloze této diplomové práce jsou technické listy i provedené výpočty a dále je zde kompletní výkresová dokumentace skládající se ze stavební části a z části ZTI.

Seznam použité literatury

- [4] ČSN 75 6402 – Čistírny odpadních vod do 500 ekvivalentních obyvatel, 09/2017
- [6] ČSN EN 12056-3 – Vnitřní kanalizace – Gravitační systémy – Část 3: Odvádění dešťových vod ze střech – Navrhování a výpočet
- [7] ČSN EN 12056-2 – Vnitřní kanalizace – Gravitační systémy – Část 2: Odvádění splaškových odpadních vod – navrhování a výpočet
- [8] ČSN 75 9010 – Vsakovací zařízení srážkových vod
- [10] ČSN 06 0320 Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody – navrhování a projektování
- [11] Vavříčka, Roman a kolektiv, *Příprava teplé vody*, Praha, Společnost pro techniku prostředí, 2017
- [12] ČSN 75 5455 – Výpočet vnitřních vodovodů
- [14] ČSN EN 806-4 – Vnitřní vodovody pro rozvod vody určené k lidské spotřebě – část 4: Montáž
- [15] Vyhláška č. 193/2007 Sb. – Vyhláška, kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu

Seznam použitých zdrojů

- [1] https://www.mestosmirice.cz/vismo/dokumenty2.asp?id_org=15108&id=1101&n=uzemni%2Dplan%2Dsmirice&p1=2373
- [2] https://mapy.geology.cz/dulni_dila_poddolovani/
- [3] http://www.dppcr.cz/html_pub/
- [5] <https://voda.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/88-vypocet-velikosti-stresniho-zlabu>
- [9] <https://www.alias.cz/cs/produkty/inzenyrske-site/vsakovani-a-retence/dimenzovani-vsakovaciho-zarizeni>
- [13] https://www.koupelny-berold.cz/hydrant-dn-25-30-pozarni-s-tvarove-stalou-hadici-na-zed--hydrantova-skrin/?gclid=CjwKCAiAyfybBhBKEiwAgtB7fvseX8KZJtKo21cTm5mrKPrUmCRN8vsCB-wvRFX2IECcGLfVoLMOBoC-wsQAvD_BwE
- [16] <https://vytapeni.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/44-vypocet-tepelne-zraty-potrubi-s-izolaci>
- [17] <https://www.cerpadlabezstarosti.cz/cirkulacni-cerpadla-pro-tuv/696-wilo-stratos-pico-z-251-4-4216472>

Seznam obrázků

Obr. 1 – Poddolované území

Obr. 2 – Záplavové území

Obr. 3 – Stanovení počtu EO

Obr. 4 – Nástěnný požární hydrant

Obr. 5 – Rozdělení výpočtového průtoku cirkulace teplé vody do jednotlivých okruhů

Obr. 6 - Cirkulační čerpadlo Wilo Stratos PICO-Z25/1-4 (4216472)

Seznam grafů

Graf 1 – Graf křivky dodávky a odběru tepla

Graf 2 – Křivka tlakových ztrát vodoměru Sensus 420

Graf 3 – Křivka tlakových ztrát vodoměru ENBRA ER-AM

Seznam použitých tabulek

Tab. 1 – Součinitelé hodinové nerovnoměrnosti k_h

Tab. 2 – Výpočtové odtoky zařizovacích předmětů

Tab. 3 – Výpočet dimenzí připojovacích potrubí pro jednotlivé zařizovací předměty

Tab. 4 – Výpočet dimenzí připojovacích potrubí pro kombinace zařizovacích předmětů

Tab. 5 – 12 – Výpočet dimenzí odpadních potrubí

Tab. 13 – Podíly odebíraného tepla

Tab. 15 – Tloušťky TI pro jednotlivé průměry potrubí

Tab. 16 - Tepelné ztráty úseků potrubí teplé vody

Seznam výkresů

- C.2 – Koordinační situační výkres, M 1: 250
- D.1.1.01 – Půdorys základů, M 1: 50
- D.1.1.02 – Půdorys 1.NP, M 1: 50
- D.1.1.03 – Půdorys 2.NP, M 1: 50
- D.1.1.04 – Půdorys 3.NP, M 1: 50
- D.1.1.05 – Půdorys střechy, M 1: 50
- D.1.1.06 – Strop nad 1.NP, M 1: 50
- D.1.1.07 – Řez A1, M 1: 50
- D.1.1.08 – Řez A2, M 1: 50
- D.1.1.09 – Řez B1, M 1: 50
- D.1.1.10 – Pohledy, M 1: 100
- D.1.4.A.01 – Kanalizace – půdorys základů, M 1: 50
- D.1.4.A.02 – Kanalizace – půdorys 1.NP, M 1: 50
- D.1.4.A.03 – Kanalizace – půdorys 2.NP, M 1: 50
- D.1.4.A.04 – Kanalizace – půdorys 3.NP, M 1: 50
- D.1.4.A.05 – Kanalizace – půdorys střechy, M 1: 50
- D.1.4.A.06 – Kanalizace – rozvinuté řezy 1-3, M 1: 50
- D.1.4.A.07 – Kanalizace – rozvinuté řezy 4-6, M 1: 50
- D.1.4.A.08 – Kanalizace – rozvinuté řezy 7-9, M 1: 50
- D.1.4.A.09 - Kanalizace splašková – podélné profily, M 1:50
- D.1.4.A.10 - Kanalizace dešťová – podélné profily, M 1: 50
- D.1.4.A.11 - Vodovod – půdorys 1.NP, M 1:50
- D.1.4.A.12 - Vodovod – půdorys 2.NP, M 1:50
- D.1.4.A.13 - Vodovod – půdorys 3.NP, M 1:50
- D.1.4.A.14 - Vodovod – axonometrické schéma
- D.1.4.A.15 - Vodovod – vodoměrná šachta, M 1: 50

Seznam příloh

- Příloha č. 1 Návrh a výpočet schodiště
- Příloha č. 2 Tepelně technické posouzení, software TEPLO, Svoboda software
- Příloha č. 3 Technické listy navržené čistírny odpadních vod
- Příloha č. 4 Výpočet velikosti střešních žlabů
- Příloha č. 5 Technický list lapačů střešních splavenin
- Příloha č. 6 Návrh retenční nádrže a zasakování
- Příloha č. 7 Technický list zásobníku TV
- Příloha č. 8 Výpočet dimenzí SV a TV
- Příloha č. 9 Technické listy vodoměrů
- Příloha č.10 Výpočet dimenzí PV
- Příloha č.11 Nástěnný požární hydrant
- Příloha č.12 Výpočet tepelné izolace potrubí
- Příloha č.13 Výpočet dimenzí CV
- Příloha č.14 Konzultační deník