

VŠB-Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

**Vytápění penzionu zdrojem tepla na LPG**

**Heating the guest house with an LPG heat source**

Student:

Martin Hrubý

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Andrea Baďurová

Ostrava 2023

# Zadání diplomové práce

Student:

**Bc. Martin Hrubý**

Studijní program:

N0732A260007 Stavební inženýrství - Prostředí staveb

Téma:

Vytápění penzionu zdrojem tepla na LPG  
Heating the guest house with an LPG heat source

Jazyk vypracování:

čeština

Zásady pro vypracování:

Dle vyhlášky děkana FAST\_VYH\_21\_003 a vyhl. MMR č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb v platném znění (vyhl. č. 62/2013 Sb.). Řešte projekt vytápění v objektu penzionu ve stupni zpracování PD pro provádění stavby, včetně návrhu zdroje tepla tvořeným kotlem na LPG.

Stavebně technické řešení – dokumentace pro provádění stavby, která bude obsahovat části:

1. Průvodní zpráva

2. Souhrnná technická zpráva

3. Stavební část

- celkový situační a koordinační výkres (1:200 až 1:500);
- půdorys základů (1:50);
- půdorysy typických podlaží, stropů a zastřešení (1:50);
- řez schodištěm (1:50);
- pohledy (1:50)/(1:100).

4. Stavební tepelná technika budovy:

- stanovení tepelně technických požadavků na stavební konstrukce;
- výpočet tepelných ztrát budovy;
- štítek obálky budovy;
- průkaz energetické náročnosti budovy PENB

5. Technika prostředí staveb:

Projekt vytápění:

- Technická zpráva
  - výpočet tepelného výkonu objektu
  - návrh a výpočet jednotlivých topných zařízení
  - návrh a výpočet TV
- Výkresová část dle vyhlášky MMR č. 499/2006 Sb., v platném znění.

6. Poster s hlavními vypracovanými body diplomové práce o rozměrech 700 x 1000 mm.

## Seznam doporučené odborné literatury:

č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), v platném znění vč. prováděcích vyhlášek;

- Vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb, v platném znění;
- Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby, v platném znění;
- Vyhláška č. 501/2006 Sb., o obecných požadavcích na využívání území, v platném znění;
- Vyhláška č. 193/2007 Sb., kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu, v platném znění;
- ČSN 73 4301 Obytné budovy (2004);
- ČSN 73 0540-1 až 4 Tepelná ochrana budov (2005 až 2011);
- ČSN 01 3420 Výkresy pozemních staveb – Kreslení výkresů stavební části (2004);
- ČSN 01 3450 Technické výkresy – Instalace – Zdravotnětechnické a plynovodní instalace (2006);
- ČSN 06 0320 Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody – Navrhování a projektování (2006);
- ČSN EN 12831-1 (06 0206) Energetická náročnost budov – Výpočet tepelného výkonu – Část 1: Tepelný výkon pro vytápění, Modul M3-3
- ČSN EN 12828 + A1 Tepelné soustavy v budovách – Navrhování teplovodních tepelných soustav
- ČSN EN 12831 1-4 Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu
- ČSN 06 0310 Ústřední vytápění – Projektování a montáž
- ČSN 06 0312 Ústřední sálavé vytápění se zabetonovanými trubkami. Projektování a montáž
- ČSN EN 1264–1-5 Podlahové vytápění – Soustavy a komponenty – Část 1: Definice a značky
- TNI 73 0331 Energetická náročnost budov – Typické hodnoty pro výpočet (2013)
- TPG 704 01+Z1 Odběrná plynová zařízení a spotřebiče na plynná paliva v budovách
- TPG 702 01+Z1,Z2,Z3 - Plynovody a přípojky z polyetylenu
- TPG 702 04+Z1 Plynovody a přípojky z oceli s nejvyšším provozním tlakem do 100 bar včetně

Bystřický, Pokorný: TZB-B (vytápění) – ČVUT Praha (2003)

Brož, vytápění, ČVUT PRAHA (2002)

Kuba: Plynová zařízení v technické vybavenosti budov, VŠB-TU Ostrava (2003)

Cihlář, Gebauer, Počinková: TZB, ÚT I, Cvičení ateliérová tvorba, CERM, s.r.o. Brno ( 1998)

Skotnicova, I., Labudek, J. Stavební tepelná technika I, Studijní texty pro cvičení, nakladatelství CERM, 2011, ISBN 978-80-7204-767-3

Vaverka a kolektiv: Stavební tepelná technika a energetika budov, Vutium, Brno ( 2006)

Kabele, Karel a kol.: Energetické a ekologické systémy I (2009)

+ další publikace a legislativní dokumenty týkající se tématu diplomové práce.

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

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Andrea Baďurová**

Datum zadání: 28.02.2023

Datum odevzdání: 30.11.2023

Garant studijního programu: doc. Ing. Iveta Skotnicová, Ph.D.

V IS EDISON zadáno: 28.02.2023 17:23:27

### **Prohlášení studenta**

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě .....

.....  
podpis studenta

Prohlašuji:

- 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 údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠBTUO.
- 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 .....

## **Anotace**

Předmětem této diplomové práce byl návrh architektonicko-stavebního řešení penzionu a také návrh vytápění, způsob ohřevu teplé vody a odběrného plynového zařízení. Jako zdroj tepelné energie byl v objektu uvažován LPG spalovaný v plynovém kondenzačním kotli umístěném v objektu. Z tohoto důvodu tato práce řeší také návrh tlakové stanice LPG včetně vnitřních a vnějších rozvodů domovního plynovodu. Pro objekt byl také vyhotoven průkaz energetické náročnosti budovy.

Diplomové práce byla rozdělena do třech hlavních částí. První z nich je technická zpráva, další je přílohová část s výpočty a technickými listy, a nakonec výkresová část stavebně konstrukčního řešení, vytápění a odběrného plynového zařízení. Projekt, který obsahuje tato práce byl zpracován ve stupni dokumentace pro provádění staveb.

## **Klíčová slova**

Penzion, LPG, propan, plynový kondenzační kotel, vytápění, PENB.

## **Annotation**

The subject of this diploma thesis was the design of the architectural and constructional solution of the guesthouse and also the design of the heating system, the method of hot water heating and the gas consumption equipment. As a source of heat energy in the building was considered LPG burned in a gas condensing boiler located in the building. Therefore, this work also addresses the design of the LPG pressure station including the internal and external distribution of the domestic gas pipeline. An energy performance certificate for the building was also prepared.

The thesis has been divided into three main parts. The first is the technical report, the next is the appendix part with calculations and technical sheets, and finally the drawing part of the structural design, heating and gas consumer equipment. The project containing this work was prepared at the stage of documentation for the execution of the construction.

## **Key words**

Guesthouse, LPG, propane gas, gas condensing boiler, heating, PENB.

## **Poděkování**

Tímto bych chtěl rád poděkovat své vedoucí diplomové práce Ing. Baďurové za skvěle odvedenou činnost ve vedení diplomové práce a za odborné rady a pomoc v průběhu zpracování této práce. Na závěr dlužím své díky také svému otci Ing. Petrovi Hrubému za rady v oblasti vytápění a také svým kolegům v práci za spoustu užitečných rad.



# Obsah

Seznam použitého značení .....	1
Úvod.....	5
A. Průvodní zpráva .....	6
A.1 Identifikační údaje.....	6
A.1.1 Údaje o stavbě.....	6
A.1.2 Údaje o stavebníkovi.....	6
A.1.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace .....	6
A.2 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení .....	6
A.3 Seznam vstupních podkladů.....	7
B. Souhrnná technická zpráva .....	8
B.1 Popis území stavby.....	8
a) Charakteristika stavebního pozemku a území .....	8
b) Údaje o souladu s územně plánovací dokumentací .....	8
c) Údaje o souladu s územně plánovací dokumentací, v případě stavebních úprav podmiňujících změnu v užívání stavby.....	8
d) Informace o vydaných rozhodnutích o povolení výjimky z obecných požadavků na využívání území .....	8
e) Informace o tom, zda a v jakých částech dokumentace jsou zohledněny podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů .....	9
f) Výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů.....	9
g) Ochrana území dle jiných právních předpisů .....	9
h) Poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území apod. ....	10
i) Vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území.....	10
j) Požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin.....	10

k)	Požadavky na maximální dočasné a trvalé zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa .....	10
l)	Územně technické podmínky .....	11
m)	Věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice .....	12
n)	Seznam pozemků podle katastru nemovitostí, na kterých se stavba provádí .....	12
o)	Seznam pozemků podle katastru nemovitostí, na kterých vznikne ochranné nebo bezpečnostní pásmo. ....	13
B.2	Celkový popis stavby .....	13
a)	Nová stavba nebo změna dokončené stavby .....	13
b)	Účel užívání stavby .....	13
c)	Dočasná nebo trvalá stavba .....	13
d)	Informace o vydaných rozhodnutích o povolení výjimky z technických požadavků na stavby a technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání stavby .....	13
e)	Informace o tom, zda a v jakých částech dokumentace jsou zohledněny podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů .....	13
f)	Ochrana stavby podle jiných právních předpisů .....	14
g)	Navrhované parametry stavby .....	14
h)	Základní bilance stavby .....	14
i)	Základní předpoklady výstavby .....	16
j)	Orientační náklady stavby .....	16
D.	Dokumentace objektů a technických zařízení .....	17
D.1.1	Architektonicko-stavební řešení .....	17
a)	Účel objektu, funkční náplň .....	17
b)	Kapacitní údaje .....	17
c)	Architektonické, výtvarné, materiálové a dispoziční řešení .....	17
d)	Bezbariérové užívání stavby .....	18

e)	Celkové provozní řešení .....	18
f)	Technologie výroby.....	18
g)	Konstrukční a stavebně technické řešení.....	19
h)	Bezpečnost při užívání stavby, ochrana zdraví a pracovní prostředí .....	27
i)	Stavební fyzika.....	27
j)	Nucený odtah hygienických prostorů.....	28
D.1.2	Stavebně konstrukční řešení.....	28
D.1.3	Požárně bezpečnostní řešení.....	28
D.1.4	Technika prostředí staveb.....	29
D.1.4.1	Ústřední vytápění .....	29
a)	Úvod .....	29
b)	Všeobecně.....	29
c)	Zdroj tepla na plynná paliva .....	31
d)	Rozvody topné vody.....	34
e)	Zabezpečovací a expanzní systém.....	35
f)	Úprava a doplňování vody .....	36
g)	Bilance potřeb energie a paliv .....	36
h)	Potrubí .....	36
i)	Armatury, čerpadla a zařízení .....	37
j)	Otopná tělesa .....	40
k)	Řízení termostatických hlavíc .....	40
l)	Tepelná izolace.....	40
m)	Uložení potrubí, značení.....	41
n)	Stavební část.....	41
o)	Zkoušky .....	41
D.1.4.2	Zdravotechnika .....	43

a) Zásobník teplé vody.....	43
b) Kanalizace .....	43
D.1.4.3 Odběrná plynová zařízení .....	44
a) Úvod .....	44
b) Propanové hospodářství.....	44
c) Rozvody plynu a plynový spotřebič .....	47
Závěr .....	51
Seznam výkresové dokumentace .....	53
Stavební část .....	53
Technika prostředí staveb .....	53
Seznam obrázků .....	53
Seznam příloh .....	54
Seznam použité literatury .....	55
Seznam použitých software .....	60

## Seznam použitého značení

%	Procento
(x.0x)	Označení místnosti dle výkresové dokumentace
*	Součín
=	Rovná se
÷	V rozmezí
$\Sigma$	Sumace
§	Paragraf
°	Úhlový stupeň
°C	Stupeň Celsia
0,3/hod	Násobnost výměny vzduchu
AL	Hliník
$A_{pi}$	Vnitřní podlahová plocha
$A_{pi}$	Vnitřní podlahová plocha
AYKY	Silový hliníkový kabel
B500B	Značení betonářské oceli
C x/y	Označení betonu (pevnost v tlaku ve válci/krychli v megapascalch)
C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	Chemický vzorec propanu
Cu	Měď
č.	Číslo
č.m.	Číslo místnosti
čl.	Článek
d	Průměr
dB	Decibel
DN	Jmenovitá světlost
DPH	Daň z přidané hodnoty
EOP	Energie okolního prostředí
ETICS	Vnější kontaktní zateplovací systém
EX	Exteriér
F3-MS	Klasifikační třída zeminy

FTTH	Fiber to the house
FVE	Fotovoltaická elektrárna
HDPE	Vysokopevnostní polyethylen
hod	Hodina
HPV	Hladina podzemní vody
HUP	Hlavní uzávěr plynu
HUP TS	Hlavní uzávěr plynu tlakové stanice
HVDT	Hydraulický vyrovnávač dynamických tlaků
IN	Interiér
IO	Inženýrský objekt
IRC	Označení termostatické hlavice
JKSO	Jednotná klasifikace stavebních objektů
K	Stupně Kelvina
KG	Typ potrubí
kk	Kuchyňský kout
kPa	Kilopascal
$K_{vs}$	Průtokový součinitel
kW	Kilowatt
kWp	Kilowatt-peak
l	Litr
L	Délka
$L_{max}$	Maximální délka
LPF	Lesní půdní fond
LPG	Zkapalněný ropný olej
m	Metr
m.n.m	Metrů nad mořem
$m^2$	Metr čtvereční
$m^3$	Metr krychlový
mm	Milimetr
MOP	Maximální provozní tlak
MPa	Megapascal

NN	Nízké napětí
NP	Nadzemní podlaží
NTL	Nízkotlak
$\varnothing$	Průměr
OPZ	Odběrné plynové zařízení
OT	Otopné těleso
p.č.	Parcelní číslo
PE	Polyethylen
PENB	Průkaz energetické náročnosti budovy
pH	Vodíkový exponent
PN	Jmenovitý tlak
PS	Provozní soubor
Q	Průtok (hmotnostní, objemový)
r	Poloměr
$R_w$	Vážená laboratorní neprůzvučnost
RZ	Označení rozdělovače
Sb.	Sbírký
SBS	Styren-butadien-styren
SCV	Silniční cisternové vozidlo
SDR	Tlaková řada potrubí
SO	Stavební objekt
STL	Středotlak
t	Tuna
$t_e$	Nejnižší venkovní výpočtová teplota
TeV	Teplá voda
$t_{me}$	Roční průměrná teplota
U	Součinitel prostupu tepla
UT	Ústřední vytápění
$U_w$	Součinitel prostupu tepla celým oknem
$V_{mi}$	Vnitřní objem vzduchu
$V_{mi}$	Vnitřní objem

VTL	Vysokotlak
W	Watt
X0	Stupeň vlivu prostředí betonu
ZPF	Zemědělský půdní fond
ZTP	Zdravotně tělesně postižení
$\theta_{gr}$	Návrhová teplota zeminy
$\lambda$	Součinitel tepelné vodivosti
$\mu$	Mikro
$\Phi_{HLm}$	Celkový navrhovaný tepelný výkon místnosti
$\Phi_{Tm}$	Tepelná ztráta místnosti prostupem tepla
$\Phi_{Vm}$	Tepelná ztráta místnosti větráním



## Úvod

Náplní této diplomové práce byl návrh vytápění plynovým kotlem na LPG a stavebně konstrukčního řešení penzionu, a to v rozsahu pro dokumentaci pro provádění stavby dle rozsahu určeného Vyhláškou č. 499/2006 Sb. [1] a dle Vyhlášky č. 268/2009 Sb. [2] Při vypracování projektové dokumentace byly dodrženy požadavky Zákona č. 183/2006 Sb. [3] a zákona č. 458/2000 Sb. [4].

Objekt bude situován na stavební parcele v obci Mokré Lazce. Budova penzionu byla dle jednotné klasifikace ubytovacích zařízení zařazena jako penzion se třemi hvězdičkami. Objekt bude rozdělen na ubytovací a stravovací část pro potřeby hostů. Součástí stavebně konstrukčního řešení byl návrh dispozice objektu a jeho stavebních konstrukcí.

Vytápění penzionu bylo řešeno plynovým kondenzačním kotlem na LPG. V celém objektu byl navržen systém konvenčního vytápění s otopnými tělesy. V rámci této práce byl vypracován návrh zásobníkové tlakové stanice a odběrného plynového zařízení.

## **A. Průvodní zpráva**

### **A.1 Identifikační údaje**

#### **A.1.1 Údaje o stavbě**

##### **a) Název stavby**

„Vytápění penzionu zdrojem tepla na LPG“

##### **b) Místo stavby**

Ulice:	Generála Vlachého
Obec, PSČ:	Mokré Lazce, 747 62
Katastrální území:	Mokré Lazce [698237],
Parcelní číslo:	1155

#### **A.1.2 Údaje o stavebníkovi**

Jméno a příjmení:	Mgr. Karel Křesílko
Adresa:	Hypotetická 12/5, 702 00 Moravská Ostrava a Přívoz
Telefon:	+420 605 785 666
E-mail:	karel.kresilko@gmail.com

#### **A.1.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace**

Jméno a příjmení:	Bc. Martin Hrubý
Adresa:	Hrabyně 174, 747 63 Hrabyně
Telefon:	+420 601 234 536
E-mail:	martin.hruby.st@vsb.cz

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

### **Stavební objekty**

SO 01 – Objekt penzionu  
SO 02 – Zpevněné plochy (není součástí diplomové práce)  
SO 03 – Oplocení pozemku (není součástí diplomové práce)

## **Inženýrské objekty**

IO 01 – Přípojka splaškové a dešťové kanalizace (není součástí diplomové práce)

IO 02 – Přípojka vodovodu (není součástí diplomové práce)

IO 03 – Přípojka elektro NN (není součástí diplomové práce)

IO 04 – Přípojka datové komunikace (není součástí diplomové práce)

IO 05 – Přípojka kanalizace (není součástí diplomové práce)

## **Provozní soubory**

PS 01 – Vytápění objektu

PS 02 – Odběrná plynová zařízení a zásobník na LPG

PS 03 – Zdravotechnické instalace (není součástí diplomové práce)

PS 04 – Elektroinstalace (není součástí diplomové práce)

PS 05 – Měření a regulace (není součástí diplomové práce)

## **A.3 Seznam vstupních podkladů**

### **a) Základní informace o rozhodnutích nebo opatřeních, na jejichž základě byla stavba povolena**

Stavební povolení na novostavby bylo vydáno Odborem výstavby a územního plánování statutárního města Opavy v zastoupení autorizovanou inspektorkou Ing. Janou Hellebrandovou Grygerovou dne 22.02.2023. Jednací číslo rozhodnutí je MMOP 54815/2023.

### **b) Základní informace o dokumentaci nebo projektové dokumentaci, na jejímž základě byla zpracována projektová dokumentace pro provádění stavby**

Zadání diplomové práce

Územní plán obce Mokré Lazce [5]

Náhled do katastru nemovitostí

Polohopisné a výškopisné údaje

Existence inženýrských sítí

Místní šetření

**c) Další podklady**

Platné vyhlášky a normy použité v seznamu literatury

**B. Souhrnná technická zpráva**

**B.1 Popis území stavby**

**a) Charakteristika stavebního pozemku a území**

Stavební pozemek s navrhovanou stavbou penzionu se nachází na parcele 1155, v zastavěné oblasti katastrálního území Mokrý Lazce [698237] v Moravskoslezském kraji. Pozemek je obdélníkového tvaru a směrem na sever se mírně svažuje. Parcela je přístupná z místní komunikace na ulici Generála Vlachého, na které se rovněž nachází veškeré inženýrské sítě, na které bude novostavba připojena. Celková výměra stavební parcely činí 3203 m<sup>2</sup>. Zastavěná plocha pozemku byla navržena na 17,51 %. Stavba je v souladu s charakterem území, které je v současné době využíváno jako zahrada. Pozemek bude oplocen drátěným pletivem o výšce 1,6 metru.

**b) Údaje o souladu s územně plánovací dokumentací**

Navržená stavba je v souladu s územně plánovací dokumentací obce Mokrý Lazce [5], vydané usnesením č. 501/34/17 a vstoupilo v platnost 21.11.2017. Dokument kategorizuje tuto oblast jako smíšenou plochu občanského vybavení.

**c) Údaje o souladu s územně plánovací dokumentací, v případě stavebních úprav podmiňujících změnu v užívání stavby**

Jedná se o novostavbu penzionu, kdy nedochází ke změně užívání stavby. Tento článek je pro uvažovaný návrh bezpředmětný.

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

Navržená stavba penzionu na pozemku s parcelním číslem 1155 odpovídá svým způsobem využití územnímu plánu obce Mokrý Lazce [5]. Z tohoto důvodu není potřeba udělení výjimky.

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

Závazná stanoviska dotčených orgánů nejsou součástí diplomové práce z důvodu absence stavebního řízení, ve kterém by dotčené orgány tyto stanoviska vydaly.

**f) Výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů**

Pro účely vypracování projektové dokumentace byl proveden hydrogeologický průzkum, výškopisné a polohopisné zaměření a radonový průzkum.

**I. Inženýrsko-geologický průzkum**

Průzkum není součástí zadání diplomové práce. Na základě znalosti skladby zeminy v okolí navržené stavby bylo odhadnuto, že se ve svrchní vrstvě zeminy na pozemku nachází hlína písčité F3-MS, dle klasifikace ČSN EN ISO 14689 [6], která je propustná. U posuzovaných okolních pozemků s parcelními čísly 1103/9, 1156/10 a 1103/6 mocnost této vrstvy dosahovala do hloubek 2,3 m pod stávajícím terénem.

**II. Hydrogeologický průzkum**

Hydrogeologický průzkum byl proveden fyzickou osobou Ing. Jiřím Plašičkou. Ustálená hladina podzemní vody byla zjištěna v hloubce 12 m od výškového bodu 265,120 m.n.m. Bpv.

**III. Výškopisné a polohopisné zaměření**

Zaměření bylo provedeno společností Alfatrax s.r.o. zastoupenou panem Janem Urguckou. Výsledkem zaměření byl podklad, sloužící pro osazení objektu do terénu. Součástí bylo také vytýčení a zaměření stávajících inženýrských sítí.

**IV. Radonový průzkum**

Průzkum byl proveden společností Kopáč s.r.o. zastoupenou Ing. Janem Prokopem. Na pozemku byl zjištěn nízký index radonové aktivity. Jako opatření proti pronikání radonu do objektu byla navržena hydroizolace z SBS modifikovaných asfaltových pásů ve dvou vrstvách, kde vrchní vrstva bude obsahovat hliníkovou vložku.

**g) Ochrana území dle jiných právních předpisů**

Území nevyžaduje ochranu podle jiných zvláštních předpisů. Dotčený pozemek se nenachází v památkově chráněném území ve smyslu zákona č. 123/2017 Sb. [7] a nespadá

pod zákon č. 89/2016 Sb. [8] o ochraně a využití nerostného bohatství. Stavba se nenachází v ochranných pásmech stávajících podzemních vedení technické infrastruktury ani nezasahuje do žádného bezpečnostního pásma.

**h) Poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území apod.**

Stavba se nenachází v poddolovaném území ve smyslu zákona č. 44/1988 Sb. [9] ani v aktivní záplavové zóně nebo záplavovém území.

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

Stavba nemá vliv na okolní stavby a pozemky, nevyžaduje ochranu okolí, stavba nemá zásadní vliv na odtokové poměry v území.

**j) Požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin**

Stavba nevyžaduje asanace, demolice a kácení dřevin. Dřeviny v obvodu stavby budou respektovány. Ochrana přírody a krajiny se řídí zákonem č. 114/1992 Sb. ve znění zákona č. 349/2009 Sb. [10] a navazujících platných předpisů. V místě stávajících stromů a keřů bude prováděn výkop ručně. Zvýšená pozornost při provádění zemních prací bude věnována ochraně kmenů stromů, které jsou v blízkosti stavby. Dřeviny v okolí stavby budou chráněny před poškozováním dle ČSN 83 9061 [11]. Zachovávané dřeviny budou v nadzemní i podzemní části chráněny před poškozováním a ničením.

**k) Požadavky na maximální dočasné a trvalé zábery zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa**

Stavba nevyžaduje dočasný zábor zemědělského půdního fondu (ZPF) ani lesního půdního fondu (LPF). Zároveň nedojde k dotčení pozemků do vzdálenosti 50 m od okraje lesa. Stavba zasahuje do pozemku ZPF p.č. 1155 - druh zahrada a jejich ochrana je tak řešena v souladu se zákonem č. 334/1992 Sb. [12]. Pozemek bude nutno vyjmout ze zemědělského půdního fondu

## **I) Územně technické podmínky**

### **I. Dopravní řešení**

Stavba bude napojena na místní komunikaci III. třídy na jižní straně, která se nachází na ulici Generála Vlachého. Na pozemku bude postavena parkovací plocha s 19 parkovacími místy včetně parkování pro ZTP.

### **II. Odvod splaškových vod**

Splaškové vody budou odvedeny do veřejné splaškové kanalizační sítě ve správě SMVaK a.s., pomocí splaškové kanalizační přípojky KG DN150 a navrtávacího kusu. Za výstupem kanalizační přípojky z objektu se nachází revizní šachta. Veřejná splašková kanalizační síť se nachází na ulici Generála Vlachého jižně od pozemku.

### **III. Odvod dešťových vod**

Odvod ze střechy bude řešen pomocí potrubí KG DN200, které bude odvedeno do retenční nádrže na dešťovou vodu AS REWA kombi 10 EO [13] o objemu 10,32 m<sup>3</sup>. Po naplnění bude zbytek dešťové vody odváděn do dešťové kanalizace. Veřejná dešťová kanalizační síť se nachází na ulici Generála Vlachého jižně od pozemku.

Dešťová voda ze zpevněných ploch bude odvedena do okolních zelených ploch v rámci pozemku. Bude tak učiněno vyspádováním těchto ploch. Dešťové vody z parkovací plochy budou před odvodem do retenční nádrže a následně do dešťové kanalizace vyčištěny od lehkých kapalin.

### **IV. Zásobování objektu pitnou vodou**

Vodovodní přípojka bude provedena z potrubí HDPE 40x3,0 SDR11, PN20 a pomocí navrtávacího kusu, který bude osazen na vodovodní řad ve správě společnosti SMVaK a.s. Následně bude osazena vodoměrná šachta na hranici pozemku na veřejně přístupném místě. Vedení pitné vody od vodoměrné šachty do objektu bude provedeno ze stejného materiálu a dimenze jako vodovodní přípojka.

Vodovodní řad se nachází na ulici Generála Vlachého na jižní straně od pozemku.

### **V. Zásobování objektu plynem**

V oblasti se nenachází plynovod. Objekt penzionu bude zásobován propanem ze zásobníku LPG umístěného na severní straně pozemku vedle parkovací plochy.

## **VI. Zásobování objektu elektrickou energií**

Přípojka nízkého napětí, napojená kabelovou spojkou na podzemní vedení NN ve vlastnictví a správě společnosti ČEZ Distribuce a.s. Tato přípojka bude provedena z kabelu AYKY 5x25 vedeném v korugované chráničce. Elektroměrný rozvaděč se bude nacházet na hranici pozemku vedle vodoměrné šachty. Přípojka do objektu bude vstupovat v technické místnosti ze severní strany. Podzemní vedení NN se nachází na ulici Generála Vlachého na jižní straně od pozemku.

## **VII. Optická komunikace**

Připojení na optickou síť bude zajištěno pomocí rozvodu optické sítě ve vlastnictví a správě společnosti CETIN a.s. FTTH přípojka je napojena z ulice Generála Vlachého na jižní straně od pozemku.

## **VIII. Bezbariérový přístup k navrhované stavbě**

Stavba penzionu byla navržena jako bezbariérová stavba v souladu s vyhláškou č. 398/2009 Sb. [14]. Bezbariérový vstup do budovy bude zajištěn pomocí šikmé rampy ve sklonu 1:16. Stravovací část penzionu bude vybavena toaletami pro ZTP. V přízemí ubytovací části byl navržen pokoj pro ZTP, a to včetně bezbariérového sociálního zařízení se sprchou. Na parkovišti bylo zřízeno vyhrazené parkovací stání pro ZTP.

### **m) Věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice**

Stavba nemá časovou vazbu na jiné související investice ani nevyžaduje žádné vyvolané a podmiňující investice.

### **n) Seznam pozemků podle katastru nemovitostí, na kterých se stavba provádí**

Katastrální území Mokré Lazce [698237]

Parcelní číslo 1155 – dotčeno stavbou penzionu

Parcelní číslo 1408/1 – dotčeno výstavbou přípojek inženýrských sítí



**o) Seznam pozemků podle katastru nemovitostí, na kterých vznikne ochranné nebo bezpečnostní pásmo.**

Katastrální území Mokrý Lazce [698237]

Parcelní číslo 1155,1408/1 – ochranná pásma inženýrských sítí

**B.2 Celkový popis stavby**

**a) Nová stavba nebo změna dokončené stavby**

Jedná se o novostavbu nepodsklepeného objektu penzionu rozděleného na dvoupodlažní ubytovací a jednopodlažní stravovací část.

**b) Účel užívání stavby**

Objekt penzionu bude funkčně rozdělen na dva celky. Ubytovací část bude sloužit jako dočasné ubytovací zařízení pro 21 hostů s pobytovými, skladovacími a technickými prostory, nutnými pro provoz objektu. Stravovací část byla navržena pro potřeby hostů penzionu. Nachází se v ní snack-bar, studená kuchyně pro výdej jídel, skladovací prostory, zázemí pro zaměstnance a sociální zařízení pro hosty a zaměstnance objektu.

**c) Dočasná nebo trvalá stavba**

Jedná se o trvalou stavbu.

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

Pro stavbu nebyla vydána žádná rozhodnutí o povolení výjimky z technických požadavků na stavby a technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání stavby. Objekt byl navržen v souladu s platnou legislativou dle zákon 183/2006 Sb. [3] a dle vyhlášky č. 398/2009 Sb. [14].

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

Závazná stanoviska dotčených orgánů nejsou součástí diplomové práce z důvodu absence stavebního řízení, ve kterém by dotčené orgány tyto stanoviska vydaly.

## **f) Ochrana stavby podle jiných právních předpisů**

Stavba nevyžaduje ochranu dle jiných právních předpisů.

## **g) Navrhované parametry stavby**

Zastavěná plocha stavby:	561, m <sup>2</sup>
Obestavěný prostor:	2969,1 m <sup>3</sup>
Užitná plocha stavby:	701,2 m <sup>2</sup>
Zastavěnost pozemku:	17,51 %
Počet pokojů:	8

## **h) Základní bilance stavby**

### **I. Potřeby a spotřeby médií**

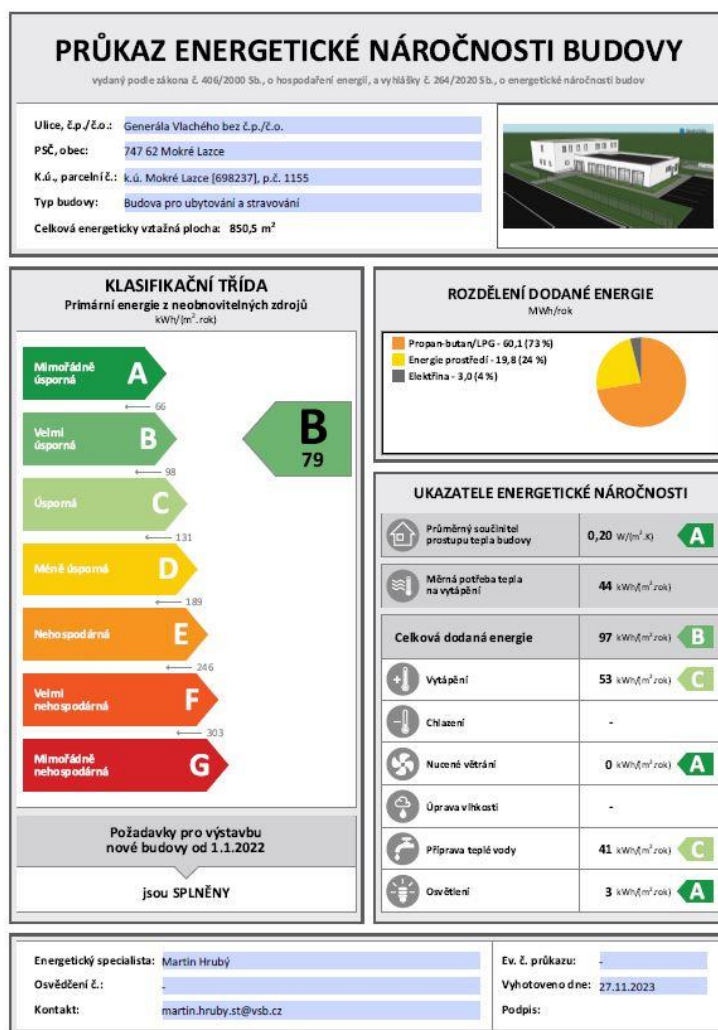
Celková roční potřeba LPG na vytápění a ohřev teplé vody:	60,05 MWh
Celková roční potřeba elektřiny + EOP na vytápění a ohřev teplé vody:	22,77 MWh
Množství energie získané obnovitelnými zdroji energie za rok:	19,8 MWh
Celková roční potřeba elektřiny + EOP pro osvětlení:	2,83 MWh
Orientační roční potřeba propanu v kapalně fázi:	4,67 t
Celková roční potřeba pitné vody (mimo požární):	1145 m <sup>3</sup>
Celkové roční množství vyprodukovaných splaškových vod:	1145 m <sup>3</sup>

### **II. Bilance dešťových vod**

Vypočtené množství srážkových odpadních vod bylo stanoveno na **1192,40 m<sup>3</sup>/rok** dle přílohy č. 16 k vyhlášce č. 428/2001 [15].

### **III. Energetická náročnost budovy**

Výpočet energetické náročnosti budovy byl proveden v programu Energie 2023 [75] v souladu s vyhláškou č. 264/2020 Sb. [16]. Výstupem byl průkaz energetické náročnosti budovy a štítek obálky budovy. Dle výpočtu byla budova zařazena do klasifikační třídy B – Velmi úsporná a bylo dosaženo parametrů pro splnění požadovaného kritéria primární energie z neobnovitelných zdrojů pro nové budovy od 1.1.2022. Součástí PENB je také stanovení doporučených opatření pro snížení energetické náročnosti budovy dle požadavků § 8 vyhlášky č. 264/2020 Sb. [16]. Podrobnější výpočet je uveden v příloze č. 4.



Obrázek 1-Energetický štítek obálky budovy

#### IV. Obnovitelné zdroje energie

V objektu byly navrženy obnovitelné zdroje, které budou získávat energii ze slunečního záření. Jedná se o fotovoltaické panely pro výrobu elektrické energie, která bude využívána přednostně na ohřev teplé vody, osvětlení a pomocné systémy. Přetoky elektrické energie, které nebudou využity, budou pouštěny do veřejné sítě provozovatele distribuční soustavy ČEZ Distribuce a.s. Řešení přetoků fotovoltaické elektrárny do distribuční sítě v návaznosti na jejich možný výkup nebo uložení do virtuální baterie není součástí požadavků této diplomové práce.

Instalovaný výkon FVE:

26,42 kWp

Rozmístění panelů na střechu je orientační. Návrh fotovoltaiky není součástí této diplomové práce, a byl by externí dodávkou.

## i) Základní předpoklady výstavby

### I. Časové termíny realizace prací

Plánovaný termín zahájení výstavby:	01.04.2024
Plánovaný termín dokončení výstavby:	01.03.2026
Doba výstavby:	23 měsíců

### II. Etapy stavby

Stavba bude členěna na 19 etap.

Tabulka 1-Etapy výstavby

Označení	Popis etapy
Etapa č.1	Zaměřovací a výkopové práce
Etapa č.2	Základy objektu, zásobníku LPG a příprava inženýrských sítí
Etapa č.3	Svislé nosné konstrukce přízemí
Etapa č.4	Vodorovné nosné konstrukce
Etapa č.5	Svislé nosné konstrukce v patře
Etapa č.6	Zastřešení objektu
Etapa č.7	Výplně otvorů
Etapa č.8	Svislé nenosné konstrukce v přízemí a v patře
Etapa č.9	Plynoinstalace a montáž tlakové stanice LPG
Etapa č.10	Vnitřní rozvody zdravotnické a vytápění
Etapa č.11	Vnitřní rozvody elektroinstalace
Etapa č.12	Vnitřní omítky
Etapa č.13	Čisté podlahy v přízemí a v patře
Etapa č.14	Obklady, dlažba a sanitární předměty
Etapa č.15	Výmalba, instalace otopných těles, podlahová krytina
Etapa č.16	Vnitřní obložky a dveře, svítidla a vybavení domu
Etapa č.17	Tepelná izolace a omítka fasády domu, klempířské práce
Etapa č.18	Venkovní schodiště, terasa, zpevněné plochy, oplocení
Etapa č.19	Úprava pozemku

## j) Orientační náklady stavby

Cena byla stanovena pomocí třídníků JKSO [17] pro rok 2023 z ceny na 1 m<sup>3</sup> obestavěného prostoru.

Stanovená cena bez DPH:	<b>29 920 000 Kč</b>
Stanovená cena vč. DPH 21 %:	36 203 200 Kč

## **D. Dokumentace objektů a technických zařízení**

### **D.1.1 Architektonicko-stavební řešení**

#### **a) Účel objektu, funkční náplň**

Výstavba nového objektu penzionu byla navržena pro dočasné ubytování hostů s možností stravování ve snackbaru.

#### **b) Kapacitní údaje**

Ubytovací část penzionu pojme 21 hostů v celkem 8 pokojích z toho jeden s úpravou pro potřeby ZTP (místnost 1.31).

Dvoulůžkové pokoje:	5 jednotek
Třílůžkové pokoje:	1 jednotka
Čtyřlůžkové pokoje:	2 jednotky

Stravovací část byla navržena pro účel stravování hostů penzionu a pojme 25 osob. V objektu bylo uvažováno s celkem pěti zaměstnanci, z toho tři pro stravovací část, jeden pro administrativu objektu a jeden na úklidové činnosti. Pro návštěvníky a zaměstnance penzionu bude na pozemku vybudováno parkoviště s celkovou kapacitou 19 parkovacích míst.

#### **c) Architektonické, výtvarné, materiálové a dispoziční řešení**

Půdorys objektu byl navržen ve tvaru T o rozměrech 23,5\*12,3 m a 21,2\*13,55 m. Novostavba byla prostorově prostorově rozdělena na tři části. Západní část má dvě nadzemní podlaží a bude sloužit pro ubytování hostů. V prvním nadzemním podlaží se nachází jednotlivé pokoje pro hosty s hygienickými prostory a jeden pokoj navržený pro pobyt osob ZTP. V tomto podlaží se nachází také skladovací prostory ložního prádla, šatna a WC pro úklidového pracovníka, technická místnost a sklad. Druhé nadzemní podlaží je čistě ubytovací. Jednotlivé místnosti jsou spojeny komunikačním prostorem s jednoramenným schodištěm. V prvním nadzemním podlaží se nachází vstup na zadní terasu. Každé podlaží je vybaveno úklidovou místností a malým nákladním výtahem pro dopravu ložního prádla. Východní část objektu je jednopodlažní a bude sloužit pro stravování ubytovaných hostů. Nachází se v ní snackbar, toalety pro hosty a zaměstnance, studená kuchyně, skladovací prostory, kancelář zaměstnance provozu a denní místnost. Obě tyto části jsou napojeny

spojovacím krčkem, ve kterém je situován hlavní vstup do objektu, recepce a kancelář administrativy.

Objekt bude zastřešen plochou střechou s krytinou z asfaltových pásů. Materiálové řešení fasády byla navrženo v provedení probarvené omítky v odstínu bílé. Sokl bude opatřen omítkou v odstínu šedé. Velké prosklené plochy budou opatřeny grafikou zamezující nárazu ptactva. Budova bude po obvodu opatřena kačírkiem. Podesta u hlavního vstupu a vstupu pro zásobování bude z betonu opatřená kamenným kobercem. Terasa bude obložena dřevěným obkladem ze severského modřínu. Rampa pro umožnění bezbariérového přístupu byla navržena z ocelového pozinkovaného pororoštu v tmavě šedé barvě. Chodníky okolo objektu budou provedeny ze zámkové dlažby.

#### **d) Bezbariérové užívání stavby**

Přízemní ubytovací a stravovací část přístupná hostům byla navržena bezbariérově v souladu s vyhláškou č. 398/2009 Sb. [14]. Bezbariérový vstup do budovy bude zajištěn pomocí šikmé rampy ve sklonu 1:16. Stravovací část penzionu bude vybavena toaletami pro ZTP. V přízemí ubytovací části byl navržen pokoj pro ZTP, a to včetně koupelny uzpůsobené pro bezbariérové užívání. Na parkovišti bude zřízeno vyhrazené parkovací stání pro ZTP.

#### **e) Celkové provozní řešení**

Provoz penzionu je uvažován celoroční. Ubytovací část bude v provozu 24 hodin denně s výjimkou služeb administrativy, kdy je uvažováno s jednosměnným provozem od 10:00 do 19:00. Výdej jídel a nápojů bude probíhat ve dvou časech a to od 6:00-10:00 a od 18:00-22:00. Omezený provoz stravovací části v podobě pouze výdeje nápojů bude probíhat od 10:00-18:00. Služby čištění ložního prádla budou dodávány externě.

#### **f) Technologie výroby**

Jedná se o objekt nevýrobního charakteru, který neobsahuje žádná výrobní technologická zařízení

## **g) Konstrukční a stavebně technické řešení**

Konstrukčně byl objekt navržen nosným systémem zděné konstrukce. Stropní konstrukce a podkladní základová deska budou monolitické železobetonové. Vnitřní dispozice bude dělena cihelnými příčkami. Stavba bude založena na železobetonových základových pásech. Vertikální komunikace bude zajištěna pomocí monolitického železobetonového vnitřního schodiště.

### **I. Zemní práce**

Přípravné zemní práce v sobě obsahují sejmutí ornice o tloušťce zhruba 300 mm. Část ornice bude uložena na meziskládce pro zpětné použití a zbytek bude odvezen na příslušnou skládku. Po odstranění ornice budou vytyčeny základové pásy. Výkopové práce budou spočívat ve výkopu jam pro základové konstrukce. Svahování výkopů bude provedeno v maximálním spádu 2:1. Zemina nevhodná na zavážku a rovněž také přebytečná zemina bude odvezena na nejbližší vhodnou skládku v okolí stavby. Výkopy jam a rýh pro základové pásy budou prováděny strojně a jejich dočištění ručně. Staveniště bude nutno při výkopových pracích zajistit proti vstupu nepovolaných osob. Voda z přívalových dešťů bude odčerpána ponornými čerpadly. Po dobu výstavby budou při prováděných zemních pracích zajištěna opatření k předcházení prašnosti, a to například mlžením prostoru, čištěním vozidel, strojů a pojezdových tras a podobně. Před zásypem výkopu bude provedeno geodetické zaměření skutečného stavu.

### **II. Drenáže**

Z důvodu rovinatého profilu pozemku a propustnosti základové zeminy nebude zřízena drenáž pro odvod vody ze základové zeminy.

### **III. Základy**

Stavba penzionu bude založena na monolitických základových pásech z betonu C16/20 X0. Pro vyhotovení pásů bude zhotoveno dřevěné bednění. Do této monolitické části bude vložena betonářská výztuž B500B po vzdálenostech 500 mm v ose pásu. Výztuž bude vytažena přes tvarovky ztraceného bednění BEST [18] a zatažena do podkladní desky. Ztracené bednění z betonových tvarovek s výztuží bude vyplněno betonem C16/20 X0. Tyto tvarovky budou umístěny na osu základových pásů. Následně bude vybetonována podkladní deska z betonu C20/25 X0, tloušťky 150 mm, do které se na rubu i líci vloží KARI síť. Po

obvodu podkladní desky bude zhotoveno dřevěné bednění. Pod podkladní deskou byla navržena vrstva šterku frakce 16-32 mm. Podkladní beton společně se základovými pásy se při betonáži zhutní ponorným vibrátorem a po dokončení se ošetří vodou, aby nedošlo ke smršťování.

Základ pod nástupním stupněm vnitřního schodiště byl navržen z monolitického betonu C16/20 X0 a je založen v hloubce 1,2 metrů pod čistou podlahou. Z tohoto základu se nechají vyčnívat pruty betonářské výztuže B500B, na které naváže výstavba schodiště. Prostupy výztuže přes hydroizolaci budou utěsněny prostupovými tvarovkami. Límce tvarovek budou přivařeny k vodorovné hydroizolaci a horní okraj bude dotmelen a stažen nekorodující páskou.

Základy pro uchycení terasy budou provedeny z monolitického betonu C16/20 X0. V prostoru mezi základovými pásy byl navržen šterkový podsyp frakce 16-32 mm. Základy terasy budou dilatačně odděleny od základového pásu objektu z důvodu rozdílného sedání.

Pro podestu u vstupních dveří bude základ proveden z monolitického betonu C16/20 X0, na který budou uloženy tvárnice ztraceného bednění BEST [18]. Ty budou vyplněny betonem stejné třídy. Na ztracené bednění bude uložena železobetonová deska o tloušťce 100 mm vyspádovaná 2 % směrem od objektu. Pod desku byl navržen šterkový podsyp frakce 16-32 mm. Základy budou dilatačně odděleny od objektu. Pro podestu s rampou vedlejších vstupních dveří do stravovací části objektu bude užito obdobné řešení.

Pod rampu pro zajištění přístupu osob zdravotně tělesně postižených budou vyhotoveny dva základové pásy z monolitického betonu C16/20 X0, na které se uchytí nosná konstrukce ocelové rampy. Základy budou dilatačně odděleny od objektu.

Základová spára se nachází v nezámrazné hloubce. Výškové uspořádání je uvedeno ve výkresové dokumentaci D1.1-01. Před betonáží se osadí veškeré chráničky a prostupy pro instalační vedení.

Základy pro zásobník LPG jsou v řešeny v části D 1.4.2 této diplomové práce.

#### **IV. Izolace spodní stavby proti vodě a vlhkosti**

Podkladní deska se nejdříve očistí od od hrubších nečistot a nerovností. Pod svislé nosné konstrukce se nanesou pruhy penetračního asfaltového nátěru DEKPERIMETR [19]



v přibližné šířce 1,2 metrů. Po zaschnutí se na asfaltový nátěr nataví hydroizolační pásy ve dvou vrstvách, a to z SBS modifikovaného asfaltu jako spodní vrstva a s nosnou vložkou z AL fólií jako horní vrstva. Po obvodu se provede přesah hydroizolačních pásů o zhruba 200 mm a bude proveden zpětný spoj. Přesah jednotlivých pásů mezi sebou bude minimálně 100 mm. Hydroizolace bude vyvedena minimálně 300 mm nad terén.

Hydroizolace podkladní desky bude provedena po vyzdění svislých nosných konstrukcí a bude navazovat na již provedené hydroizolační pásy.

## **V. Opatření proti radonu**

Na pozemku byl zjištěn nízký index radonu. Jako opatření proti pronikání radonu do objektu byla navržena hydroizolace z SBS modifikovaných asfaltových pásů ve dvou vrstvách, kde vrchní vrstva bude obsahovat hliníkovou vložku. Izolace bude provedena v celé ploše kontaktní konstrukce.

## **VI. Soklové zdivo**

Sokl obvodového zdiva bude proveden z cihelného broušeného soklového zdiva Porotherm 30 TS Profi na maltu pro zakládání Porotherm Profi AM [20].

## **VII. Svislé nosné konstrukce**

Svislé obvodové konstrukce budou vyzděny z vnějšího nosného broušeného cihelného zdiva Porotherm 30 Profi na maltu pro tenké spáry Porotherm Profi [20]. Střední nosné zdi budou provedeny z vnitřního nosného broušeného cihelného zdiva Porotherm 30 Profi na maltu pro tenké spáry Porotherm Profi [20]. Napojení vnějších a vnitřních nosných stěn bude provedeno stěnovými sponami uloženými co druhou ložnou spáru. Při provádění rohů, převazeb a dalších montážních postupů budou dodržovány postupy výrobce [20].

## **VIII. Svislé nenosné konstrukce**

Svislé nenosné příčky budou provedeny z vnitřního nenosného broušeného zdiva Porotherm 11,5 Profi na maltu pro tenké spáry [20] s výjimkou zdiva v mezi místnostmi pokoje a strojovny (1.39 a 1.40) a v 2. nadzemním podlaží mezi místnostmi pokojů (2.16 a 2.19) které bude provedeno pomocí vnitřního nenosného broušeného zdiva Porotherm 19 AKU Profi na maltu pro tenké spáry [20] s  $R_w=49$  dB. V místnostech pánských a dámských toalet budou příčky mezi kabinkami sníženy na výšku 2500 mm od čisté podlahy.

Napojení vnějších a vnitřních nosných stěn bude provedeno stěnovými sponami uloženými co druhou ložnou spáru. Při provádění rohů, převazeb a dalších montážních postupů budou dodržovány postupy výrobce [20].

Instalační předstěny v místnostech se zvýšeným výskytem vlhkosti budou zhotoveny ze sádkartonových desek Knauf GREEN [21]. V ostatních místnostech budou použity desky Knauf WHITE [21]. Nevyužitý prostor v předstěnách bude vyplněn minerální vlnou Rockwool AIRLOCK ND [22] s výjimkou předstěny P08, ve které je vedeno odkouření a přívod vzduchu pro zdroj tepla. Tato předstěna bude vyplněna protipožární minerální vatou Knauf MPE [21].

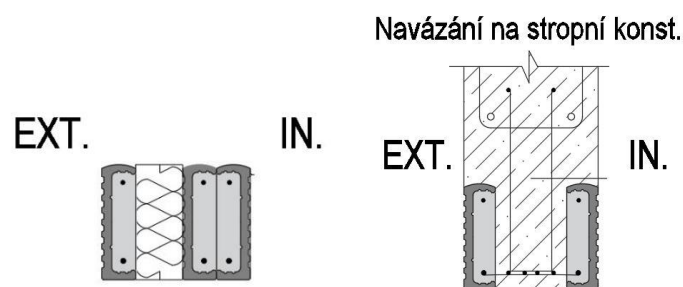
## IX. Překlady

Překlady nad otvory v obvodovém zdivu, s výjimkou vstupních dveří, budou provedeny z prefabrikovaných cihelných dílců Porotherm KP7 [12], kdy budou použity tři kusy překladu, mezi které se vloží tepelná izolace EPS tloušťky 80 mm. Nad vstupními dveřmi bude osazen překlad KP XL. Výztuž tohoto překladu bude navázána na stropní konstrukci.

Pro vnitřní nosné zdivo budou použity překlady z prefabrikovaných cihelných dílců Porotherm KP7 [12]. V této sestavě se nachází čtyři kusy těchto dílců.

Pro vnitřní nenosné zdivo bude užito překladů z prefabrikovaných cihelných dílců Porotherm KP11,5 [12], určených přímo pro zdivo Porotherm 11,5 Profi [12].

Překlady budou pokládány na maltu Porotherm Profi AM [12] a jejich minimální uložení bude pohybovat v rozmezí 125-250 mm dle délky překladu. Dílce musí být položeny tak, aby šipky na nich směřovaly směrem vzhůru. Veškeré montážní postupy budou dodrženy dle návodu výrobce [12].



Obrázek 2 – Příklad nad otvory v obvodovém zdivu a nad vstupními dveřmi

## **X. Vodorovné konstrukce**

Stropní konstrukce nad 1.NP a 2.NP byla navržena jako prostě uložená monolitická železobetonová jednosměrně pnutá, s výjimkou konstrukce nad toaletami a denní místností ve stravovací části, kde bude obousměrně pnutá. Konstrukce stropů budou uloženy na obvodových a vnitřních nosných stěnách. Byl zvolen beton třídy C20/25 s výztuží B500B. Tloušťka stropu je v celém objektu konstantní a činí 250 mm. Pro uložení schodišťového ramene budou do stropní konstrukce vloženy ocelové válcované profily IPE 200. Ve stropních konstrukcích se budou nacházet prostupy pro technické instalace a svody dešťové vody.

## **XI. Zastřešení objektu**

Objekt bude zastřešen jednoplášťovou plochou střechou s atikou. Nosnou konstrukcí bude monolitický železobetonový strop tloušťky 250 mm. Plocha střechy bude vyspádována spádovými klíny z extrudovaného polystyrenu Isover EPS 150 S STABIL [23] směrem ke střešním vpustím o průměru 150 mm, které budou vybaveny lapačem usazenin. Spád byl navržen na 3 %. Pod spádové klíny bude položena tepelná izolace ze identického polystyrenu o tloušťce 200 mm. Ve skladbě střechy byla jako parotěsná vrstva navržena parotěsná fólie GLASTEK AL 40 MINERAL [19] z SBS modifikovaného asfaltu s nosnou vložkou z hliníkové fólie kaširované skelnými vlákny, která bude uložena na asfaltovém penetračním laku na bázi rozpouštědel. Spodní vrstva hydroizolace střechy bude tvořena modifikovaným asfaltovým pásem SBS GLASTEK 30 STICKER PLUS [19]. Vrchní vrstva bude rovněž z modifikovaného asfaltového pásu SBS ELASTEK 50 DEKOR [19] s posypem a ochranou funkcí proti UV záření. Prostupy technických instalací, potrubí a kotvicí body skrz střešní plášť bude nutno lepit a spojovat speciálními páskami nebo prostupovými tvarovkami a v žádném místě nesmí být porušena hydroizolační ani parotěsná funkce.

Atika střechy se bude skládat ze dvou řad keramických tvárnic Porotherm 30 Profi [12], na které se vyhotoví ztužující věnec z betonu C16/20 X0 do kterého se umístí pruty z oceli B500B. Spád atiky bude 5 % směrem dovnitř střechy.

Nad vstupními dveřmi byla navržena markýza z hliníku/polykarbonátu. Ta bude ukotvena do fasády pomocí nerezových hmoždinek Fischer Thermax [42], které zamezí vzniku tepelných mostů.

Výlez na střechu je zajištěn z pomoci ocelových žebříků s přímým vstupem ve dvou úrovních. První žebřík pro střechu stravovací části je upevněn do obvodového zdiva v prostoru terasy a je osazen 2,15 m nad její úrovní pro zabránění vstupu nepovolaných osob. Druhý žebřík je přístupný ze střechy stravovací části.

## **XII. Tepelné izolace svislých konstrukcí**

Obvodové zdivo bude opatřeno vnějším kontaktním zateplovacím systémem ETICS s izolací z expandovaného polystyrenu Isover EPS 100F [23] tloušťky 150 mm. Izolace bude k podkladu přichycena lepidlem BAUMIT [24] a kotvena hmoždinkami s plastovým trnem, určených pro kotvení do keramického zdiva.

## **XIII. Vertikální komunikace**

Pro překonání výškového rozdílu mezi podlažími ubytovací části bylo v místnosti chodby (1.21) navrženo přímé dvouramenné monolitické železobetonové schodiště s mezipodestou. Nosným prvkem schodiště budou schodnice z U profilů, které budou napojeny na ocelové profily IPE 200 uložené ve stropní konstrukci nad 1.NP. Nástupní rameno schodiště bude ukotveno přes podkladní desku do monolitického základového pásu nacházejícího se pod nástupním stupněm, a bude s ním spřaženo pomocí ocelových trnů. Na schodnice bude přivařen trapézový plech, který vytvoří ztracené bednění pro vybetonování jednotlivých schodišťových stupňů. Po dokončení bude podhledová část schodiště opláštěna sádkartonovými deskami. Schodišťová ramena byla navržena s celkovým počtem 21 stupňů v celkové šířce 1200 mm a půdorysné délce 6430 mm. Na schodiště bude použit beton třídy C20/25 X0 s výztuží. Na schodiště bude ukotveno zábradlí o výšce 1000 mm, které bude navazovat na zábradlí okolo schodišťového prostoru v 2.NP. Denní světlo je zajištěno pomocí okenních otvorů v 2.NP. Výpočet schodiště je uveden v příloze č. 1.

V objektu byl navržen nákladní výtah s nosností do 100 kg a rozměry klece 800\*800 mm pro přepravu ložního prádla. Jedná se o výtah MRT80-40 výrobce Domovní výtahy [25].

## XIV. Podlahy

Podlaha na terénu v 1. NP v celém objektu bude tvořena dvěma vrstvami hydroizolačních pásů z SBS modifikovaného asfaltu, kde vrchní vrstva bude s vložkou z AL fólie. Na hydroizolaci se umístí 130 mm tepelné izolace Isover EPS 200 [23], která se následně zalije 55 mm vrstvou anhydritu.

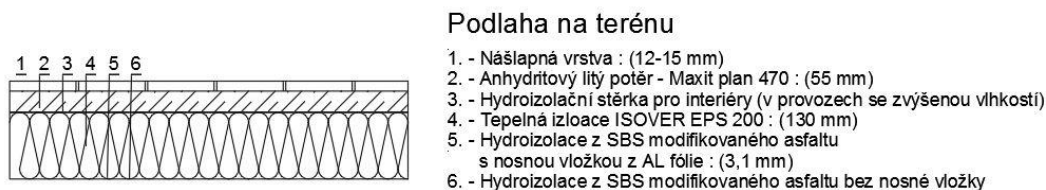
Podlaha v 2.NP bude na stropní konstrukci izolace ISOVER N [23] s kročejovým útlumem o tloušťce 80 mm a bude zalita vrstvou anhydritu o mocnosti 55 mm.

V objektu se nachází celkem dva druhy nášlapných vrstev, a to:  
Laminátová podlaha Kährs [26] tl. 12 mm položená na izolačním podkladu Kährs [26] tl. 3 mm.

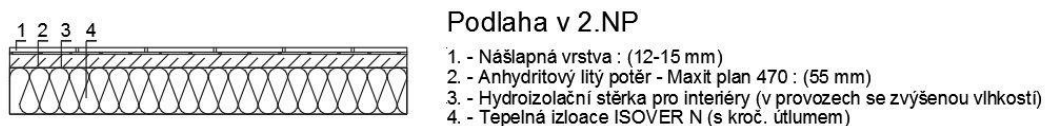
Keramická dlažba tl. 10 mm ložená do lepidla Den Braven FX Quartz Extra [27] tl. 5 mm.

Podlaha v technické místnosti (1.40) je vyspádována 0,5 % do středu místnosti k podlahové vpusti opatřené vodní zápachovou uzávěrkou.

V místnostech s odstříkující nebo stékající vodou (hygienická zařízení, sprchy atd.) bude pod keramickou dlažbou a keramickým obkladem na podlaze i stěnách proveden hydroizolační nátěr – izolační stěrka včetně penetrace, spoj (kout) svislé a vodorovné konstrukce bude opatřen flexibilní těsnicí páskou.



Obrázek 3 - Skladba podlahy na terénu bez specifikace nášlapné vrstvy



Obrázek 4 - Skladba podlahy v 2.NP bez specifikace nášlapné vrstvy

## **XV. Výplně otvorů do venkovního prostředí**

Detailní výpis prvků není součástí diplomové práce

### **Průsvitné výplně**

Výplně okenních otvorů budou provedeny z izolačních trojskel s pětikomorovými plastovými rámy s přerušným tepelným mostem. V hygienických prostorech budou okna zasklena mléčným sklem. Součinitel prostupu tepla oknem bude  $U_w=0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Rámy okna budou v barvě RAL 7016 (Antracit). Velké zasklené plochy budou opatřeny grafikou pro zabránění nárazu ptactva.

### **Vstupní dveře**

Vchodové dveře budou provedeny na zakázku. Byly navrženy jako tříkomorové z hliníkového profilu s přerušným tepelným mostem. Zasklení je uvažováno pomocí izolačních trojskel s pokovením na vnější straně. Součinitel prostupu tepla vstupních dveří bude  $U_D=0,95 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Dveřní rámy budou v barvě RAL 7016 (Antracit).

### **Vedlejší vstupní dveře**

Vedlejší vstupní dveře budou plně s hliníkovou zárubní. Křídla dveří budou vyplněna polyuretanovou izolací. Součinitel prostupu tepla dveří bude  $U_D=1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Dveřní rámy a křídla budou v barvě RAL 7016 (Antracit).

## **XVI. Povrchové úpravy**

### **Omítky**

Na vnitřní povrchy stěn a stropů bude nanesena vápenocementová omítka BAUMIT MPI 25L [24] ve vrstvě 10 mm. Fasádní omítka bude provedena pomocí stěrky BAUMIT Starcontact [24] tl. 4 mm na kterou se nanese vnější omítka na bázi silikonu BAUMIT Silikontop [24] tloušťky 2 mm v bílé barvě (RAL0019).

### **Obklady**

V místnostech koupelen, toalet, studené kuchyně a hygienických zařízení bude proveden keramický obklad do výšky uvedené ve výkresové dokumentaci. Spárovací hmota bude v barevném odstínu daného obkladu. V místnostech s obklady a dlažbou budou vnitřní kouty zasilikonovány. Ukončení obkladu a rohy budou provedeny systémovou hliníkovou lištou. Terasa objektu bude obložena dřevěným obkladem ze severského modřínu. Schodišťové stupně budou obloženy keramickými dlaždicemi na lepidlo Den Braven FX

Quartz Extra [27] tl. 5 mm. Povrchy vstupní podesty budou provedeny z kamenného koberce Vincenza 2-4 mm [28].

## **h) Bezpečnost při užívání stavby, ochrana zdraví a pracovní prostředí**

Stavba byla navržena a bude provedena takovým způsobem, aby při jejím provozu a užívání nevznikalo riziko poranění jejich uživatelů například pádem, nárazem, zásahem elektrickým proudem nebo popálením. Provozovatel objektu je povinen udržovat veškeré prostory v dobrém technickém stavu tak, aby zajistil bezpečnost a zdraví hostů a pracovníků.

## **i) Stavební fyzika**

### **I. Tepelná technika**

Návrh vnitřních výpočtových teplot byl proveden v souladu s ČSN EN 12 831-1 [29]. Obálkové konstrukce budovy byly posouzeny v software PROTECH v modulu Tepelný výkon [76]. Veškeré konstrukce splňují doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla a teplotního faktoru dle požadavků ČSN 73 0540-2 [30]. Podlahové konstrukce splňují požadavek na pokles dotykové teploty požadované normou ČSN 73 0540-2 [30]. Tepelná technika je podrobněji řešena v části diplomové práce D 1.4.1 Vytápění a v Příloze č.2.

### **II. Osvětlení**

Denní osvětlení a proslunění místností bude zajištěno okenními otvory. V celém objektu bude splněn požadavek na denní osvětlení a proslunění dle ČSN 73 0580-1 [31]. Vnitřní umělé osvětlení je řešeno pomocí interiérových LED svítidel a zahrnuje jak provozní, tak nouzové osvětlení. Venkovní umělé osvětlení zahrnuje nasvícení vstupů do objektu a terasy. Místnosti budou osvětleny přirozeně, uměle nebo sdruženě.

### **III. Akustika**

Hluk z venkovního prostoru a ochrana proti vibracím bude zamezena navrženým konstrukčním řešením objektu (skladbou obvodových stěn, výplněmi otvorů a fasádou). Navržená stavba bude respektovat požadavky vyhlášky č. 268/2009 Sb. [2] a normové požadavky ČSN 73 0532 [32] na zvukovou, vzduchovou a kročejovou neprůzvučnost. Mezi místnostmi pokoje (1.39) a technickou místností (1.40) a mezi místnostmi pokojů (2.16 a 2.19) byla navržena akustická příčka z broušeného zdiva Porotherm 19 AKU Profi na maltu pro tenké spáry [12] s  $R_w=49$  dB. Instalační předstěny budou vyplněny izolační vrstvou minerální vaty pro zmírnění hluku vycházejícího z technických instalací. Z důvodu

zamezení přenosu hluku konstrukcemi budou odtahové ventilátory a potrubní pružně uloženy.

#### **j) Nucený odtah hygienických prostorů**

V prostorech hygienických zázemí, které nelze přirozeně větrat okenními otvory byly navrženy odtahové ventilátory pro zajištění hygienických požadavků na výměnu vzduchu dle platné legislativy.

V místnostech 1.08, 1.20, 1.30, 1.33 a 1.37 byl navržen odtahový ventilátor Dalap 100 GRACE HIGHPRESS [33] s maximálním průtokem vzduchu 99 m<sup>3</sup>/h a vyšším výkonem. Příkon ventilátoru při maximálním výkonu je 14 W. Maximální délka odtahového potrubí bude 4 m.

V místnostech 1.13, 2.04, 2.08, 2.11 a 2.14 byl navržen odtahový ventilátor Dalap 100 BFA ECO [33] s maximálním průtokem vzduchu 60 m<sup>3</sup>/h a vyšším. Příkon ventilátoru při maximálním výkonu je 5,5 W. Maximální délka odtahového potrubí bude 2,5 m.

#### **D.1.2 Stavebně konstrukční řešení**

Statický výpočet není součástí diplomové práce.

#### **D.1.3 Požárně bezpečnostní řešení**

Požárně bezpečnostní řešení není součástí diplomové práce.



## D.1.4 Technika prostředí staveb

### D.1.4.1 Ústřední vytápění

#### a) Úvod

Tato část diplomové práce řeší ústřední vytápění a ohřev TeV navržené novostavby penzionu. Jedná se o technické řešení návrhu zdroje tepla pro vytápění, ohřev TeV, rozvodu ústředního vytápění a otopných těles vč. osazení termoregulačními ventily a zaregulování otopné soustavy.

Prostory pro vytápění budou rozčleněny na tři úseky. Úsek č. 0 – nevytápěné místnosti, Úsek č. 1 – prostory ubytovací části, Úsek 2 – prostory stravovací části. Zdrojem vytápění obou úseků bude jeden plynový kotel, jako topná tělesa byla navržena desková otopná tělesa Ventil-kompakt s termostatickými ventily a hlavicemi.

#### b) Všeobecně

Pro návrh tepelného zdroje, rozvodů ÚT a otopných těles byl proveden výpočet potřebného tepelného výkonu v rozsahu dle ČSN EN 12 831-1 [29].

Dle dispozičního uspořádání, funkce a technického řešení bylo ústřední vytápění navrženo pro jednotlivá místa na základě požadované teploty v dané místnosti dle ČSN EN 12 831-1 [29].

Pro výpočet součinitelů prostupu tepla a tepelných ztrát objektu byl použit software firmy PROTECH s.r.o [76]. Jednotlivé části výpočtu byly řešeny Programem TV, který je určen k výpočtu návrhového tepelného výkonu podle ČSN EN 12 831-1 [29].

	$V_{mi}$ m <sup>3</sup>	$A_{pi}$ m <sup>2</sup>	$\Phi_{Vm}$ W	$\Phi_{Tm}$ W	$\Phi_{Hlm}$ W	$Q_{cm}$ W
Σúsek 0 - ÚSEK 0	28,5	9,3	83	-83	0	0
Σúsek 1 - ÚSEK 1	1 407,7	477,4	7 727	7 251	14 978	14 978
Σúsek 2 - ÚSEK 2	671,6	220,2	4 279	5 400	9 679	9 679
Σ budovy	2 107,8	707,0	12 089	12 569	24 658	24 658

Tabulka 2 – Výpočet tepelného výkonu místností

## I. Tepelně technické parametry

Tepelné ztráty/výkony byly stanovené výpočtem v rozsahu dle ČSN EN 12 831-1 [29] pro tyto okolnosti:

Nejnižší venkovní výpočtová teplota:	$t_e = -15^\circ\text{C}$
Nadmořská výška:	265,120 m.n.m
Roční průměrná teplota:	$t_{me} = 5,2^\circ\text{C}$
Klimatická oblast	2
Typ budovy:	jiná budova (ubyt. zař.)
Tepelná vodivost zeminy:	1,5 (W/mK) – hlíny
Návrhová teplota zeminy:	$\theta_{gr} = 5^\circ\text{C}$
Výměna vzduchu:	nevytáp. prostory 0,3/hod předsíně 0,3/hod kanceláře/šatny 1,0/hod ostatní místnosti 0,5/hod
Návrhová vnitřní teplota:	sklady $15^\circ\text{C}$ komunik. prostory $15^\circ\text{C}$ šatny $24^\circ\text{C}$ koupelny $24^\circ\text{C}$ ostatní místnosti $20^\circ\text{C}$
Tepelné ztráty objektu:	24,658 kW
Instalovaný výkon ÚT:	25,673 kW
Výpočtový tepelný výkon potřebný pro ohřev TV:	5,88 kW

Při výpočtu tepelných ztrát bylo uvažováno se součiniteli prostupu tepla  $U$  (W/m<sup>2</sup>K) dle skladby jednotlivých konstrukcí uvedených ve výkresové dokumentaci D.1.1.-06 a v příloze č. 2.

## II. Technické parametry

Konstrukční přetlak (PD):	600 kPa
Konstrukční teplota (TD):	100 °C
Maximální provozní přetlak (PO):	300 kPa
Minimální provozní přetlak:	80 kPa
Statická výška:	46 kPa
Otevírací přetlak pojistného ventilu:	300 kPa
Jmenovitý tlak armatur:	PN6
Objem vody v topném systému:	706,8 l

### c) Zdroj tepla na plynná paliva

#### I. Popis zdroje tepla

Pro vytápění byl navržen závěsný plynový kotel na propan BAXI Luna Duo-tec 1.35 MP+ [34]. Jedná se o závěsný kondenzační plynový kotel s tlakovým hořákem a s uzavřenou spalovací komorou o jmenovitém tepelném výkonu  $5,1 \div 34,8$  kW s odvodem spalin nad střechu. Kotel byl autorizován technickým servisem jako způsobilý pro změnu ze zemního plynu na propan. Defaultní trysky hořáku, které jsou určeny pro spalování zemního plynu budou ve nahrazeny sadou trysek z nabídky výrobce, které jsou uzpůsobeny na spalování propanu. Vstupní přetlak plynu do kotle bude přenastaven z hodnoty 2,0 kPa pro zemní plyn na 3,7 kPa pro propan. Kotel bude označen přídatným štítkem, ve kterém bude zaznačen druh plynu a provedené nastavení.

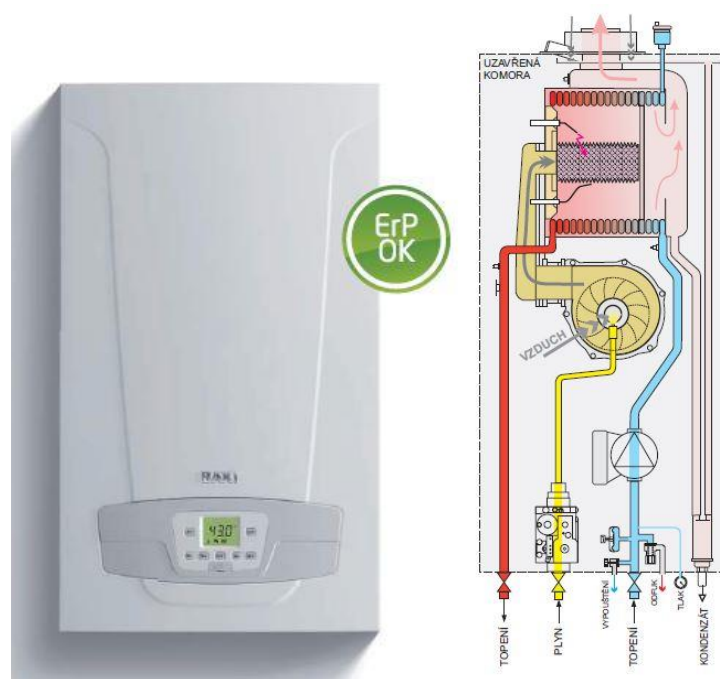
Plynový kotel bude napojen na rozvody topné vody v technické místnosti přes hydraulický vyrovnávač dynamických tlaků. Před kotlem bude umístěn na přívodu uzavírací kohout a na zpátečce filtr a uzavírací kohout. Kotel bude opatřen trychtýřovitým sifonem s napojením na kanalizaci pro odvod kondenzátu a úkapů pojistného ventilu z kotle. Kondenzát bude napojen na kanalizaci přes neutralizační zařízení na snížení jeho pH.

Přípojná hodnota výkonu kotle byla stanovena na hodnotu 25,6 kW dle ČSN 06 0310 příloha A [35] a byl zvolen kotel z nejbližší výkonnostní řady. Záloha zdroje není požadována.

Ohřev teplé vody bude zajištěn topnou vodou z plynového kotle přes nepřímotopný externí zásobník RBC 500 Dražice [36] o objemu 500 l. Ohřev teplé vody bude realizován přednostně. Výkon kotle byl stanoven s ohledem na potřebu ohřevu TeV. Po dobu ohřevu TeV dojde ke krátkodobému snížení výkonu pro vytápění, což se s ohledem na krátkou dobu ohřevu TeV a vzhledem k akumulaci tepla budovy výrazně neprojeví. Součástí kotle je pojišťovací ventil s otevíracím přetlakem 0,3 MPa.

Kotel má modulovaný výkon. Spínání kotle bude na základě požadavku okamžité potřeby tepla. Kotel bude regulován v závislosti na venkovní teplotě vč. teplotních a časových útlumů.

Instalaci vč. zkoušek a uvedení do provozu plynového kotle a dalších komponentů rozvodů ÚT a ohřevu TeV provést dle návodu na montáž dodaného výrobcem či dodavatelem jednotlivých zařízení.



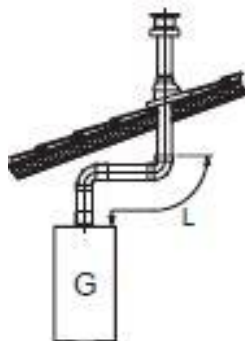
Obrázek 5 - Kondenzační plynový kotel BAXI Luna Duo-tec MP+ [34]

## II. Odvod spalin

Odvod spalin a přívod vzduchu pro spalování uzavřeného kotle bude proveden sousým potrubím přes střechu dle ČSN 73 4201 [37] a TPG 941 02 [38]. Vyústění bude vyvedeno min. 1,0 m nad střechu. Odvaděč kondenzátu je zabudován v samotném kotli. Prvky odkouření jsou dodávány výrobcem plynového spotřebiče. Systém přívodu vzduchu a odvodu spalin bude opatřen otvory pro jejich měření.

Kouřovod byl navržen jako sousé potrubí o  $\varnothing 125/80$  mm z polypropylenu. Potrubí bude vedeno od kotle v technické místnosti pod stropem a dále skrze stropní konstrukci do 2. NP. Zde bude vedeno v sádkartonové předstěně v místnosti koupelny (2.18) a dále nad střechu, kde bude vyvedeno 1,0 m nad střešní plášť. Předstěna, ve které povede kouřovod, bude vyplněna protipožární minerální vatou Knauf MPE [21].

Maximální délka vodorovné odkouření pro průřez  $\varnothing 125/80$  mm je výrobcem stanovena na  $L_{\max} = 8$  m dle Obrázku 6. Skutečná délka odkouření byla stanovena na  $L = 5,9$  metru, kdy každé koleno o  $90^\circ$  přidalo na délce 1 metr a dle pokynů výrobce [34]. Horizontální část odkouření bude vyspádována minimálně 0,3 % ke spotřebiči. Odvod kondenzátu bude napojen na kanalizaci.



Obrázek 6 - Maximální délka kouřovodu dle výrobce [34]

Odkouření je řešeno v souladu s ČSN 73 4201 [37]. Dle zákona č. 201/2012 Sb. o ochraně ovzduší [39] se jedná o malý stacionární spalovací zdroj o jmenovitém tepelném výkonu nižším než 0,2 MW.

## **d) Rozvody topné vody**

### **I. Všeobecně**

Byla navržena topná soustava konvekční dvoutrubková teplovodní s nuceným oběhem o tepelném spádu 47/37 °C (při venkovní výpočtové teplotě -15 °C), rozvod horizontální. Jednotlivá ocelová desková otopná tělesa budou napojena z rozdělovače/sběrače pro otopná tělesa. Zdroj tepla bude napojen přes hydraulický vyrovnávač dynamických tlaků na kombinovaný rozdělovač se sběračem.

Rozvody topné vody budou členěny na 3 topné větve:

Větev 1 (ubytovací část):	směšovaná; 47/37°C; výkon 11,18 kW; průtok 1,15 m <sup>3</sup> /h
Větev 2 (stravovací část):	směšovaná; 47/37°C; výkon 13,10 kW; průtok 0,97 m <sup>3</sup> /h
Větev 3 (příprava TeV):	80/60°C; výkon 34,00 kW; průtok 1,48 m <sup>3</sup> /h

Výkon větve 3 pro přípravu teplé vody byl dimenzován na maximální výkon kotle při daném teplotním spádu v případě akutní potřeby teplé vody.

### **II. Konvekční vytápění**

Pro pokrytí tepelných ztrát je navržen otopný systém s deskovými otopnými tělesy KORADO Radik Ventil-kompakt [40] se spodním napojením. Při návrhu těles se bral ohled na malý vodní obsah a současně nejvyšší tepelný výkon. Okruh otopných těles bude provozovaný na tepelný spád 47/37 °C.

Všechna tělesa budou napojena přes rozdělovače s výjimkou tělesa v prostoru technické místnosti, které bude napojeno přímo z rozvodného potrubí. Rozvody topné vody budou v technické místnosti vedené pod stropy, po zdech a k jednotlivým rozdělovačům v podlaze.

Připojovací potrubí k jednotlivým otopným tělesům budou vedena v podlaze. Otopná tělesa budou opatřena řízenými termostatickými hlavicemi Honeywell Smart T [41]. Hydraulické zaregulování jednotlivých těles bude pomocí termoregulačních ventilů případně regulačních šroubení. Vlastní přednastavení regulačních šroubení a ventilů je uvedené v příloze č.5 a ve výkresové dokumentaci. Každé těleso je opatřené odvzdušňovacím ventilem a bude upevněné pomocí typových držáků na stěnu, resp. na podlahu.

### **III. Rozdělovače pro otopná tělesa**

Otopná tělesa s výjimkou technické místnosti budou napojena přes rozdělovač otopných těles IVAR.CS 501 ND [43] s pěti až osmi vývody. Tyto rozvaděče budou na přívodu a zpátečce opatřeny uzavíracími armaturami DN 25. Součástí rozdělovačů jsou také odvzdušňovací a plnicí/vypouštěcí armatury. Celé sestavy budou umístěny ve stěnách v podomítkových instalačních skříních IVAR.P-KLASIK [43].

#### **e) Zabezpečovací a expanzní systém**

Zabezpečovací expanzní a pojistné zařízení bude provedeno v souladu s požadavky revidované ČSN 06 0830 [44] a TPH 131 96 [45], a je jím pojistné zařízení, expanzní zařízení a ochrana proti nadměrné teplotě. Ochrana proti nadměrné teplotě topné vody, které při dosažení max. teploty topné vody přeruší přívod plynu (vypnutí hořáku), při havarijních stavech zajišťuje ve standardním rozsahu hořáková automatika plynového kotle.

Ochrana proti nedostatku vody v otopné soustavě s vazbou na bezpečnostní vypnutí hořáku kotle je nainstalovaná v kotli, při havarijních stavech zajišťuje ve standardním rozsahu hořáková automatika plynového kotle.

##### **I. Pojistné zařízení**

Hlavním pojistným prvkem je pojistný ventil DUCO 1/2"x3/4" [46] s otevíracím přetlakem 300 kPa, který je součástí plynového teplovodního kotle. U expanzní nádoby byl navržen pojistný ventil DUCO KM 1/2"x3/4" [46]. Výstup pojistného ventilu bude vyveden do sifonu a následně odveden do kanalizace. Výpočet pojistného ventilu je uveden v příloze č. 9.

##### **II. Expanzní zařízení**

Expanzní zařízení bylo navrženo v souladu s požadavky ČSN 06 0830 [44] a TPH 131 96 [45], pro uzavřené otopné soustavy. Pro vyrovnání tlaku v důsledku tepelné roztažnosti vody byla do systému navržena membránová expanzní nádoba Reflex N 50 [47] o objemu 50 l, včetně servisního ventilu se zajištěním Reflex MK DN20 [47]. Expanzní potrubí bude napojeno na vratnou větev topné vody co nejblíže k HVDT, jakožto nulovému bodu soustavy. Výpočet expanzní nádoby je uveden v příloze č.8.

## f) Úprava a doplňování vody

Doplňování vody do otopného systému bude provedeno z rozvodu studené v technické místnosti (1.02) přes doplňovací zařízení Reflex Fillcontrol [47]. Zařízení obsahuje oddělovač systému. Pro dosažení požadované tvrdosti vody, stanovené výrobcem na 2,8 °dH, byla do systému úpravy vody navržena změkčovací patrona Reflex Fillsoft [47]. Za úpravou vody bude osazena armatura Reflex Fillguard [47] s vodoměrem, která bude hlídat požadovanou tvrdost vody. Z důvodu osazení změkčovací patronu bude na potrubí topné vody osazeno externí tlakové čidlo pro signalizaci nedostatku vody v systému. Čidlo bude propojeno s doplňovacím zařízením. Potrubí napájecí (upravené) vody bude napojeno na expanzní potrubí.



Obrázek 7-Zařízení pro doplňování vody (vlevo) a úpravu a hlídání vodivosti vody (vpravo) do otopného systému [47].

## g) Bilance potřeb energie a paliv

Přesná roční spotřeba bude závislá na klimatických podmínkách a způsobu provozu.

Tabulka 2 - Roční potřeba energie a paliva

ROČNÍ POTŘEBA ENERGIE A PALIVA	kWh/rok	kWh/rok	kg/rok (propan)
Ústřední vytápění	44250	60050	4670
Ohřev TeV	15800		

## h) Potrubí

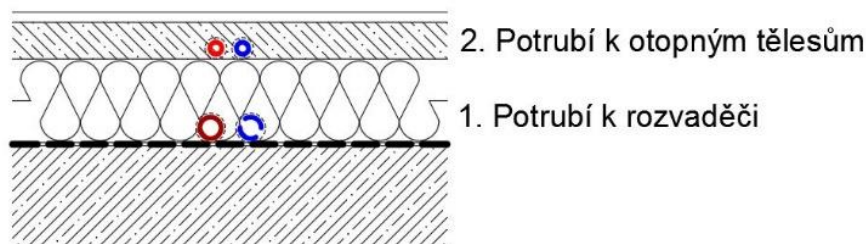
### I. Měděné potrubí

Rozvod potrubí v technické místnosti byl navržen z měděných trubek. Rozvod bude spojován měkkým pájením nebo budou veškeré spoje prováděny lisovanými spoji „press“. Dilatace potrubí bude kompenzována geometrickým tvarem tras. Potrubí bude uzemněno.



## II. Plastové potrubí

Rozvod potrubí v podlaze byl navržen z vysoko zesíťovaných polyetylenových trubek s kyslíkovou bariérou včetně systémových komponentů (tvarovek) splňujících předepsané požadavky pro rozvody ÚT. Trubky budou uloženy v ochranné trubce. Rozvod bude spojován násuvnými objímkami. Uložení a spojování potrubí provést v souladu s pracovní brožurou výrobce.



Obrázek 8 - Vedení potrubí v podlaze

### i) Armatury, čerpadla a zařízení

#### I. Všeobecně

Byly navrženy armatury do DN50, které budou v závitovém v provedení vyhovující jmenovitému tlaku PN6.

#### II. Uzavírací armatury

Pro ruční uzavírání vody v potrubí byly navrženy kulové uzavírací kohouty. Manipulace s nimi je jednoduchá (90° otáčení páky) a jsou provozně spolehlivé.

#### III. Filtry a zpětná armatury

Pro kotlový okruh byl navržen závitový magnetický filtr DN50 ADEY Magnaclean [48], který bude osazen ve vodorovné poloze.

Na vratném potrubí jednotlivých topných větví budou osazeny zpětné ventily DN40 a filtry-Y DN 40 s nerezovým sítem.

#### IV. Měřicí armatury

Ukazovací tlakoměr a teploměr bude součástí zdroje.

Ukazovací tlakoměr 0-600 kPa bude umístěn bezprostředně před expanzní nádobou a bude součástí pojistného ventilu.

Ukazovací teploměry 0-120 °C budou umístěny na jednotlivých větvích kombinovaného rozdělovače se sběračem a na přívodním a vratném potrubí z HVDT.

Na kombinovaném rozdělovači se sběračem topné vody budou umístěny ukazovací tlakoměry 0-600 kPa napojené přes kondenzační smyčku U a tlakoměrný ventil.

#### V. Směšovací armatury

Pro zajištění požadované teploty topné vody budou na topné větví č. 1 a 2 umístěny trojcestné směšovací ventily ESBE VRG130 [49] s vypočteným  $K_{vs}=4,1\text{ m}^3/\text{h}$  (Větev 1) a  $K_{vs}=4,3\text{ m}^3/\text{h}$  (Větev 2). Armatury budou ovládány servopohonem ESBE ARA6-3P [49].

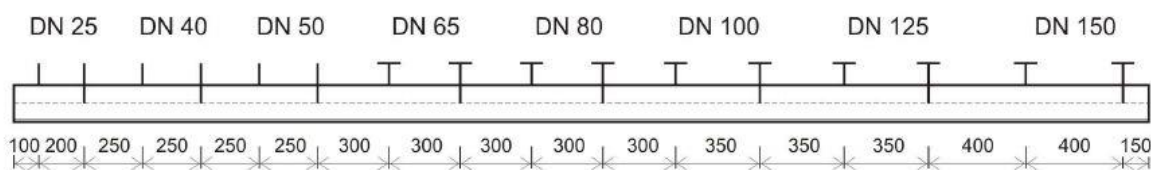
#### VI. Rozdělovač a sběrač

Pro vytápění a ohřev TeV byl v technické místnosti navržen kombinovaný rozdělovač se sběračem DN80 se čtyřmi vývody. Napojení jednotlivých topných větví bude provedeno na závit. Zařízení bude připevněno na dvou kovových stojinách k podlaze.

Maximální průtok:  $6\text{ m}^3/\text{h}$

Maximální teplota:  $110\text{ °C}$

Jmenovitý tlak: PN6



Obrázek 9 - Minimální rozteče přípojovacích hrdel

## **VII. Hydraulický vyrovnávač dynamických tlaků**

Pro hydraulické oddělení zdroje tepla od zbytku topné soustavy bude kotel napojen na hydraulický rozdělovač dynamických tlaků s maximálním průtokem 4,0 m<sup>3</sup>/h. Průtok topné vody kotlovým okruhem bude při požadavku na maximální výkon modulován tak, aby byl o cca 5-10 % vyšší než průtok na sekundární straně. Toho bude dosaženo například snížením teplotního spádu kotlového okruhu. HVDT bude uchyceno na obvodovou zeď. Zařízení bude opatřeno vypouštěcí armaturou a návarkem s kulovým kohoutem a automatickou odvzdušňovací armaturou.

## **VIII. Čerpadla**

Pro rozvody topné vody budou v objektu použity celkem čtyři čerpadla. Pro kondenzační plynový kotel bude využito čerpadlo, které je součástí kotle. Toto čerpadlo bylo posouzeno a shledáno jako vyhovující pro použití v kotlovém okruhu soustavy.

Na kombinovaném rozdělovači se sběračem byly na jednotlivé větve navrženy mokroběžná oběhová čerpadla Grundfos [50]. Specifikace jednotlivých čerpadel je uvedena v legendě ve výkresové dokumentaci.

Zaznačení pracovních bodů je uvedeno v příloze č. 10. Všechna tato čerpadla jsou s elektronickou regulací otáček. Tato čerpadla se po nastavení parametrů regulují sama na nastavené hodnotě a přizpůsobují svůj výkon přesně hydraulickým podmínkám dané otopné soustavy. V případě, že nastane situace, kdy se uzavřou termoregulační hlavice na všech otopných tělesech, odstaví řídicí systém jednotlivá čerpadla z provozu. Identifikace tohoto stavu bude dosažena podkročením stanovené hranice minimálního průtoku oběhového čerpadla.

## **IX. Odvodnění a odvzdušnění**

Potrubní rozvody budou na všech nejnižších místech dle spádu opatřeny vypouštěcí armaturou (kulový kohout DN15). Rovněž nejvyšší body potrubní trasy budou opatřeny nátrubkem s kulovým kohoutem a automatickými odvzdušňovacím ventilem. Veškerá potrubí budou spádována min. spádem 0,3 %. Odvzdušnění větve č. 1 bude provedeno přes nejvýše položené otopné těleso.

## **j) Otopná tělesa**

V prostorech se zvýšenou vlhkostí byla otopná tělesa KORADO Radik Ventil-kompakt [40] navržena v pozinkovaném provedení. Pro prostory studené kuchyně bylo uvažováno s tělesy Korado Radik Hygienic [40], které mají zakryté desky z důvodu snadnější údržby. V místnosti snackbaru byla u velkoplošných výplňových otvorů navržena otopná tělesa bez zadních příchytok se středovým napojením. Ve všech ostatních místnostech byla navržena tělesa KORADO Radik Ventil-kompakt [40].

Otopná desková tělesa jsou opatřena vestavěnými regulačními ventilovými vložkami Heimeier [51], připojení těles bude ze spodu přes rohová regulační a uzavírací šroubení Heimeier Regulux [51].

## **k) Řízení termostatických hlavic**

Regulace vytápění jednotlivých místností penzionu bude zajištěno inteligentním řízením IRC. Otopná tělesa budou osazena termostatickými IRC hlavicemi Honeywell Smart-T [41]. V každé vytápěné místnosti bude instalováno teplotní čidlo, které bude měřit prostorovou teplotu. Prostor okolo čidla musí zůstat volný tak, aby nebylo omezené proudění vzduchu a tím ovlivněna jeho funkce. Tyto komponenty budou napojeny na rozvaděč řídicího systému vytápění s dálkovým přenosem dat.

Tento systém bude umožňovat nastavení individuálních teplot v jednotlivých vytápěných místnostech objektu dle časového kalendáře zvoleného provozovatelem objektu. Systém umožní nastavení časových intervalů v průběhu zvoleného období tak, aby byly místnosti vytápěny dle jejich užívání. Termostatické hlavice budou otevírány a zavírány podle rozdílu přednastavené požadované teploty a naměřené teploty v místnosti.

## **l) Tepelná izolace**

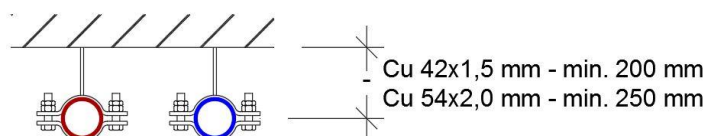
Izolace potrubí bude splňovat požadavky vyhlášky č. 193/2007 [52]. Potrubí bude zaizolováno tepelnou izolací pomocí pouzder z minerálních vláken s hliníkovou fólií na povrchu ROCKWOOL PIPO ASL;  $\lambda=0,038$  W/mK [22]. Veškerá čela izolace budou ukončena hliníkovou fólií proti vydrolení minerální vaty a vniknutí vody pod plášť izolace. Armatury budou opatřeny snímatelnými izolačními návleky.

Tloušťky izolací jsou uvedeny ve výkresové dokumentaci a vypočteny v příloze č. 10 výpočetní pomůckou na [www.tzb-info.cz](http://www.tzb-info.cz) [53].

Zařízení budou opatřena tovární izolací dodávanou výrobcem jednotlivých komponentů.

### m) Uložení potrubí, značení

Potrubí v technické místnosti uchyceno pomocí typových nosných konzol a šroubovacích objímek Gradior [54]. Maximální vzdálenosti uložení jednotlivých potrubí jsou uvedeny ve výkresové dokumentaci.



Obrázek 10 - Příklad uložení potrubního vedení

Značení zařízení, potrubí a příslušenství bude provedeno barevně dle ČSN 13 0072 [55], stejně jako značení štítky a tabulkami. Štítky budou rozmístěny u všech armatur, před vstupem a na výstupu z prostupu stěnou. Na kombinovaném rozdělovači se sběračem budou označeny jednotlivé větve.

### n) Stavební část

Stavební práce se týkají průrazů zdí a stropů pro prostup potrubí. Potrubí bude při průchodu konstrukcemi osazeno do ochranné trubky a okolní prostor mezi potrubím a ochrannou trubkou bude vyplněn pružnou hmotou. Po konečné montáži budou jednotlivé otvory upraveny.

### o) Zkoušky

Provádění, montáž, zkoušení a předávání do provozu bude prováděno ve smyslu ČSN 06 0310 [35]. Každé namontované zařízení bude před uvedením do provozu vyzkoušeno.

Před vyzkoušením a uvedením do provozu bude každé zařízení propláchnuto. Proplachování se provádí při demontovaných zařízeních, u kterých by shromážděné nečistoty mohly vést k poškození.

## **I. Zkouška těsnosti**

Zkoušky těsnosti budou provedeny na nejvyšší dovolený přetlak 300 kPa před provedením izolací. Soustava se naplní vodou, dokonale odvzdušní, upraví se tlak na požadovanou hodnotu a celé zařízení se prohlédne, přičemž se nesmějí projevovat viditelné netěsnosti. Soustava zůstane napuštěna nejméně 6 hodina poté se provede nová prohlídka. Výsledek zkoušky se považuje za úspěšný, pokud se při této prohlídce neobjeví netěsnosti nebo znatelný pokles tlaku. Zdroje tepla a jiná zařízení zkouší výrobce. Vnitřní potrubní rozvody uložené na nekontrolovatelných místech budou zkoušeny tak, že se po napuštění dané části vodou dosáhne zkušební přetlak, který se nárazově sníží na atmosférický tlak. Po novém dosažení zkušebního přetlaku se prohlédne zkoušená část potrubních rozvodů a nesmí se projevit viditelné netěsnosti. Přetlak bude udržován po dobu 30 minut. Výsledek zkoušky se považuje za vyhovující, jestliže se při této prohlídce neobjeví netěsnosti. Po skončení montáže ústředního vytápění v celém objektu provede se ještě tlaková zkouška těsnosti, při které se odzkoušejí všechny v předcházejících zkouškách neodzkoušené části zařízení. Voda ke zkoušce těsnosti nesmí být teplejší než 50 °C.

## **II. Provozní zkouška dilatační**

Dilatační zkouška se provádí před provedením tepelných izolací. Při této zkoušce bude teplonosná látka ohřáta na nejvyšší pracovní teplotu a pak se nechá vychladnout na teplotu okolního vzduchu. Poté se tento postup ještě jednou opakuje. Pokud se po podrobné prohlídce zjistí netěsnosti zařízení, popř. jiné závady, bude nutno zkoušku po provedení opravy opakovat.

## **III. Provozní zkouška topná**

Topná zkouška se u výkonu do 100 kW smí provádět i mimo otopnou sezónu. Bude trvat nejméně 24 hodin. Zkouška se bude pokládat za úspěšnou při splnění podmínky rovnoměrného prohřívání všech otopných těles.

## **D.1.4.2 Zdravotechnika**

### **a) Zásobník teplé vody**

V rámci diplomové práce byl navrhnout externí nepřímotopný RBC 500 Dražice [36] o objemu 500 litrů. Tyto zásobníky budou napojeny přes kombinovaný rozdělovač se sběračem. Přívod studené pitné vody bude pro přípravu TeV zajištěn z vnitřního rozvodu. Stanovení denní křivky odběru teplé vody a minimální velikosti zásobníku je uvedeno v příloze č. 12.

### **b) Kanalizace**

V místnosti kotelny bude osazena podlahová vpust' s vodním zápachovým uzávěrem. Vpust' bude napojena na vnitřní kanalizaci objektu. Sifon na na kondenzátu bude přes neutralizační zařízení napojen na vpust' v technické místnosti. Z důvodu provozu plynového zařízení na spalováním propanu bude nutno zajistit nevyschnutí zápachové uzávěrky ve vpusti.

### D.1.4.3 Odběrná plynová zařízení

#### a) Úvod

Tato část diplomové práce řeší odběrné plynové zařízení pro navrhovaný objekt penzionu. Bylo navrženo propanové hospodářství s jedním zásobníkem LPG (propan) o objemu 4,85 m<sup>3</sup> a rozvod plynné fáze propanu do 5 kPa od HUP TS umístěné u zásobníku LPG k navrženému plynovému kondenzačnímu kotli v objektu penzionu.

Propanového hospodářství a rozvody plynu byly navrženy v souladu s technickými pravidly pro plyn TPG 704 01 [59] a TPG 402 01 [58] a dle norem ČSN EN 1775 [60] a ČSN 38 6462 [61].

#### b) Propanové hospodářství

##### I. Kapacitní údaje

Zdroj energie:	plynný propan (do 5kPa)
Výhřevnost:	12,87 kWh/kg
Minimální odpařované množství plynného LPG:	8,5 kg/h (4,2 m <sup>3</sup> /h) při t <sub>e</sub> =-15 °C a 30 % zaplněnosti
Maximální potřeba plynu kondenzačního kotle:	2,70 kg/h (1,34 m <sup>3</sup> /h)
Předpokládaná roční potřeba plynu:	4670 kg/rok (2311 m <sup>3</sup> /rok)
Obsah nádrže LPG:	4,85 m <sup>3</sup> (cca 2,1 t)
Stanovený počet plnění za rok:	3-4 krát
Čistá doba plnění zásobníku:	20 min

##### II. Údaje o technologické části

Jako zdroj energie byl navržen jeden tlakový válcový nadzemní zásobník propanu ze sortimentu společnosti Flaga [74] o objemu 4,85 m<sup>3</sup>, provozním tlaku max. 1,56 MPa, umístěný v oploceném prostoru areálu penzionu. Využitelný objem při dovoleném 85% zaplnění bude 4122 l. Zásobník bude umístěn na základových patkách.

Dodavatelem zásobníku bude zásobník propanu opatřen dvoustupňovou regulací, a to regulační řadou VTL/STL/NTL GOK I. st.+GOK II. st. [63] (z přetlaku 1,56 MPa na 3,7 kPa, Q=12 kg/h). Za regulační řadou zásobníku bude nízkotlaké potrubí plynovodu opatřeno redukcí 20/25 a plynovým kohoutem DN25 značeným jako hlavní uzávěr tlakové stanice

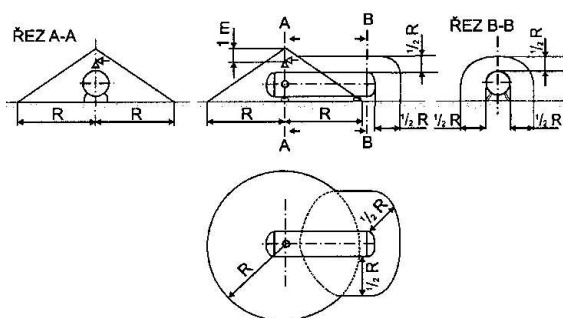


(HUP TS). Tento celek tvoří zásobníkovou tlakovou stanici. Z HUP TS povede podzemní potrubí s nízkotlakým plynným propanem k objektu penzionu, kde bude v nice v obvodové stěně umístěna skříň HUP. V ní se bude nacházet hlavní uzávěr plynu, ze kterého bude dále veden rozvod plynu do technické místnosti, kde bude napojen přes plynový kohout na plynový kondenzační kotel BAXI Luna Duo-tec 1.35 MP+ [34]. V zimním období bude nutno hlídat minimální zaplněnost zásobníku (30 %).

Zásobník je dodavatelem vybaven veškerým předepsaným zařízením dle ČSN 69 0010-5-2 [62], tj. pojistným ventilem s výfukem nad zásobníkem, ventilem na kapalnou fázi, ventilem plynné fáze s manometrem, stavoznakem a plnicím ventilem.

### III. Umístění zásobníku

Umístění zásobníku se řídí TPG 402 01 [58] a ČSN 38 6462 [61]. Ochranné pásmo zásobníku bylo stanovena na  $r=3,0$  m.



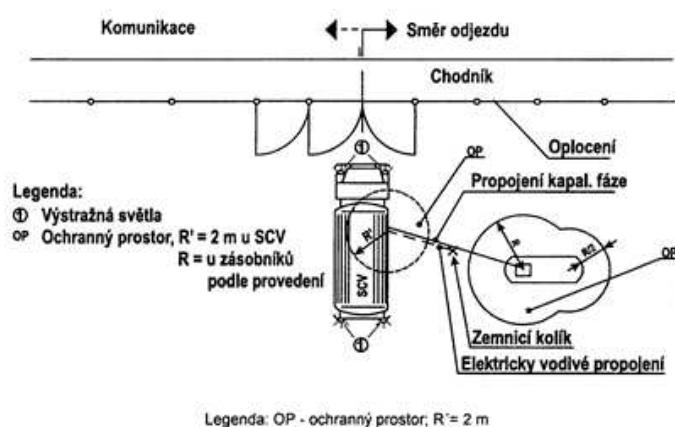
Obrázek 11 - Ochranný prostor ležatého nadzemního zásobníku stanovený TPG 402 01 [58]

Nadzemní zásobník bude umístěn na osu 3,25 m od od stávajícího oplocení na severní straně pozemku, a dále 3,0 m od obruby navrženého parkoviště. Pod půdorysem zásobníku bude zhotovena zámková dlažba ve spádu 2 % západním směrem. Zásobník a jeho ochranné pásmo nebudou zasahovat na cizí pozemky. Zásobník nebude ohrožován pádem stromů či jeho větví. V ochranném pásmu zásobníku se nenacházejí izolační spoje a jiné zařízení s rozdílným potenciálem, žádné zápalné zdroje, hořlavé, výbušné, žíravé, radioaktivní a jedovaté látky, tlakové lahve, okna, dveře, větrací šachty, světlíky, kanalizační vpustě, jámy ani prohlubně. Zásobník bude umístěn na betonových patkách 150 mm nad úrovní upraveného terénu a oplocen pletivovým plotem o výšce 1,6 m pro zamezení vstupu nepovolaných osob. V oplocení budou uzamykatelná vrátka šířky 0,9 m.

#### IV. Řešení dopravy

Doplňování propanu se bude řídit zásadami TPG 402 01 část V [58]. Kapalný propan bude zavážet svými autocisternami-SCV s vlastním pohonem čerpadla dodavatel plynu. Stáčecí místo bude tvořit parkoviště penzionu.

Stáčecí stanoviště SCV bylo navrženo v rovině a tak, aby do ochranného pásma  $r=2,0$  m kolem stáčecích armatur SCV nezasahovaly otvory do kanalizačních vpustí a vstupy do elektrických zařízení. SCV musí z důvodu neprůjezdnosti komunikace ke stáčecímu stanovišti nacouvat. Stáčecí stanoviště bude dostupné po celý rok. Po dobu stáčení plynu a po jeho ukončení bude řidiči zajištěn volný výjezd. Stáčecí stanoviště SCV včetně ochranného pásma bude mimo ochranné pásmo zásobníku a jeho vzdálenost od zásobníku nebude větší než 40 m. Při stáčení bude SCV uzemněna k zemnicí tyči umístěné vedle oplocení zásobníku a mimo ochranné pásmo zásobníku. Na místě bude trvale přítomna proškolená obsluha.



Obrázek 12 - Umístění silničního cisternového vozidla SCV na stáčecím stanovišti dle TPG 402 01 [58]

#### V. Základy zásobníku LPG

Pro zásobník LPG byly navrženy základy dle pokynů TPG 402 01 [58]. Pod zásobník byly navrženy betonové patky z betonu C16/20 X0 s výztuží B500B. Tlakový zásobník bude ukotven pomocí kotevních šroubů M20/300 uchycených do vyvrtaných otvorů na chemickou maltu a matic M20. Základová spára bude provedena v nezámrazné hloubce.

## c) Rozvody plynu a plynový spotřebič

### I. Technické údaje

Zdroj energie:	plynný propan C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> dle ČSN 65 6481 [64]
Skupenství:	plynné (těžší než vzduch)
Jmenovitý přetlak plynovodu:	do 5 kPa (NTL)
Provozní přetlak plynovodu:	3,7 kPa (MOP)
Vlastnosti média:	bezbarvý, bez zápachu, hořlavý, výbušný
Provozní teplota (vedení nad zemí) :	cca -30°C až 50°C
Provozní teplota (vedení v zemi) :	cca 10°C
Jmenovitý tepelný příkon kotle:	34,8 kW
Spotřeba plynu při min. tepelném příkonu:	0,40 kg/h
Spotřeba plynu při max. tepelném příkonu:	2,70 kg/h

### II. Plynový spotřebič

V objektu penzionu byl navržen plynový kondenzační kotel s přestavbou na propan BAXI Luna Duo-tec 1.35 MP+ [34]. Plynový spotřebič byl zařazen dle TPG 800 00 do kategorie C. Navržený zdroj tepla má výkon do 50 kW, a proto nespadá do kategorie kotelen dle ČSN 07 0703 [65]. Technická místnost s plynovým kotlem tudíž nebude kotelna ale strojovna. V technické místnosti bude instalováno čidlo úniku propanu se zvukovou signalizací. Čidlo bude umístěno u podlahy.

### III. Hlavní uzávěr tlakové stanice (HUP TS)

Za regulační řadou zásobníku LPG bude nízkotlaké potrubí opatřeno závitovým plynovým kohoutem DN25 umístěným 0,6 m nad terénem, který bude označen tabulkou jako HUP TS. Před tento uzávěr bude na potrubí proveden návarek pro osazení zkušebního kohoutu DN15 včetně nátrubku pro připojení hadice a zátky.

### IV. Měření spotřeby plynu

Na rozvodu plynu nebyl navržen plynoměr. Fakturace bude probíhat na základě množství dodaného kapalného propanu.

## V. Hlavní uzávěr plynu

Navržený vnější podzemní plynovod OPZ od zásobníkové tlakové stanice bude vyveden do skříně HUP, kde bude ukončen hlavním uzávěrem plynu DN20 v typové skříně HUP z materiálu na bázi plastpolyesterového kompozitu o rozměrech 340\*230\*180 mm vsazené do niky ve fasádní izolaci a částečně v obvodovém zdivu. Výška HUP nad terénem bude 1,0 m. Skříň bude plynotěsně oddělena od vnitřního prostoru objektu.

## VI. Vnější plynovod OPZ

Pro nadzemní část vnějšího plynovodu od hlavního uzávěru plynu tlakové stanice po terén budou použity závitové ocelové bezešvé trubky dle ČSN 42 0142 [66] z materiálu L245N. Za vstupem potrubí do země u tlakové stanice bude potrubí opatřeno tovární izolací proti korozi ze zesíleného extrudovaného polyethylenu. Spojování trub bude prováděno pouze svařováním. Podzemní část vnějšího plynovodu bude provedena z polyethylenu dle ČSN EN 1555-1,2,3 [67].

Vnější plynovod bude napojen na hlavní uzávěr tlakové stanice a následně vstoupí do země, kde bude přes přechodový kus PE/ocel (PE d32/DN25) pokračovat v zemi v polyetylenovém potrubí rovnoběžně s oplocením pozemku. Po 27,5 m bude potrubí pokračovat 7,55 m kolmo k objektu penzionu, kde bude vedeno přes drážku v základovém pásu a ve fasádní izolaci do skříně HUP. Za vstupem do skříně bude umístěna přechodka PE/ocel (PE d32/DN25) a na potrubí bude navařena redukční tvarovka 25/20, ze které bude potrubí napojeno na plynový kohout DN20 (HUP). Potrubí vedené ve fasádní izolaci objektu bude opatřeno ochrannou trubkou PE 50\*4,6 mm s podélnými žlutými pruhy a nápisem „CHRÁNIČKA-PLYN“. Plynovod procházející přes základový pás nesmí být zabetonován. Veškeré nadzemní ocelové potrubí bude uzemněno dle ČSN EN 62305-1 ED.2 [68] a ČSN 33 2000-5-54 ED.3 [69].

## VII. Vnitřní plynovod OPZ

Vnitřní plynovod byl navržen z měděných trubek dle ČSN EN 1057+A1 [70]. Napojení kotle bude provedeno pomocí vlnovcové trubky z korozivzdorné oceli.

Z hlavního uzávěru plynu vstoupí měděné potrubí plynovodu Ø22x1,0 mm do prostoru technické místnosti 850 mm nad čistou podlahou a dále bude veden po stěně k plynovému kotli. Na potrubí bude v blízkosti kotle osazen ukazovací tlakoměr 0-10 kPa.

Před manometr bude na potrubí instalována odbočovací kus s manometrickým dvoucestným tlačítkovým ventilem. Rozvod potrubí z mědi bude ukončen těsně před kotlem a osazen plynovým kohoutem DN20, ze kterého bude kotel napojen pomocí nerezového vlnovce o délce 500 mm. Před koncem rozvodu bude na potrubí umístěn zkušební plynový kohout DN15 s nátrubkem na připojení hadice včetně zátky.

### **VIII. Ochranné trubky**

Pro rozvody plynu byly navrženy dvě ochranné trubky. První trubka PE 50\*4,6 mm o délce 1,5 m bude umístěna ve fasádní izolaci objektu. Druhá ochranná trubka z oceli o rozměrech 50x2,0 mm a délce 350 mm bude umístěna na průchodu potrubí skrz obvodovou zeď a bude svými konci přesahovat min 10 mm do okolního prostoru. U ochranných trubek na vnitřním a vnějším plynovodu bude jedno čelo chráničky utěsněno proti vniknutí nečistot, popřípadě vody a úniku plynu. Druhé čelo utěsněno nebude. Na plynovodu v ochranné trubce nesmí být provedeny rozebíratelné spoje

### **IX. Nátěry a značení**

Potrubí bude opatřeno nátěrem pro stupeň korozivní agresivity C3 (střední). Celková tloušťka nátěru: základ 80 µm + následující vrstvy 160µm (v suchém stavu). Provedení nátěrů bylo navrženo v odstínu RAL 1021 – žlutá. Značení potrubí se bude provádět dle ČSN 13 0072 [55].

### **X. Uložení**

Uložení potrubí bude na typové konzoly a úchyty.

### **XI. Odplynění a zaplynění potrubí**

Odplynění a zaplynění potrubí plynu bude realizováno přes zkušební plynové kohouty, které budou opatřeny nátrubky. Odplynění a odvzdušnění potrubí v technické místnosti bude prováděno bezpečně hadicí do venkovního prostoru dle ČSN 38 6405 [71] a ČSN EN 1775 [60]. Odplynění potrubí realizováno inertním plynem (například dusíkem).

### **XII. Rozvody z polyetylenu**

Podzemní část vnějšího plynovodu bude provedena z trubek z polyetylenu d32\*3,0 mm, PE100 RC SDR 11 dle ČSN EN 1555-1,2,3 [67]. Spojování trub a ohyby budou provedeny pomocí elektrotvarovek. Souběžně s potrubím bude ukládán měděný signalizační vodič o průřezu 2,5 mm<sup>2</sup> s izolací uchycený s maximální roztečí 1,5 m. Umístění vodiče na

potrubí bude v souladu s TPG 702 01 [72]. Signalizační vodič bude vyveden do skříně HUP a u zásobníku LPG.

### **XIII. Rozvody z měděného potrubí**

Pro vnitřní plynovod byly použity trubky Cu dle ČSN EN 1057+A1 [70]. Jednotlivé části potrubí budou spojeny nerozebíratelným způsobem pomocí lisovaných spojů „press G“.

### **XIV. Zemní práce**

Výkop pro venkovní domovní plynovod OPZ vedený v zemi do objektu bude proveden do takové hloubky, aby bylo zajištěno požadované krytí 0,8 m dle ČSN 73 6005 [73]. Výkopové práce budou probíhat v areálu penzionu. V trase domovního plynovodu OPZ se nenachází žádné inženýrské sítě. Vytěžená zemina bude dočasně do doby zásypu uložena podél výkopu a přebytečná zemina bude odvezena na příslušnou skládku. Předpokládaná hloubka výkopu bude 0,95 m. Předpokládá se nutnost pohybu fyzických osob ve výkopu v celé délce úseku. Z tohoto důvodu je navržena šířka výkopu na 0,8 m.

Dno rýhy bude před pokládkou vyrovnáno tak, aby na něm potrubí leželo po celé délce (vyrovnávací vrstva bude tloušťky 100 mm). Po uložení potrubí do výkopu bude provedeno před obsypem vystředění potrubí v rýze tak, aby po obou stranách potrubí byla mezera min. 100 mm. Obsyp potrubí se provede ve dvou vrstvách (boční a krycí) a bude tvořit účinnou vrstvu. Ta bude provedena do výšky 300 mm nad horní okraj trubky. Obsyp nebude nehtněn nad trubkou, ale po stranách. Zbytek rýhy se zasype původní zeminou, která se po vrstvách zhutní. Potrubí musí v celé délce ležet na podsypu tak, aby nedocházelo k bodovému podpírání potrubí.

### **XV. Zkoušky plynovodu**

Tlaková zkouška vnějšího plynovodu bude provedena dle TPG 402 01 [58] zkušebním přetlakem 100 kPa.

Tlaková zkouška vnitřního plynovodu do 10 kPa bude provedena dle TPG 704 01 [59], a to zkouška pevnosti zkušebním přetlakem 100 kPa, zkouška těsnosti zkušebním přetlakem 5,55 kPa a zkouška provozuschopnosti.

Tlakové zkoušky se provádí vzduchem nebo inertním plynem (dusík).

## Závěr

Penzion byl navržen jako nepodsklepený a byl rozdělen na ubytovací a stravovací část. V ubytovací části bude dvoupodlažní a bude se skládat z pokojů pro hosty a technického zázemí pro zajištění funkce objektu. Stravovací část byla navržena jako jednopodlažní a bude sloužit pro potřeby ubytovaných hostů. Kapacitně byl objekt penzionu navržen tak, aby ubytoval 21 hostů v osmi pokojích. SnackBar ve stravovací části pojme 25 hostů. V objektu bylo uvažováno s pětičlenným personálem.

Svislé nosné a nenosné konstrukce budou provedeny v systému Porotherm [12], s výjimkou předstěn pro instalační vedení, které byly navrženy ze sádkartonu. Vodorovné nosné konstrukce byly navrženy jednosměrně nebo obousměrně pnuté monolitické železobetonové. Střecha objektu bude v obou částech plochá. Všechny obálkové konstrukce byly navrženy tak, aby splňovaly požadavky ČSN 73 0540-2 [30] na doporučený součinitel prostupu tepla. Vypočtený tepelný výkon budovy činí 24,658 kW při návrhové venkovní teplotě -15 °C.

V objektu bylo navrženo konvekční vytápění pomocí otopných těles řízených IRC hlavicemi. Zdrojem energie pro vytápění a ohřev teplé vody byl zvolen zkapalněný ropný plyn-propan. V objektu byl navržen jako zdroj tepla plynový kondenzační kotel s přestavbou na spalování propanu. Pro pokrytí potřeby teplé vody byl navržen nepřímotopný zásobník o objemu 500 l.

Topná voda připravovaná v kotli bude vedena přes hydraulický vyrovnávač dynamických tlaků do kombinovaného rozdělovače se sběračem, z kterého budou vedeny jednotlivé topné větve. Topná voda pro účely vytápění bude objektu rozvedena k rozdělovačům pro otopná tělesa ve dvou větvích. Větev 1 o navrženém teplotním spádu 47/37 °C pro ubytovací část a větev 2 o stejném teplotním spádu pro stravovací část. Každé otopné těleso bude z rozdělovače napojeno zvlášť. Pro přípravu teplé vody v nepřímotopném zásobníku bude z kombinovaného rozdělovače se sběračem vyvedena samostatná větev topné vody.

V areálu budovy byla navržena zásobníková tlaková stanice LPG společně s vnějším a vnitřním rozvodem domovního plynovodu. Objem samotného zásobníku LPG byl navržen na 4850 l.

Pro budovu byl vyhotoven průkaz energetické náročnosti budovy. Pro splnění požadavků vyhlášky č. 264/2020 Sb. [16] na neobnovitelnou primární energii budou na objekt instalovány fotovoltaické panely, které budou sloužit jako přídavný zdroj elektrické energie pro ohřev teplé vody a pokrytí potřeb elektrické energie pro osvětlení a pomocných systémů. Objekt byl zařazen do klasifikační třídy B – velmi úsporná a splňuje požadavky vyhlášky č. 264/2020 Sb. [16] pro výstavbu nové budovy od 1.1.2022. Pro objekt byl navržen soubor doporučených opatření pro snížení jeho energetické náročnosti.



## Seznam výkresové dokumentace

### Stavební část

Číslo výkresu	Název	Měřítko
C.3	Koordinační situační výkres	1:250
D.1.1. - 01	Základy	1:50
D.1.1. - 02	Půdorys 1.NP	1:50
D.1.1. - 03	Půdorys 2.NP	1:50
D.1.1. - 04	Stropní konstrukce nad 1.NP	1:50
D.1.1. - 05	Stropní konstrukce nad 2.NP	1:50
D.1.1. - 06	Řez schodištěm A-A'	1:50
D.1.1. - 07	Půdorys střechy	1:50
D.1.1. - 08	Pohledy	1:100

Tabulka 6 - Seznam výkresů stavební části

### Technika prostředí staveb

Číslo výkresu	Název	Měřítko
D.1.4. - 01	Schéma zapojení – technologie	1:N
D.1.4. - 02	Dispozice 1.NP – vytápění	1:50
D.1.4. - 03	Dispozice 2.NP – vytápění	1:50
D.1.4. - 04	Schéma zapojení otopných těles – větev č. 2	1:N
D.1.4. - 05	Schéma zapojení otopných těles – větev č. 1	1:N
D.1.4. - 06	Axonometrie odběrného plynového zařízení	1:N
D.1.4. - 07	Dispozice odběrného plynového zařízení	1:50
D.1.4. - 08	Řez výkopem a detail vstupu plynovodu do objektu	1:25

Tabulka 7 - Seznam výkresů Techniky prostředí staveb

### Seznam obrázků

Obrázek 1-Energetický štítek obálky budovy .....	15
Obrázek 2 – Překlad nad otvory v obvodovém zdivu a nad vstupními dveřmi.....	22
Obrázek 3 - Skladba podlahy na terénu bez specifikace nášlapné vrstvy.....	25
Obrázek 4 - Skladba podlahy v 2.NP bez specifikace nášlapné vrstvy .....	25
Obrázek 5 - Kondenzační plynový kotel BAXI Luna Duo-tec MP+ [34].....	32
Obrázek 6 - Maximální délka kouřovodu dle výrobce [34].....	33
Obrázek 7-Zařízení pro doplňování vody (vlevo) a úpravu a hlídání vodivosti vody (vpravo) do otopného systému [47]......	36
Obrázek 8 - Vedení potrubí v podlaze .....	37

Obrázek 9 - Minimální rozteče přípojovacích hrdel .....	38
Obrázek 10 - Příklad uložení potrubního vedení .....	41
Obrázek 11 - Ochranný prostor ležatého nadzemního zásobníku stanovený TPG 402 01 [58] .....	45
Obrázek 12 - Umístění silničního cisternového vozidla SCV na stáčecím stanovišti dle TPG 402 01 [58].....	46

## Seznam příloh

Příloha č. 1 – Výpočet schodiště	
Příloha č. 2 – Výstup z programu PROTECH-TEPELNÝ VÝKON (TV) - Posouzení skladeb konstrukcí	
Příloha č. 3 – Výstup z programu PROTECH-TEPELNÝ VÝKON (TV) - Výpočet tepelného výkonu budovy po místnostech	
Příloha č. 4 – Výstup z programu ENERGIE 2023 – Průkaz energetické náročnosti budovy	
Příloha č. 5 – Návrh rozvodů a zaregulování otopné soustavy	
Příloha č. 6 – Výstup z programu PROTECH – Dimenzování otopných soustav (DIMOS) Návrh otopných těles	
Příloha č. 7 – Návrh oběhových čerpadel	
Příloha č. 8 – Výpočet velikosti expanzní nádoby	
Příloha č. 9 – Návrh pojistného ventilu	
Příloha č. 10 – Návrh izolace potrubí	
Příloha č. 11 – Návrh směšovacích armatur	
Příloha č. 12 – Výpočet potřeby teplé vody a návrh zásobníku teplé vody	
Příloha č. 13 – Návrh a posouzení potrubního vedení propanu	
Příloha č. 14 – Návrh zásobníku LPG	
Příloha č. 15 – Technické podklady výrobce kondenzační technologie	

## Seznam použité literatury

- [1] 405/2017 Sb. Vyhláška o dokumentaci staveb. Zákony pro lidi – Sbírka zákonů ČR v aktuálním konsolidovaném znění [online]. Copyright © AION CS, s.r.o. 2010 [cit. 25.11.2023]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-499>
- [2] 268/2009 Sb. Vyhláška o technických požadavcích na stavby. Zákony pro lidi – Sbírka zákonů ČR v aktuálním konsolidovaném znění [online]. Copyright © AION CS, s.r.o. 2010 [cit. 25.11.2023]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2009-268>
- [3] 183/2006 Sb. Stavební zákon. Zákony pro lidi – Sbírka zákonů ČR v aktuálním konsolidovaném znění [online]. Copyright © AION CS, s.r.o. 2010 [cit. 25.11.2023]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-183>
- [4] 458/2000 Sb. Energetický zákon. Zákony pro lidi – Sbírka zákonů ČR v aktuálním konsolidovaném znění [online]. Copyright © AION CS, s.r.o. 2010 [cit. 01.05.2022]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-458>
- [5] Platný územní plán Mokrý Lazce | Obec Mokrý Lazce. [online]. Copyright © [cit. 25.11.2023]. Dostupné z: <https://www.mokrelazce.cz/urad/uzemni-plan-mokre-lazce-1/>
- [6] ČSN EN ISO 14689. Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování, popis a klasifikace hornin. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2018.
- [7] 123/2017 Sb. Zákon, kterým se mění zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů. Zákony pro lidi – Sbírka zákonů ČR v aktuálním konsolidovaném znění [online]. Copyright © AION CS, s.r.o. 2010 [cit. 25.11.2023]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2017-123>
- [8] 89/2016 Sb. Zákon, kterým se mění zákon č. 44/1988 Sb., o ochraně a využití nerostného bohatství (horní zákon), ve znění pozdějších předpisů. Zákony pro lidi – Sbírka zákonů ČR v aktuálním konsolidovaném znění [online]. Copyright © AION CS, s.r.o. 2010 [cit. 25.11.2023]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2016-89>
- [9] 44/1988 Sb. Zákon o ochraně a využití nerostného bohatství (horní zákon). Zákony pro lidi – Sbírka zákonů ČR v aktuálním konsolidovaném znění [online]. Copyright © AION CS, s.r.o. 2010 [cit. 25.11.2023]. Dostupné z <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1988-44>
- [10] 349/2009 Sb. Zákon, kterým se mění zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů, a zákon č. 161/1999 Sb., kterým se vyhlašuje Národní park České Švýcarsko, a mění se zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů, ve znění pozdějších předpisů. Zákony pro lidi – Sbírka zákonů ČR v aktuálním konsolidovaném znění [online]. Copyright © AION CS, s.r.o. 2010 [cit. 25.11.2023]. Dostupné z <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2009-349>

- [11] ČSN 83 9061 Technologie vegetačních úprav v krajině – Ochrana stromů, porostů a vegetačních ploch při stavebních pracích. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2011.
- [12] 334/1992 Sb Zákony České národní rady o ochraně zemědělského půdního fondu. Zákony pro lidi – Sbírka zákonů ČR v aktuálním konsolidovaném znění [online]. Copyright © AION CS, s.r.o. 2010 [cit. 25.11.2023]. Dostupné z <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1992-334>
- [13] Nádrže na dešťovou vodu AS-REWA | ASIO.cz. ASIO – čištění a úprava vod, dešťové a šedé vody [online]. Copyright © 2011 [cit. 25.11.2023]. Dostupné z: <https://www.asio.cz/cz/as-rewa>
- [14] 398/2009 Sb Vyhláška o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb. Zákony pro lidi – Sbírka zákonů ČR v aktuálním konsolidovaném znění [online]. Copyright © AION CS, s.r.o. 2010 [cit. 25.11.2023]. Dostupné z <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2009-398>
- [15] 428/2001 Sb. Vyhláška, kterou se provádí zákon o vodovodech a kanalizacích. Zákony pro lidi – Sbírka zákonů ČR v aktuálním konsolidovaném znění [online]. Copyright © AION CS, s.r.o. 2010 [cit. 25.11.2023]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-428>
- [16] 264/2020 Sb. Vyhláška o energetické náročnosti budov. Zákony pro lidi – Sbírka zákonů ČR v aktuálním konsolidovaném znění [online]. Copyright © AION CS, s.r.o. 2010 [cit. 25.11.2023]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2020-264>
- [17] RTS, a.s. - cenová soustava RTS DATA. RTS, a.s. | úvodní stránka [online]. Dostupné z: [https://www.rts.cz/cenova\\_soustava.aspx](https://www.rts.cz/cenova_soustava.aspx)
- [18] BEST. [online]. Copyright © 1990 [cit. 25.11.2023]. Dostupné z: <https://www.best.cz/>
- [19] Stavebniny DEK. Stavebniny DEK [online]. Copyright © 2022 DEK a.s. [cit. 25.11.2023]. Dostupné z: <https://www.dek.cz/>
- [20] Wienerberger, Stavební materiál pro váš dům | Zdivo, střecha, fasáda, dlažba. Stavební materiál pro váš dům | Zdivo, střecha, fasáda, dlažba [online]. Copyright © 2022 Wienerberger [cit. 25.11.2023]. Dostupné z: <https://www.wienerberger.cz/>
- [21] Knauf/Sádrokarton, suché maltové a omítkové směsi, stavební chemie | Knauf Praha spol. s r.o.. Knauf/Sádrokarton, suché maltové a omítkové směsi, stavební chemie | Knauf Praha spol. s r.o. [online]. Copyright © 2022 Knauf Praha spol. s r.o. [cit. 25.11.2023]. Dostupné z: <https://www.knauf.cz/>
- [22] Seznam všech produktů | ROCKWOOL | Izolace z kamenné vlny. [online]. Dostupné z: <https://www.rockwool.com/cz/produkty-a-reseni/produkty/>

- [23] ISOVER – Jistota v izolacích | Isover. ISOVER – Jistota v izolacích | Isover [online]. Copyright © 2019 [cit.25.11.2023]. Dostupné z: <https://www.isover.cz/>
- [24] Baumit – zdravé, úsporné a krásné bydlení | Baumit.cz. Baumit – zdravé, úsporné a krásné bydlení | Baumit.cz [online]. Dostupné z: <https://baumit.cz/>
- [25] Domovní výtahy | domovni-vytahy.cz [online]. Dostupné z: <https://www.domovni-vytahy.cz/>
- [26] KPP – Podlahy | Dodavatel podlah do České republiky | kpp.cz. KPP – Podlahy | Dodavatel podlah do České republiky | kpp.cz [online]. Copyright © Kratochvíl parket profí, s.r.o. [cit. 25.11.2023]. Dostupné z: <https://kpp.cz/>
- [27] Den Braven – Český výrobce stavebních hmot. Den Braven - Český výrobce stavebních hmot [online]. Copyright ©2022 Den Braven Czech and Slovak a.s. [cit. 25.11.2023]. Dostupné z: <https://denbraven.cz/>
- [28] Český výrobce kamenných koberců - Destone.cz. Český výrobce kamenných koberců - Destone.cz [online]. Copyright © 2014 [cit. 25.11.2023]. Dostupné z: <https://destone.cz/>
- [29] ČSN EN 12831-1 Energetická náročnost budov – Výpočet tepelného výkonu – Část 1: Tepelný výkon pro vytápěný prostor, Modul M3-3. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2018.
- [30] ČSN 73 0540 Tepelná ochrana budov. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2011.
- [31] ČSN 73 0580-1. Denní osvětlení budov – Část 1: Základní požadavky. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2011.
- [32] ČSN 73 0532 Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních konstrukcí a výrobků – Požadavky. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2011.
- [33] DALAP S.R.O. DALAP s.r.o. Online. Dostupné z: <https://dalap.cz/>. [cit. 2023-11-26].
- [34] Plynové kotle BAXI – Plynové kotle BAXI. Plynové kotle BAXI – Plynové kotle BAXI [online]. Copyright © 2022 [cit. 01.05.2022]. Dostupné z: <https://www.baxi.cz/>
- [35] ČSN 06 0310. Tepelné soustavy v budovách – Projektování a montáž. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2014.
- [36] Ohřívače a zásobníky teplé vody, bojlerů DZ Dražice – Ohřívače a zásobníky teplé vody Dražice. Ohřívače a zásobníky teplé vody, bojlerů DZ Dražice – Ohřívače a zásobníky teplé vody Dražice [online]. Copyright © 2022 Družstevní [cit. 26.11.2023]. Dostupné z: <https://www.dzd.cz/>
- [37] ČSN 73 4201. Komíny a kouřovody – Navrhování, provádění a připojování spotřebičů paliv. ÚNMZ 2017.

- [38] TPG 941 02. Řešení odtahů spalin od spotřebičů na plynná paliva. Kontroly a revize spalinových cest. Gas s.r.o. - Organizace pro výkon společných činností v plynárenství ČR, ČSTZ – České sdružení pro technická zařízení.
- [39] 201/2012 Sb. Zákon o ochraně ovzduší. Zákony pro lidi – Sběrka zákonů ČR v aktuálním konsolidovaném znění [online]. Copyright © AION CS, s.r.o. 2010 [cit. 25.11.2023]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2012-201>
- [40] Trubková otopná tělesa | Korado – Kvalitní vytápění už 55 let [online]. Copyright © 2022 Korado [cit. 26.11.2023]. Dostupné z: <https://www.korado.cz/trubkova-otopna-telesa>
- [41] Honeywell | Honeywell International Inc [online]. Copyright © 2023 Honeywell International Inc. [cit. 26.11.2023]. Dostupné z: <https://www.honeywell.com/cz>
- [42] Hmoždinky fischer. [online]. Copyright © [cit. 26.11.202]. Dostupné z: <https://www.fischer-cz.cz/cs-cz/>
- [43] IVAR CS. [online]. Copyright © IVAR CS spol. s r.o., 2023 [cit. 26.11.202]. Dostupné z: <https://www.fischer-cz.cz/cs-cz/>
- [44] ČSN 06 0830. Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2014.
- [45] TPH 131 96. Technická pravidla-zabezpečovací zařízení pro ústřední vytápění a ohřívání užitkové vody. Brno-Štýřice: CTI ČR, 1996.
- [46] Duco Tech CZ s.r.o. | spolehlivé systémy a armatury. Duco Tech CZ s.r.o. | spolehlivé systémy a armatury [online]. Copyright © 2022, DUCO Tech CZ s.r.o. [cit. 01.05.2022]. Dostupné z: <https://www.ducotech.cz/>
- [47] Reflex Czechia (CZ). Reflex Deutschland (DE/en) [online]. Dostupné z: <https://www.reflex-winkelmann.com/cz/>
- [48] MagnaClean Filters | ADEY. Home Page | ADEY [online]. Copyright © 2018. All rights reserved. [cit. 01.05.2022]. Dostupné z: <https://www.adey.com/category/filters>
- [49] ESBE | Ventily a servopohony švédské kvality ESBE [online]. Copyright © 2023. All rights reserved. [cit. 26.11.2023]. Dostupné z: <https://www.esbe.cz/>
- [50] Grundfos [online]. Olomouc: GRUNDFOS Sales Czechia and Slovakia s.r.o., 2021 [cit. 01.05.2022]. Dostupné z: <https://www.grundfos.com>
- [51] IMI Hydronic engineering [online]. IMI International s. r. o.: [cit. 26.11.2023]. Dostupné z: <https://www.imi-hydronic.com/cs/>
- [52] 193/2007 Sb. Vyhláška, kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu. Zákony pro lidi – Sběrka zákonů ČR v aktuálním konsolidovaném znění [online]. Copyright © AION CS, s.r.o. 2010 [cit. 25.11.2023]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2007-193>

- [53] TZB info [online]. Praha: Topinfo s.r.o., 2021 [cit. 01.05.2022]. Dostupné z: <https://www.tzb-info.cz/>
- [54] MPS Gradior s.r.o. [online]. MPS Gradior s.r.o., Křižíkova 2989/68a, 612 00 Brno [cit. 26.11.2023]. Dostupné z: <http://www.mps-gradior.cz/>
- [55] ČSN 13 0072. Potrubí. Označování potrubí podle provozní tekutiny. ÚNMZ 2017.
- [56] ČSN 73 4130. Schodiště a šikmé rampy – Základní požadavky. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2010.
- [57] ČSN 06 0320 Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody – Navrhování a projektování. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2006.
- [58] TPG 402 01. Tlakové stanice, rozvod a doprava zkapalněných uhlovodíkových plynů (LPG). Gas s.r.o. - Organizace pro výkon společných činností v plynárenství ČR, ČSTZ – České sdružení pro technická zařízení.
- [59] TPG 704 01. Odběrná plynová zařízení a spotřebiče na plynná paliva v budovách. Gas s.r.o. - Organizace pro výkon společných činností v plynárenství ČR, ČSTZ – České sdružení pro technická zařízení.
- [60] ČSN EN 1775 Zásobování plynem – Plynovody v budovách – Nejvyšší provozní tlak  $\leq 5$  bar – Provozní požadavky. Gas s.r.o. - Organizace pro výkon společných činností v plynárenství ČR, ČSTZ – České sdružení pro technická zařízení.
- [61] ČSN 38 6462. Zásobování plynem – LPG – Tlakové stanice, rozvod a použití. Gas s.r.o. - Organizace pro výkon společných činností v plynárenství ČR, ČSTZ – České sdružení pro technická zařízení.
- [62] ČSN 69 0010-5-2. Tlakové nádoby stabilní. Technická pravidla. Konstrukce. Část 5.2: Výstroj tlakových nádob. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2010.
- [63] GOK [online]. © 2023 GOK Regler- und Armaturen-Gesellschaft mbH & Co. KG [cit. 26.11.2023]. Dostupné z: <https://www.gok.de/en>
- [64] ČSN 65 6481. Zkapalněné ropné plyny – Topné plyny – Propan, butan a jejich směsi – Technické požadavky a metody zkoušení. [cit. 26.11.2023]. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2003.
- [65] ČSN 07 0703. Kotelny se zařízeními na plynná paliva. [cit. 26.11.2023]. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2005.
- [66] ČSN 42 0142. Trubky ocelové svařované přesné a závitové. Technické dodací předpisy. [cit. 26.11.2023]. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2005.

- [67] ČSN EN 1555-1. Plastové potrubní systémy pro rozvod plyných paliv – Polyethylen (PE). [cit. 26.11.2023]. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2003.
- [68] ČSN EN 62305-1 ED.2. Ochrana před bleskem – Část 1: Obecné principy. [cit. 26.11.2023]. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2011.
- [69] ČSN 33 2000-5-54 ED.3. Elektrické instalace nízkého napětí – Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení – Uzemnění a ochranné vodiče. [cit. 26.11.2023]. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2012.
- [70] ČSN EN 1057+A1. Měď a slitiny mědi – Trubky bezešvé kruhové z mědi pro vodu a plyn pro sanitární instalace a vytápěcí zařízení. [cit. 26.11.2023]. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2010.
- [71] ČSN 38 6405. Plynová zařízení. Zásady provozu. [cit. 26.11.2023]. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 1988.
- [72] TPG 702 01. Plynovody a přípojky z polyetylenu. Gas s.r.o. - Organizace pro výkon společných činností v plynárenství ČR, ČSTZ – České sdružení pro technická zařízení, 2021.
- [73] ČSN 38 6405. Prostorové uspořádání vedení technického vybavení. [cit. 26.11.2023]. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2020.
- [74] Flaga společnost s r.o. [online]. Flaga.cz: Dodavatel zkapalněného plynu, láhví a plynu [cit. 26.11.2023]. Dostupné z: <https://www.flaga.cz/>

## **Seznam použitého software**

- [75] Energie 2023, Svoboda software KCAD.
- [76] PROTECH, spol. s r.o., Prokopa Velikého 829, 473 01 Nový Bor, Česká republika I.č. 017360
- [77] Microsoft. Microsoft Office Redmond: Microsoft, 2022
- [78] AutoCad LT 2019. Autodesk 2022