



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV

INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

ENERGETICKY ÚSPORNÝ RODINNÝ DŮM V HOSTINNÉM

ENERGY - SAVING FAMILY HOUSE IN HOSTINNÉ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Libor Lába

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Jana Doležalová

BRNO 2024

Zadání bakalářské práce

Ústav: Ústav technických zařízení budov
Student: **Libor Laba**
Vedoucí práce: **Ing. Jana Doležalová**
Akademický rok: 2023/24
Studijní program: B0732A260003 Environmentálně vyspělé budovy

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

Energeticky úsporný rodinný dům v Hostinném

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

Zpracování určené části projektové dokumentace zadané energeticky pasivní budovy rodinného domu ve stupni pro vydání stavebního povolení. Bakalářská práce bude povinně obsahovat dvě části: část architektonicko-stavebního řešení (podíl 50 %) a část technika prostředí staveb (podíl 50%).

Cíle a výstupy bakalářské práce:

Návrh dispozičního řešení, vhodné konstrukční soustavy a nosného systému zadané budovy na základě zvolených materiálů a konstrukčních prvků a vyřešení osazení budovy do terénu a návaznosti na okolní zástavbu. Návrh koncepčního řešení technických systémů budovy a klasifikace její energetické náročnosti. Jednotlivé části práce budou obsahovat:

(I) Část architektonicko-stavební řešení (podíl 50 %): průvodní zpráva, souhrnná technická zpráva, koordinační situace (1:200), požárně bezpečnostní řešení stavby a výkresy (1:50) základů, půdorysů podlaží, konstrukce zastřešení, svislých řezů a technických pohledů, sestavy dílců, popř. výkres tvaru stropní konstrukce vybraného podlaží. Součástí této části práce bude dále stavebně fyzikální posouzení budovy i jednotlivých konstrukcí.

(II) Část technika prostředí staveb (podíl 50 %): koncepční studie relevantních systémů technického zařízení budovy s vazbou na výrobu a užití energie a hospodaření s vodou. Součástí této části práce bude průkaz energetické náročnosti budovy a prováděcí projekt vybraného systému technického zařízení budovy.

Seznam doporučené literatury a podklady:

(1) Platné právní předpisy, zejména Stavební zákon č. 183/2006 Sb., Zákon č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií a další předpisy související s tématem práce

(2) Platné technické národní předpisy a normy ČSN, ČSN EN ISO

(3) Katalogy stavebních materiálů, konstrukčních systémů, stavebních výrobků

(4) Odborná literatura

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku.

V Brně, dne 14. 11. 2023

L. S.

prof. Ing. Jiří Hirš, CSc.
vedoucí ústavu

Ing. Jana Doležalová
vedoucí práce

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

ABSTRAKT

Předmětem bakalářské práce je návrh energeticky úsporného rodinného domu v Hostinném.

První část projektu je zaměřena na konstrukční a architektonický návrh, stavební fyziku a požární bezpečnost staveb. Pozemek se nachází na západní straně města Hostinné a terén je téměř rovinatý. Objekt je navržen jako dvoupodlažní samostatně stojící dům s plochou zelenou střechou nad prvním nadzemním podlažím a plochou modrou střechou nad druhým nadzemním podlažím a garáží se zelenou střechou vedle domu. Objekt je navržen na betonových základových pasech a nosné stěny a stropy objektu jsou navrženy z křížem lepeného dřeva. Vstup na pozemek i do domu je na severu. V prvním patře se nachází obývací pokoj, kuchyň, koupelna, WC, technická místnost, domácí pracovna a spíž. Ve druhém patře jsou dvě ložnice, hlavní ložnice a koupelna.

Druhá část projektu je zaměřena na průkaz energetické náročnosti budovy, detailní návrh zdravotnických instalací a koncepční návrh vytápění a větrání. Navržený dům spadá v PENB do klasifikace A – mimořádně úsporná. Dešťová voda bude částečně zadržována v zelených střechách a zbytek bude akumulován v nádrži na dešťovou vodu a dále využíván pro zavlažování zahrady. Dům bude vytápěn kotlem na pelety a rozvod tepla bude zajištěn podlahovým vytápěním a radiátory. Objekt je navržen s větrací jednotkou s rekuperací tepla a fotovoltaickými panely.

KLÍČOVÁ SLOVA

plochá zelená střecha, dvoupodlažní, Novatop, dřevostavba, základové pasy, PENB, stavební fyzika, kotel na pelety, nucené větrání se zpětným získáváním tepla,

ABSTRACT

The aim of the bachelor's project is to design a low-energy detached house.

First part of project is focused on the structural and architectural design, building physics and fire safety of building. The plot is situated in the west of Hostinné and terrain is almost flat. The building is designed as two-storey detached house with flat green roof above first floor and flat blue roof above second floor and garage with green roof next to the house. The building is designed on concrete strip foundations and the load-bearing walls and ceilings of the building are designed of cross-laminated timber. The entrance to the plot and also to the house is in the north. On the first floor there is living room, kitchen, bathroom, WC, utility room, home office and pantry. On the second floor there are two bedrooms, master bedroom and bathroom.

Second part of project is focused on the energy performance certificate, detailed design of sanitary installations and concepts of building services such as heating and ventilation. The designed house was classified as A in EPC. The rainwater will be partly retained in the green roofs and the rest will be accumulated in stormwater tank and further used for garden irrigation. Excess water will be infiltrated into the ground on the property. The house will be heated by a pellet boiler and heat distribution will be ensured through underfloor heating and radiators. The building is designed with a ventilation unit with heat recovery and photovoltaic panels.

KEYWORDS

flat green roof, two-storey, Novatop, timber building, strip foundations, EPC, building physics, pellet boiler, mechanical ventilation with heat recovery,

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

LABA, Libor. *Energeticky úsporný rodinný dům v Hostinném*. Brno, 2023. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technických zařízení budov. Vedoucí Ing. Jana Doležalová.

PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem *Energeticky úsporný rodinný dům v Hostinném* zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 24.05. 2024

Libor Laba

autor

PODĚKOVÁNÍ

Nejprve bych velmi rád poděkoval vedoucí mé bakalářské práce, paní Ing. Janě Doležalové za věnovaný čas, cenné rady a vedení mé bakalářské práce a panu Ing. Jakubu Dohnalovi za velkou ochotu a čas strávený konzultacemi. Další poděkování patří mé rodině a nejbližším přátelům za podporu v průběhu celého studia.

V Brně dne 24.05. 2024

Libor Lába

autor

Obsah

ÚVOD	11
1. CHARAKTERISTIKA LOKALITY	12
2. ČLENĚNÍ STAVBY NA OBJEKTY A TECHNICKÁ ZAŘÍZENÍ.....	12
3. NAVRHOVANÉ KAPACITY STAVBY	13
4. ARCHITEKTONICKÉ A TVAROVÉ ŘEŠENÍ.....	13
5. DISPOZIČNÍ A PROVOZNÍ ŘEŠENÍ.....	13
6. BEZBARIÉROVÉ UŽÍVÁNÍ STAVBY.....	14
7. KONSTRUKČNÍ A MATERIÁLOVÉ ŘEŠENÍ	14
7.1. ZÁKLADOVÉ KONSTRUKCE	14
7.2. SVISLÉ NOSNÉ KONSTRUKCE	14
7.3. VODOROVNÉ NOSNÉ KONSTRUKCE	14
7.4. SCHODIŠTĚ	15
7.5. SVISLÉ NENOSNÉ KONSTRUKCE	15
7.6. KONSTRUKCE ZASTŘEŠENÍ	15
7.7. KLEMPÍŘSKÉ A ZÁMEČNICKÉ VÝROBKY	15
7.8. VÝPLNĚ OTVORŮ.....	16
7.9. PODLAHY, ÚPRAVY POVRCHŮ	17
7.10. HYDROIZOLACE	18
7.11. TEPELNÉ A AKUSTICKÉ IZOLACE.....	18
8. STAVEBNÍ TEPELNÁ TECHNIKA	19
9. STAVEBNÍ AKUSTIKA A OCHRANA PŘED HLUKEM.....	22
10. DENNÍ OSLUNĚNÍ A PROSLUNĚNÍ.....	28
11. ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY	32

12.	ZDRAVOTNĚ TECHNICKÉ INSTALACE	32
12.1.	VODOVOD	32
12.2.	KANALIZACE	33
13.	VYTÁPĚNÍ A OHŘEV TEPLÉ VODY	34
14.	VĚTRÁNÍ	35
15.	CHLAZENÍ	37
16.	UMĚLÉ OSVĚTLENÍ	37
17.	ELEKTROINSTALACE	37
18.	POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ.....	39
18.1.	ODSTUPOVÉ VZDÁLENOSTI.....	39
19.	VLIV STAVBY NA OKOLÍ	40
19.1.	HLUK, VIBRACE A PRAŠNOST	40
20.	DOPRAVNÍ ŘEŠENÍ.....	41
21.	TERÉNNÍ ÚPRAVY A ŘEŠENÍ VEGETACE	41
22.	ORIENTAČNÍ NÁKLADY STAVBY	41
	ZÁVĚR.....	42
	SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	43
	SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ	45
	SEZNAM PŘÍLOH	47
	PŘÍLOHA A – POZEMNÍ STAVBY	47
	PŘÍLOHA B – TECHNICKÁ ZAŘÍZENÍ BUDOV	48
	POVINNÉ PŘÍLOHY	49
	PŘÍLOHA A – POZEMNÍ STAVBY	49
	PŘÍLOHA B – TECHNICKÁ ZAŘÍZENÍ BUDOV	50

ÚVOD

Obsahem bakalářské práce je zpracování projektové dokumentace energeticky úsporného rodinného domu ve stupni pro vydání stavebního povolení a prováděcí projekt zdravotechiky. Projektová dokumentace obsahuje hlavní textovou část a přílohy. Přílohy obsahují situační výkresy, výkresy architektonicko-stavební části, výkresy stavebně-konstrukčního řešení, výkres požárně bezpečnostního řešení, výkresy a výpočty prováděcího projektu zdravotechiky, koncepční řešení vzduchotechniky, vytápění, elektroinstalace a posouzení z hlediska stavební fyziky. Stavební objekt se nachází v téměř rovinném terénu v klidné části města Hostinné a je navržen tak, aby vyhovoval požadavkům z územně plánovací dokumentace a územní studií města Hostinné. Jedná se o dvoupodlažní rodinný dům, založený na základových pasech, konstrukční systém je navržen z panelů z křížem lepeného lamelového dřeva. Stropní i střešní konstrukce je tvořena dřevěnými panely. Na objektu jsou zvoleny dvě ploché střechy. Nad 1NP je navržena plochá zelená střecha a nad 2NP se je navržena plochá střecha, kde vrchní vrstvu tvoří asfaltový pás s posypem. V objektu je navrženo nucené větrání s rekuperací tepla. Jako zdroj tepla je navržen kotel na pelety. Dešťové vody budou zachytávány do akumulární nádrže na pozemku a následně využívány pro zalévání zeleně, přebytečná voda bude vsakována na pozemku. V návrhu jsou respektovány veškeré platné předpisy, technické normy, zákony, vyhlášky a směrnice.

1. CHARAKTERISTIKA LOKALITY

Řešené území se nachází v klidné části města Hostinné (k.ú. Hostinné [645770]), kde je plánována výstavba nových rodinných domů. Parcelní číslo pozemku je 634/26 a jeho výměra je 886 m². K objektu jsou přivedeny veškeré inženýrské sítě. Na pozemku se nenachází žádná stavba. V současné době je okolí objektu bez zástavby, ale v době realizace zde budou realizovány i další rodinné domy na nově vzniklých parcelách. Pozemek se nenachází v záplavovém území. Terén na pozemku je téměř rovný. Pozemek se nachází v zastavitelných plochách, které jsou v územním plánu zařazeny jako plochy smíšené (městské). Plánovaný záměr výstavby rodinného domu je v souladu s platným územním plánem města Hostinné. Uvažovaný záměr respektuje požadavek na výškovou regulaci objektu na maximálně 12 m výšky a požadavek na zastavitelnou plochu maximálně 60 %.

2. ČLENĚNÍ STAVBY NA OBJEKTY A TECHNICKÁ ZAŘÍZENÍ

SO.01– RODINNÝ DŮM

SO.02 – GARÁŽ

SO.03 – ZPEVNĚNÉ PLOCHY – POCHOZÍ/POJÍZDNÉ

SO.04 – OPLOCENÍ

IO.01 – PŘÍPOJKA SPLAŠKOVÉ KANALIZACE

IO.02 – PŘÍPOJKA NN

IO.03 – PŘÍPOJKA TELEFONNÍ KABELY O2

IO.04 – PŘÍPOJKA TELEVIZNÍ ROZVOD

IO.05 – PŘÍPOJKA VODOVOD

IO.06 – PŘÍPOJKA DEŠTOVÁ KANALIZACE

IO.07 – AKUMULAČNÍ NÁDRŽ

IO.08 – VSAKOVACÍ ZAŘÍZENÍ

IO.09 – FOTOVOLTAIKA – UMÍSTĚNÁ NA STŘEŠE OBJEKTU

3. NAVRHOVANÉ KAPACITY STAVBY

Zastavěná plocha: 142,8 m²

Obestavěný prostor: 809,3 m³

Užitná plocha: 172 m²

Počet funkčních jednotek: 1

Počet uživatelů: 4

4. ARCHITEKTONICKÉ A TVAROVÉ ŘEŠENÍ

Z územní studie nevyplývají požadavky na architektonické řešení RD. Navržený rodinný dům má tvar obdélníku v půdorysu a 2NP je využité jen z části. Objekt je dvoupodlažní, nepodsklepený, s plochými střechami. Na fasádě je navržen dřevěný obklad a v místě soklu je navržena omítka. Garáž je samostatně stojící. Nad 1NP a garáží se nachází plochá zelená střecha a nad 2NP se nachází plochá střecha s asfaltovými pásy. Atika objektu bude oplechována pozinkovaným plechem antracitové barvy.

5. DISPOZIČNÍ A PROVOZNÍ ŘEŠENÍ

Rodinný dům je navržen jako samostatně stojící objekt o rozměrech 8,93 x 12,64 m. Hlavní vstup do objektu je v 1NP z severovýchodní strany. Za vstupem je zádveří a poté chodba. Vedle zádveří se nachází technická místnost a vedlejší vchod do objektu. V prvním nadzemním podlaží se dále nachází pracovna, koupelna, menší sklad pod schodišťovým prostorem, WC, spíž, kuchyň a obývací pokoj. Z obývacího pokoje je pak přístup na zahradu. Z chodby vede schodiště do druhého nadzemního podlaží, na kterém se nachází klidová část domu. Zde se nachází ložnice, dva dětské pokoje a koupelna. Garáž o rozměrech 7,4 m x 4,0 m je od objektu oddělena a je tedy samostatně stojící.

6. BEZBARIÉROVÉ UŽÍVÁNÍ STAVBY

Nejedná se o veřejně přístupnou budovu, proto není zde potřeba řešit bezbariérové přístupy a užívání stavby. Pro stavební záměr nejsou zde potřeba žádné výjimky z technických požadavků na stavby a technických požadavků zabezpečující bezbariérové užívání stavby.

7. KONSTRUKČNÍ A MATERIÁLOVÉ ŘEŠENÍ

7.1. ZÁKLADOVÉ KONSTRUKCE

Založení objektu bude tvořeno pomocí základových pasů šířky 500 mm a výšky 700 mm z prostého betonu C 20/25 a dvě vrstvy tvarovek ztraceného bednění o rozměru 250x250x500 mm vyplněných betonem C 20/25 pod obvodovými stěnami a základovými pasy šířky 400 mm a výšky 600 mm a dvěma vrstvami tvarovek ztraceného bednění o rozměru 250x250x500 mm vyplněných betonem C 20/25 pod vnitřními nosnými příčkami. Podkladní beton s KARI sítí tl. 150 mm bude z betonu C 20/25. Ztracené bednění bude vyztuženo pomocí ocelových prutů v vodorovném i svislém směru dle statického výpočtu.

7.2. SVISLÉ NOSNÉ KONSTRUKCE

Obvodová nosná stěna je navržena z křížem lepeného lamelového dřeva tloušťky 84 mm a systémem provětrávané mezery, včetně tepelné dřevovláknité izolace tloušťky 300 mm. Vnitřní nosné stěny jsou navrženy také z křížem lepeného lamelového dřeva tloušťky 84 mm.

7.3. VODOROVNÉ NOSNÉ KONSTRUKCE

Stropní konstrukce nad 1NP a 2NP bude tvořena z panelů z křížem lepeného lamelového dřeva tloušťky 240 mm. Stropní konstrukce nad garáží bude tvořena z dřevěných krokví 80 x 160 mm. Rozměr ztužujících věnců byly určeny dle empirických vztahů a v dalším stupni projektové dokumentace budou optimalizovány.

7.4. SCHODIŠTĚ

Vnitřní schodiště, které spojuje 1NP a 2NP je tvořeno z dřevěných schodových stupnic tloušťky 40 mm a dřevěných schodových podstupnic tloušťky 40 mm a je kotveno do bočních stěn pomocí L profilů. Součástí schodiště bude i dřevěná mezipodesta tloušťky 60 mm a dřevěné madlo \varnothing 50 mm po vnitřní straně schodiště. Schodiště bude navrženo z borového dřeva.

Venkovní schodiště, které slouží jako průchod z obývacího pokoje ven na pozemek bude tvořeno ocelovou nosnou konstrukcí schodiště a zábradlí, dřevěnými protiskluzovými deskami z modřínu a dřevěná madla z modřínu po obou stranách zábradlí.

7.5. SVISLÉ NENOSNÉ KONSTRUKCE

Vnitřní nenosné stěny jsou navrženy z křížem lepeného lamelového dřeva tloušťky 84 mm.

7.6. KONSTRUKCE ZASTŘEŠENÍ

Zastřešení nad 1NP a garáží bude tvořeno plochou zelenou střechou. Zastřešení nad 2NP bude tvořeno plochou střechou zakončenou asfaltovým pásem s posypem.

7.7. KLEMPÍŘSKÉ A ZÁMEČNICKÉ VÝROBKY

KLEMPÍŘSKÉ VÝROBKY

Veškerá okna budou osazena včetně parapetů z pozinkovaného plechu tloušťky 0,5 mm antracitové barvy. Atika bude oplechována pomocí pozinkovaného plechu tloušťky 0,5 mm antracitové barvy. Okapové žlaby a svody budou z pozinkovaného plechu tloušťky 0,6 mm barvy prachová šedá. Závětrné lišty osazené na střešní konstrukci garáže budou z pozinkovaného plechu tloušťky 0,55 mm antracitové barvy.

ZÁMEČNICKÉ VÝROBKY

Na střeše 2NP budou navrženy kotvy z nerezové oceli pro záchytný systém, které budou kotvené do dřevěné konstrukce. Venkovní schodiště bude tvořeno ocelovou konstrukcí antracitové barvy a součástí bude zábradlí výšky 800 mm.

Pro vstup na pozemek bude navržena jednokřídlá ocelová branka s lamelami šířky 900 mm a výšky 1500 mm antracitové barvy.

Pro vjezd na pozemek bude navržena jednokřídlá ocelová brána s pohonem s šířkou 4000 mm a výškou 1200 mm antracitové barvy.

7.8. VÝPLNĚ OTVORŮ

OKNA

Okna v objektu jsou navržena dřevěná s izolačním trojsklem. Rám má antracitovou barvu z exteriéru a přírodní z interiéru. Součástí oken v obytných místnostech jsou venkovní žaluzie ostatní okna budou vybavena vnitřními žaluziemi.

V garáži bude navrženo dřevěné okno s izolačním dvojsklem. Rám má antracitovou barvu z exteriéru a přírodní z interiéru.

DVEŘE

Vchodové hlavní dveře do objektu budou navrženy z masivního profilu z borovice tloušťky 102 mm s barvou zlatý dub. Součástí dveří je i prosklení z bezpečnostního čtyřskla.

Vchodové vedlejší dveře do objektu budou navrženy z masivního profilu z borovice tloušťky 82 mm s barvou zlatý dub. Součástí dveří je i prosklení z bezpečnostního čtyřskla.

Vnitřní obložkové dveře jsou navrženy z borovice s přírodní barvou povrchu. Pro vjezd do garáže jsou navržena sekční vrata s pohonem. Vnitřní strana je s stříbrnou barvou a vnější v barvě zlatý dub.

STŘEŠNÍ VÝLEZ

Pro vstup na střechu 2NP je navržen střešní výlez 700 mm šířky a 1200 mm výšky. Rám je tvořen PVC profily vyplněný termoizolačním materiálem. Součástí střešního výlezu jsou i půdní schody.

7.9. PODLAHY, ÚPRAVY POVRCHŮ

PODLAHY

V 1NP je navrženo podlahové vytápění v místnostech s tepelnou ztrátou. Nad podkladním betonem se nachází asfaltové modifikované pásy, desky z pěnového polystyrénu tloušťky 160 mm, systémová deska pro podlahové vytápění tloušťky 50 mm, samonivelační cementový potěr C 20/25 tloušťky 40 mm a nášlapná vrstva.

V místnostech bez podlahového vytápění je navržena skladba, kde nad podkladním betonem se nachází asfaltové modifikované pásy, desky z pěnového polystyrénu tloušťky 200 mm, samonivelační cementový potěr C 20/25 tloušťky 50 mm a nášlapná vrstva.

Nad 1NP je navržena skladba, kde nad stropní konstrukcí je proveden vyrovnávací zásyp tloušťky 30 mm, dřevovláknitá izolace tloušťky 40 mm, OSB deska tloušťky 22 mm a nášlapná vrstva.

V garáži je navržena skladba, kde nad podkladním betonem se asfaltové modifikované pásy, cementový litý potěr tloušťky 50 mm a nášlapná vrstva.

ÚPRAVY POVRCHŮ

Nášlapná vrstvu podlahy tvoří koberec, který je navržený v pracovně, chodbách, komoře, obývacím pokoji, ložnici a pokojích a dlažba, která je navržena v koupelnách, kuchyni, spíži, WC, technické místnosti, sušárně a garáži.

Povrchovou vrstvu stěn tvoří omítka v garáži, na obvodových stěnách objektu, v místech předstěn. V ostatních případech tvoří povrchovou vrstvu přiznané pohledové dřevo.

Povrchovou vrstvu stropu tvoří omítka v místnostech s podhledem. V ostatních případech tvoří povrchovou vrstvu přiznané pohledové dřevo nebo pohledové palubky v garáži.

7.10. HYDROIZOLACE

V řešené oblasti je možné radonové riziko. Pod objektem je navržený drenážní systém, který v případě zjištění radonového rizika zajistí odvětrání podloží.

Hydroizolační souvrství na podlaze přilehlé k zemině se skládá z 1x modifikovaný asfaltový pás s polyesterovou nosnou vložkou a 1x modifikovaný asfaltový pás samolepicí s vložkou ze skelné tkaniny.

Hydroizolační souvrství na střeších objektu a garáže se skládá z 1x asfaltového modifikovaného hydroizolačního pásu s nosnou vložkou ze skleněné tkaniny a 1x asfaltového modifikovaného hydroizolačního pásu s nosnou kombinovanou vložkou z polyesterové rohože vyztužené mřížkou ze skleněných vláken a s břidličným ochranným posypem.

7.11. TEPELNÉ A AKUSTICKÉ IZOLACE

TEPELNÁ IZOLACE

Obvodové stěny jsou zateplené flexibilní dřevovláknitou izolací + dřevěný I-nosník tloušťky 240 mm a tvrdými deskami z dřevovláknité izolace tloušťky 60 mm. Soklová část je zateplena pomocí XPS polystyrénové izolace tloušťky 120 mm. Plochá střecha nad 1NP je zateplena pomocí tepelně izolačního polystyrénu ve dvou vrstvách 2x140 mm + spádové klíny z tepelně izolačního polystyrénu tloušťky 20–120 mm. Plochá střecha nad 2NP je zateplena pomocí tepelně izolačního polystyrénu ve dvou vrstvách 2x140 mm + spádové klíny z tepelně izolačního polystyrénu tloušťky 20–230 mm. Zateplení podlahy nad terénem je řešeno pomocí šedého polystyrénu tloušťky 2x100 mm anebo 2x80 mm + systémové polystyrénové desky pro podlahové vytápění tloušťky 50 mm.

AKUSTICKÁ IZOLACE

Nad 1NP v stropní konstrukci je navržena dřevovláknitá akustická izolace tloušťky 40 mm. Mezi pokoji s vyššími nároky na akustiku je vnitřní příčka tvořena dřevěným panelem a předstěnou s akustickou izolací z skelné plsti tloušťky 60 mm.

8. STAVEBNÍ TEPELNÁ TECHNIKA

TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ

Popis a skladba konstrukcí viz PŘÍLOHA A – POZEMNÍ STAVBY – A.6 STAVEBNĚ FYZIKÁLNÍ POSOUZENÍ KONSTRUKCÍ A BUDOVY – PŘÍLOHA Č.1 – TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ SKLADEB

Tab. 8.1: Nejnižší povrchová teplota

Posuzovaná konstrukce v ploše a kritické detaily	Vypočtená hodnota teplotního faktoru f_{Rsi} [-]	Požadovaná hodnota teplotního faktoru $f_{Rsi,N}$ [-]	Posouzení
STR-1 S12 – Střecha 1NP – plochá – zelená	0,971	0,770	Vyhovuje
STR-2 S15 – Střecha 2NP – plochá	0,973	0,770	Vyhovuje
STN-3 S1 – Obvodová nosná stěna (obklad – omítka)	0,963	0,770	Vyhovuje
PDL(z)-4 P2 – Podlaha na zemině (Dlažba)	0,956	0,402	Vyhovuje
PDL(z)-5 P3 – Podlaha na zemině (Dlažba) – bez pdl. v	0,958	0,402	Vyhovuje

Tab. 8.2: Součinitel prostupu tepla U

Posuzovaná konstrukce	Vypočtená hodnota U [W·m⁻²·K⁻¹]	Normová hodnota U_N [W·m⁻²·K⁻¹]	Posouzení
S12 – Střecha 1NP – plochá – zelená	0,118	0,24	Vyhovuje
S15 – Střecha 2NP – plochá	0,109	0,24	Vyhovuje
S1 – Obvodová nosná stěna (obklad – omítka)	0,149	0,3	Vyhovuje
P2 – Podlaha na zemině (Dlažba)	0,180	0,45	Vyhovuje
P3 – Podlaha na zemině (Dlažba) – bez podlahového vytápění	0,169	0,45	Vyhovuje
O1 – Okno (2,0 x 1,5 m)	0,717	1,5	Vyhovuje
O2 – Okno (1,5 x 1,5 m)	0,734	1,5	Vyhovuje
O3 – Okno (1,5 x 1,0 m)	0,717	1,5	Vyhovuje
O4 – Okno (1,0 x 0,75 m)	0,701	1,5	Vyhovuje
O5 – Okno (0,5 x 0,75 m)	0,744	1,5	Vyhovuje
O6 – Okno (1,5 x 1,5 m)	0,734	1,5	Vyhovuje
D6 – Vchodové dveře levé – tl. rámu 102 mm	0,63	1,7	Vyhovuje
D7 – Vchodové dveře levé – tl. rámu 82 mm	0,78	1,7	Vyhovuje
D6 – Vchodové dveře pravé – tl. rámu 82 mm	0,78	1,7	Vyhovuje
SV1 – Střešní výlez na plochou střechu	0,67	1,5	Vyhovuje

Tab.8.3: Pokles dotykové teploty podlahy

Posuzovaná konstrukce	Vypočtená hodnota	Požadovaná hodnota	Posouzení
	$\Delta\vartheta_{10}$ [°C]	$\Delta\vartheta_{10,N}$ [°C]	
PDL(z)-4 P2 – Podlaha na zemině (Dlažba)	7,11	6,9	Vyhovuje
PDL(z)-5 P3 – Podlaha na zemině (Dlažba)	7,13	6,9	Vyhovuje

Tab.8.4: Zkondenzované množství vodní páry v konstrukci

Posuzovaná konstrukce	Vypočtená hodnota M_c	Požadavek $M_{c,N}$	Posouzení
	[kg·m ⁻² ·a ⁻¹]	[kg·m ⁻² ·a ⁻¹]	
STR-1 S12 – Střecha 1NP – plochá – zelená	0,016	0,500	Vyhovuje
STR-2 S15 – Střecha 2NP – plochá	0,016	0,500	Vyhovuje
STN-3 S1 – Obvodová nosná stěna	-	0,500	Vyhovuje

Tab.8.5: Celoroční bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti

Posuzovaná konstrukce	Roční množství kondenzátu M_c	Roční kapacita odparu M_{ev}	Posouzení
	[kg·m ⁻² ·a ⁻¹]	[kg·m ⁻² ·a ⁻¹]	
STR-1 S12 – Střecha 1NP – plochá – zelená	0,016	0,043	Vyhovuje
STR-2 S15 – Střecha 2NP – plochá	0,016	0,042	Vyhovuje
STN-3 S1 – Obvodová nosná stěna	-	-	Vyhovuje

OPATŘENÍ PRO ZAJIŠTĚNÍ TEPELNÉ STABILITY V LETNÍM OBDOBÍ

- před okna na jihovýchodní a jihozápadní straně objektu v obytných místnostech budou instalovány venkovními žaluzie s elektrickým ovládním
- ostatní okna jsou opatřena vnitřními žaluziemi

ZAJIŠTĚNÍ VZDUCHOTĚSNOSTI OBVODOVÉHO PLÁŠTĚ

- výplně otvorů budou osazeny dle ČSN 74 6077 – parotěsnicí páska na vnitřním povrchu a paropropustná páska na vnějším povrchu
- vzduchotěsnost obvodového pláště bude zajištěna pomocí vzduchotěsnících pásek v místě spojů panelů, popř. spoj stěny a stropu

OCHRANA PROTI HLUKU

Z porovnání vypočtených předpokládaných hladin akustického tlaku ve sledovaných bodech v chráněném venkovním prostoru stavby „Energeticky úsporný rodinný dům v Hostinném“ z provozu všech zdrojů hluku s hygienickými limity je zřejmé, že v denní a noční době je limit prokazatelně dodržen.

Hygienický limit bude ve sledovaných bodech v chráněném venkovním prostoru stavby „Energeticky úsporný rodinný dům v Hostinném“ prokazatelně dodržen, jelikož sání a výdech VZT jednotky nezasahuje do chráněného prostoru.

9. STAVEBNÍ AKUSTIKA A OCHRANA PŘED HLUKEM

POSOUZENÍ KONSTRUKCÍ Z HLEDISKA STAVEBNÍ AKUSTIKY

Vlastní výpočet pro stanovení jednočíslných hodnot vzduchové a kročejové neprůzvučnosti navržených konstrukcí je proveden podle metodiky uvedené v normě ČSN EN 717 a ČSN 73 0532:2020. Hodnoceny byly konstrukce:

VZDUCHOVÁ NEPRŮZVUČNOST SVISLÝCH KONSTRUKCÍ

Příčka mezi pokoji:

Skladba:

Velkoformátové masivní panely z křížem lepeného dřeva	84 mm
CW profil + akustická izolace ze skelné plsti	60 mm
Sádrovláknitá deska	10 mm
Lepící a stěrková hmota	5 mm
Interiérová disperzní bílá barva	-

Korekce k_1 : 4 dB

$R_w = 51$ dB – hodnota z katalogu od výrobce

$R'w = R_w - k_1 = 51 - 4 = 47$ dB ≥ 40 dB

Vyhovuje požadavkům dle ČSN 73 0532:2020

VZDUCHOVÁ A KROČEJOVÁ NEPRŮZVUČNOST VODOROVNÝCH KONSTRUKCÍ

Strop nad 1NP:

Skladba:

Koberec	5 mm
Lepidlo na koberec	1 mm
OSB deska	22 mm
Dřevovláknitá izolace	40 mm
Zásyp	30 mm
Masivní dřevěný panel s pohledovou úpravou	
meziprostor – 40 mm vápencový vsyp	240 mm

Vyhovuje požadavkům dle ČSN 73 0532:2020

Tab.9.1: Vyhodnocené vzduchové a kročejové neprůzvučnosti

Konstrukce – typ, popis	Vypočítané hodnoty (dB)		Požadavek ČSN 73 0532 (dB)	
	R'_w	$L'_{w,N}$	min. R'_w	max. L'_w
Příčka mezi pokoji	47	-	≥40	-
Strop nad 1NP	60	58	≥47	≤58

R'_w – Vážená stavební neprůzvučnost stěny/stropu [dB]

$L'_{w,N}$ – Vážená normalizovaná hladina akustického tlaku kročejového zvuku [dB]

min. R'_w – Minimální vážená stavební neprůzvučnost stěny/stropu [dB]

max. L'_w – Maximální vážená normalizovaná hladina akustického tlaku kročejového zvuku [dB]

ZVUKOIZOLAČNÍ VLASTNOSTI OBVODOVÉHO PLÁŠTĚ BUDOVY

Posouzení bylo provedeno pro chráněnou místnost 202 Pokoj 2.

Dle normy ČSN 73 0532 jsou požadavky na zvukovou izolaci obvodového pláště splněny.

Tab.9.2: Vyhodnocení zvukoizolačních vlastností obvodového pláště

Konstrukce	Zjištěné hodnoty (dB)	Požadavek ČSN 73 0532 (dB)
	R'_w	Min. R'_w celého pláště
Obvodový plášť – bez výplní otvorů	52	33
Obvodový plášť – výplně otvorů	32	30
Obvodový plášť – celkově	37	30

R'_w – Vážená stavební neprůzvučnost obvodového pláště [dB]

Min. R'_w – Minimální vážená stavební neprůzvučnost celého obvodového pláště [dB]

Navržené a výpočtem ověřené konstrukce uvedených skladeb z hlediska zvukoizolačních vlastností budou splňovat požadavky platné legislativy za uvedených podmínek v kapitole 8.1. zprávy A.6.1 STAVEBNĚ FYZIKÁLNÍ POSOUZENÍ

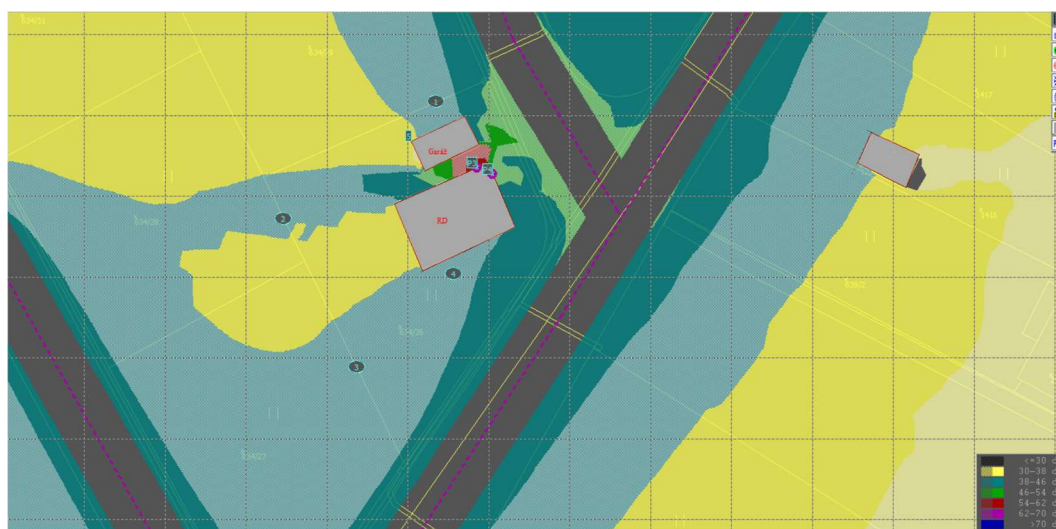
URBANISTICKÁ AKUSTIKA (HLUKOVÁ STUDIE)

ROZBOR AKUSTICKÉ SITUACE, ZDROJE HLUKU

Objekt se nachází v části Dobrá mysl v Hostinném, kde je plánovaná nová výstavba rodinných domů. Dle platné studie města Hostinné by v této lokalitě mělo vzniknout 31 nových rodinných domů. V současné době se v okolí nachází několik rodinných domů a k nim příjezdové komunikace, proto byly zdroje hluku od automobilové dopravy odhadnuty na základě hlukových map z geoportálu MZCR. Dalším zdrojem hluku, který se nachází u objektu je přívod a odvod VZT jednotky umístěné v technické místnosti.

POSOUZENÍ HLUKOVÉ SITUACE

- DEN – silnice III.třídy



Obr.9.1: Hluková situace – Den

Tab.9.3: Body výpočtu (Den)

Č.	výška	Souřadnice	LAeq (dB)				měření
			doprava	průmysl	celkem	předch.	
1	1.0	3313.5; 1601.7	40.5	20.3	40.5	(33.0)	
2	1.0	3294.6; 1587.2	36.6	35.8	39.3	(36.6)	
3	1.0	3303.7; 1568.9	38.8	3.8	38.8	(31.1)	
4+	4.5	3315.7; 1580.4	41.0	10.7	41.0	(33.2)	

- NOC – silnice III.třídy



Obr.9.2: Hluková situace – Noc

Tab.9.4: Body výpočtu (Noc)

Č.	výška	Souřadnice	LAeq (dB)				měření
			doprava	průmysl	celkem	předch.	
1	1.0	3313.5; 1601.7	32.7	20.3	33.0	(20.3)	
2	1.0	3294.6; 1587.2	28.9	35.8	36.6	(35.8)	
3	1.0	3303.7; 1568.9	31.0	3.8	31.1	(3.8)	
4+	4.5	3315.7; 1580.4	33.2	10.7	33.2	(10.7)	

Vyhodnocení

Komunikace: 3.třída pro bod číslo 4

$$\text{Limit den: } 50 \text{ dB} + 10 \text{ dB} = 60 \text{ dB} \geq L_{A,eg,2m} = 41,0 \text{ dB}$$

$$\text{Limit noc: } 40 \text{ dB} + 10 \text{ dB} = 50 \text{ dB} \geq L_{A,eg,2m} = 33,2 \text{ dB}$$

Stacionární bod: Sání a výtlač VZT jednotky – Objekt splňuje limity od vlastního stacionárního zdroje hluku

Bod na hranici pozemku: (posouzení venkovní jednotky) bod č.1

$$\text{Den } L_{LIM}=50 \text{ dB} \quad L_p=20,3 \text{ dB} \leq \text{Vyhovuje}$$

$$\text{Noc } L_{LIM}=40 \text{ dB} \quad L_p=20,3 \text{ dB} \leq \text{Vyhovuje}$$

(posouzení venkovní jednotky) bod č.2

$$\text{Den } L_{LIM}=50 \text{ dB} \quad L_p=35,8 \text{ dB} \leq \text{Vyhovuje}$$

$$\text{Noc } L_{LIM}=40 \text{ dB} \quad L_p=35,8 \text{ dB} \leq \text{Vyhovuje}$$

(posouzení venkovní jednotky) bod č.3

$$\text{Den } L_{LIM}=50 \text{ dB} \quad L_p=3,8 \text{ dB} \leq \text{Vyhovuje}$$

$$\text{Noc } L_{LIM}=40 \text{ dB} \quad L_p=3,8 \text{ dB} \leq \text{Vyhovuje}$$

$L_{A,eg,2m}$ – Ekvivalentní hladina akustického tlaku 2 metry před fasádou [dB]

L_{LIM} – Nejvyšší přípustná (limitní) hladina akustického tlaku [dB]

L_p – Výsledná hladina akustického tlaku [dB]

10. DENNÍ OSLUNĚNÍ A PROSLUNĚNÍ

POSOUZENÍ DENNÍHO OSVĚTLENÍ

Popis místností

Posouzení denního osvětlení bylo provedeno pro místnosti s označením:

102 - Pracovna

Rozměr místnosti 2,3 x 3,9 m, světlá výška 2,6 m. Výška parapetu 1,0 m. Velikost okna 1,5 x 1,5 m. Hodnoty pro výpočet – celková plocha okna $A_c = 2,25 \text{ m}^2$, součinitel konstrukce okna $\tau = 0,73$, koeficient konstrukce otvoru 0,58. Výška srovnávací roviny sledovaných bodů je 850 mm nad podlahou. Stínící překážky v přímém okolí nejsou.

106 – Obývací pokoj

Rozměr místnosti 5,3 x 4,4 m, světlá výška 2,675 m. Výška parapetu 1,0 m. Velikost okna 1,5 x 1,5 m a 2,0 x 1,5 m. Hodnoty pro výpočet – celková plocha okna $A_c = 5,25 \text{ m}^2$, součinitel konstrukce okna $\tau = 0,73$, koeficient konstrukce otvoru 0,58 pro okno 1,5 x 1,5 m a 0,65 pro okno 2,0 x 1,5 m. Výška srovnávací roviny sledovaných bodů je 850 mm nad podlahou. Stínící překážky v přímém okolí nejsou.

107 - Kuchyň

Rozměr místnosti 3,5 x 4,7 m, světlá výška 2,6 m. Výška parapetu 1,0 m. Velikost okna 1,5 x 1,5 m a 2,0 x 1,5 m. Hodnoty pro výpočet – celková plocha okna $A_c = 5,25 \text{ m}^2$, součinitel konstrukce okna $\tau = 0,73$, koeficient konstrukce otvoru 0,58 pro okno 1,5 x 1,5 m a 0,65 pro okno 2,0 x 1,5 m. Výška srovnávací roviny sledovaných bodů je 850 mm nad podlahou. Stínící překážky v přímém okolí nejsou.

202 – Pokoj 2

Rozměr místnosti 3,2 x 2,8 m, světlá výška 2,675 m. Výška parapetu 1,0 m. Velikost okna 1,5 x 1,5 m. Hodnoty pro výpočet – celková plocha okna $A_c = 2,25 \text{ m}^2$, součinitel konstrukce okna $\tau = 0,73$, koeficient konstrukce otvoru 0,58. Výška srovnávací roviny sledovaných bodů je 850 mm nad podlahou. Stínící překážky v přímém okolí nejsou.

203 – Pokoj 1

Rozměr místnosti 2,3 x 4,4 m, světlá výška 2,675 m. Výška parapetu 1,0 m. Velikost okna 2 x 1,5 x 1,5 m. Hodnoty pro výpočet – celková plocha okna $A_c = 4,5 \text{ m}^2$, součinitel konstrukce okna $\tau = 0,73$, koeficient konstrukce otvoru 0,58. Výška srovnávací roviny sledovaných bodů je 850 mm nad podlahou. Stínící překážky v přímém okolí nejsou.

204 – Ložnice

Rozměr místnosti 4,75 x 3,5 m, světlá výška 2,675 m. Výška parapetu 1,0 m. Velikost okna 2 x 1,5 x 1,5 m. Hodnoty pro výpočet – celková plocha okna $A_c = 4,5 \text{ m}^2$, součinitel konstrukce okna $\tau = 0,73$, koeficient konstrukce otvoru 0,58. Výška srovnávací roviny sledovaných bodů je 850 mm nad podlahou. Stínící překážky v přímém okolí nejsou.

Činitelé odrazu světla jednotlivých ploch místností a exteriéru byly použity dle doporučení [9] následující:

- strop 0,70
- podlaha 0,30
- stěny 0,50
- okolní terén 0,10

Sledovaná horizontální rovina v místnostech byla volena ve výšce 850 mm nad podlahou.

PROSLUNĚNÍ OBJEKTU

Tab. 10.1: Posouzení minimální podlahové plochy místnosti vzhledem k ploše okna

Obytná místnost	Plocha (m ²)		Poměr ploch		Hodnocení
	Okno	místnost	okno/místnost	požadavek	
102 – Pracovna	2,25	9,4	0,239	0,100	Vyhovuje
106 – Obývací pokoj	5,25	22,72	0,231		Vyhovuje
107 – Kuchyň	5,25	16,89	0,311		Vyhovuje
202 – Pokoj 2	2,25	9,36	0,240		Vyhovuje
203 – Pokoj 1	4,5	10,29	0,437		Vyhovuje
204 – Ložnice	4,5	17,22	0,261		Vyhovuje

VYHODNOCENÍ DENNÍHO OSVĚTLENÍ A PROSLUNĚNÍ OBJEKTU

Výpočet a posouzení požadavků na denní osvětlení byl zpracován v programu BuildingDesign. Požadavky jsou splněny.

Tab. 10.2: Přehled výsledků z programu BuildingDesign

Název	Minimální hodnota	Požadovaná hodnota	Maximální hodnota	Rovnoměrnost	Proslunění	Průměrná hodnota
1.1 - Pracovna						
Činitel denní osvětlenosti	(0,7) 100 / 95 %	(2,0) 67 / 50 %	5,9 %	0,25		
Proslunění					5:49 / 1:30	
1.2 - kuchyň						
Činitel denní osvětlenosti	1,7 / 0,7 %		3,9 %	0,43		2,8 / 0,9 %
Proslunění					4:07 / 1:30	
1.3 - Obývací pokoj						
Činitel denní osvětlenosti	1,0 / 0,7 %		4,3 %	0,24		2,7 / 0,9 %
Proslunění					7:50 / 1:30	
2.1 - Ložnice						
Činitel denní osvětlenosti	1,1 / 0,7 %	2,3 / 0,9 %	3,5 %	0,31		
Proslunění					4:07 / 1:30	
2.2 - Pokoj 1						
Činitel denní osvětlenosti	2,6 / 0,7 %	3,1 / 0,9 %	3,6 %	0,74		
Proslunění					7:50 / 1:30	
2.3 - Pokoj 2						
Činitel denní osvětlenosti	1,4 / 0,7 %	1,4 / 0,9 %	1,4 %	0,93		
Proslunění					5:49 / 1:30	

11. ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

Výpočtem průkazu energetické náročnosti budovy bylo prokázáno, že objekt spadá do klasifikace A – mimořádně úsporná. Hodnota primární energie z neobnovitelných zdrojů byla vypočtena na hodnotu $-4,40 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$. Průměrný součinitel prostupu tepla budovy byl vypočten na hodnotu $0,20 \text{ (W/m}^2 \cdot \text{K)}$. Měrná potřeba na vytápění byla vypočtena na hodnotu $24,2 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$. Budova plní požadavek na NZEB. PENB byl vyhodnocován při použití jednotných dat pro ČR.

Řešeno jako samostatná příloha – Složka B.3 PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY.

12. ZDRAVOTNĚ TECHNICKÉ INSTALACE

12.1. VODOVOD

ZDROJ VODY A PŘÍPOJKA

Jako zdroj vody v objektu slouží veřejný vodovodní řad PE d90 RC 100 DN 80. Voda je do objektu přiváděna veřejnou přípojkou DN 32 ze severovýchodní strany objektu plastovými trubkami PE. Potrubí je vedeno 1,5 m pod úroveň terénu v nezámrazné hloubce. Vodoměrná sestava je umístěna ve venkovní šachtě u hranice pozemku. Sestava obsahuje: kulový uzávěr (hlavní uzávěr vody), magnetický filtr, redukci, vodoměr, redukci, vypouštěcí kohout, zpětný ventil, vypouštěcí kohout a kulový kohout.

Voda v případě nedostatku do venkovní akumulární nádrže je přiváděna přes vnitřní vodovod. Potrubí je ukončeno nad maximální hladinou vody v nádrži přes uzávěr s plovákem, který hlídá maximální a minimální množství vody v nádrži.

PŘÍPRAVA TV

Zdrojem teplé vody je nepřímo ohřívána akumulární nádrž s objemem 450 litrů s vnitřním zásobníkem pro ohřev teplé vody, který má objem 140 litrů. Tato sestava je umístěna v prvním podlaží v technické místnosti.

12.2. KANALIZACE

VNĚJŠÍ KANALIZACE

Objekt je připojen k jednotné kanalizační síti ze severovýchodní strany objektu. Stoka jednotné kanalizace je uložena v pojízdné komunikaci. Přípojka spojuje hlavní kanalizační stoku s vnitřní splaškovou komunikací. Domovní přípojka začíná za revizní šachtou a je provedena z PVC KG DN 100, délky 6,0 m ve sklonu 3 % k veřejné stoce.

VNITŘNÍ KANALIZACE

Vnitřní splašková kanalizace odvádí odpadní vodu od všech zařizovacích předmětů a je svedena ven z objektu do revizní šachty a dále do kanalizační přípojky. Svodné potrubí v celém objektu je provedeno z PVC HT DN 75-110. Je vedeno pod základy a v místě prostupu základy bude připravený otvor pomocí chráničky z plastového potrubí vyšší dimenze. Potrubí je provedeno ve sklonu min. 3 %. Odpadní potrubí je vedeno instalační šachtou. Čistící tvarovka je umístěna na stoupacím potrubí v 1NP ve výšce přibližně 800 mm nad úrovní podlahy. Větrací potrubí je odvětráno 500 mm nad úrovní střechy. Bude volně ukončeno nad střech objektu. Připojovací potrubí jsou provedena z PVC trubek se sklonem minimálně 3 % a jsou vedeny v předstěnách, podhledech nebo za kuchyňskou linkou. U každého zařizovacího předmětu je osazena zápachová uzávěrka.

DEŠŤOVÁ KANALIZACE

Dešťová voda je ze střech sbírána pomocí podokapních žlabů a následně je sváděna pomocí vnějších dešťových odpadů. Ty jsou nad terénem svedeny k stěně soklu a zaústěny do lapače střešních splavenin. Dále bude voda svedena do filtrační šachty a následně do akumulární nádrže o akumulárním objemu 3,5 m³. Akumulační nádrž má v sobě zabudované ponorné čerpadlo, které slouží pro systémové zavlažování zahrady. V případě nedostatku vody pro závlahu je zahradní ventil napojený na zdroj pitné vody. V případě přebytku vody pro závlahu bude přebytečná dešťová voda svedena přepadem do vsakovacích tunelů napojených na akumulární nádrž.

13. VYTÁPĚNÍ A OHŘEV TEPLÉ VODY

TEPELNÁ BILANCE

Zdroj tepla je navržený tak, aby pokrýval tepelné ztráty objektu a potřebu energie pro ohřev TV.

TEPELNÉ ZTRÁTY

Detailní výpočet tepelných ztrát celého objektu byl proveden ručně dle ČSN EN 12831. Dle této normy byly navrženy vnitřní teploty v jednotlivých místnostech. Součinitel prostupu tepla jednotlivých konstrukcí byl stanoven dle ČSN 730540-2. Tepelná ztráta celého objektu byla vypočtena na hodnotu 3,9 kW. Celková roční potřeba energie pro vytápění činí 7,26 MWh/rok.

ZDROJ TEPLA

Z hlediska technicko-ekonomického, tj. vyváženosti investičních nákladů a pokrytí rozhodujícího podílu z celkové roční potřeby tepla je jako zdroj tepla automatický kotel na pelety s jmenovitým výkonem 8 kW. Kotel obsahuje hořák, zásobník a podavač pelet. Kotel na pelety je automatický, k vytápění a udržování

zvolené teploty nepotřebuje zásah člověka. Kotel má moderní technologie, takže je možné ho ovládat mobilním telefonem či vzdáleným přístupem v případě servisu. Pelety mají velkou výhřevnost a jsou obnovitelným zdrojem energie a díky nim jsou nižší náklady na provoz domu.

OHŘEV TV

Kromě pokrytí tepelných ztrát slouží zdroj tepla také k ohřevu TV. Potřeba energie na ohřev TV byl stanoven pro předpokládaný pobyt 4 osob s denní potřebou 40 l/den teplé vody, tedy 160 l/den. Roční potřeba tepla pro ohřev TV je vypočtena na 4,67 MWh/rok. Z toho vychází denní potřeba tepla na 12,8 kWh. Výkon pro předpokládaný 12hodinový denní cyklus odběru TV je spočten na 1,07 kW.

14. VĚTRÁNÍ

VZDUCHOTECHNIKA

Vzduchotechnický systém s větrací jednotkou zajišťuje rovnotlaké větrání s rekuperací tepla. Při správném návrhu systému dochází k přívodu čerstvého filtrovaného vzduchu z venkovního prostoru do každé obytné místnosti, kuchyně a pracovny. Odpadní vzduch je odveden ze sociálních zařízení, koupelen, kuchyně a sušárny. Díky systému cirkulace vnitřního vzduchu je možné zajistit dohřev vzduchu.

Vzduchotechnická jednotka bude umístěna do technické místnosti v objektu ve svislé poloze. Sání čerstvého vzduchu je z severovýchodní fasády a je opatřeno větrací mřížkou, aby nedocházelo k zatékání vody do sacího potrubí. Vývod odpadního potrubí je řešen přes severozápadní fasádu a je zakončen také mřížkou.

Jednotlivé trasy rozvodů přívodního a odpadního vzduchu jsou provedeny z spiro potrubí a ohebného potrubí s tepelnou a zvukovou izolací. Na potrubí od digestoře v kuchyni bude osazena zpětná klapka. Jednotlivé spoje a

redukce jsou z těsných kruhových komponentů. Rozvody vzduchu jsou vedeny v podhledech, zaklopeny SDK deskami nebo jsou přiznané. Přívod do místnosti je proveden pomocí přívodních mřížek a odvod bude řešen pomocí odvodních anemostatů. Vývody přívodního čerstvého vzduchu jsou přivedeny do obytných místností, a to do obývacího pokoje, dvou pokojů a ložnice a pracovny. Odvod odpadního vzduchu je z koupelen, WC, kuchyně, spižírny a sušárny.

Kondenzát z jednotky je sveden do vtoku se zápachovou uzávěrkou, která je umístěna v blízkosti jednotky. Kondenzát je odveden ve spádu minimálně 1,5 %.

Trasy rozvodů jsou vyznačeny ve výkresové části viz. B.1 KONCEPČNÍ ŘEŠENÍ SYSTÉMŮ TZB V BUDOVĚ.

MNOŽSTVÍ VĚTRACÍHO VZDUCHU

Větrací systém rekuperace je navržen tak, aby při minimálním režimu splňoval požadavky na minimální intenzitu větrání $0,3 \text{ h}^{-1}$ v obytných místnostech. Musí také splňovat požadovanou výměnu vzduchu z WC, kuchyně a koupelny při nárazovém větrání.

Tab. 14.1: Množství větraného vzduchu v $[\text{m}^3/\text{h}]$

Místnost	Množství vzduchu	
	Přívod	Odvod
Pracovna	25	-
Obývací pokoj	85	-
Kuchyně	100	100
Spíž	-	20
WC	-	30
Koupelna	-	60
Sušárna	-	20
Pokoj 2	25	-
Pokoj 1	25	-
Koupelna	50	-
Koupelna	-	80
Celkem	310	310

OCHRANA ZDRAVÍ A OCHRANA PROTI HLUKU A VIBRACÍM

V návrhu jsou splněny všechny požadavky hygienických předpisů. Hladiny hluku vzduchotechniky jsou v souladu s nařízením vlády č. 148/2006. Navržená vzduchotechnika neprodukuje žádné škodliviny.

15. CHLAZENÍ

Pro snížení potřeby chlazení je navržena provětrávaná fasáda na celém objektu. V místnostech, kde jsou zvýšené nároky na vnitřní teplotu v létě jsou navrženy před okny venkovní žaluzie, které v letním období zadrží značné množství tepelné energie. Důsledkem toho je, že se okna ani interiér domu zbytečně nepřehřívají slunečními paprsky

16. UMĚLÉ OSVĚTLENÍ

Všechny obytné prostory domu jsou osvětlené denním světlem. Umělé osvětlení je navrženo v dostatečné intenzitě dle ČSN 73 0580-1. Umělé osvětlení bude zajištěno svítidly dle výběru stavebníka a projektu elektroinstalace.

17. ELEKTROINSTALACE

ZÁSOBOVÁNÍ OBJEKTU ELEKTRICKOU ENERGIÍ

Zásobování objektu el. energií je provedeno z veřejné rozvodné sítě. Elektroměrová rozvodnice je vestavěna do oplocení. Nové připojení na dům bude provedeno trojfázově, hlavní jistič bude $I_n = 32 \text{ A}$. V objektu budou spotřebiče řízené pomocí HDO.

VENKOVNÍ ROZVODY A OSVĚTLENÍ

Pro osvětlení venkovní fasády u vstupů budou ponechány volné vývody (zakončené v elektroinstalačních krabicích). Přesný typ jednotlivých svítidel bude určen při konečném zpracování architektonického návrhu exteriéru, kdy bude upřesněno i jejich přesné rozmístění.

VNITŘNÍ ELEKTROINSTALACE

V objektu budou provedeny světelné a zásuvkové rozvody a připojena potřebná technologická zařízení. V domě bude osazena samostatná rozvodnice pro připojení jednotlivých okruhů a budou zde umístěny i všechny potřebné ovládací a jistící prvky. Rozvody budou vedeny ve vnitřních drážkách zhotovených už při výrobě dřevěných panelů, v podhledech nebo v předstěnách.

OSVĚTLENÍ

Pro osvětlení jsou v jednotlivých místnostech ponechány jednotlivé vývody, typy svítidel si určí investor dle architektonického návrhu interiéru při dokončovacích pracích (v případě halogenových svítidel se potřebné transformátory umístí do podhledů, případně do výklenku ve stěně).

ZÁSUVKOVÉ ROZVODY

Budou sloužit pro připojení přenosných spotřebičů a kuchyňských strojů a místního osvětlení. Samostatnými přívody se připojí zásuvkové obvody v technické místnosti. Ochrana před nebezpečným dotykem bude provedena dle ČSN 33 2000-4-41 automatickým odpojením od zdroje, připojení zásuvek do koupelny bude provedeno přes proudový chránič, v koupelně bude provedeno ochranné pospojování.

18. POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ

18.1. Odstupové vzdálenosti

Tab.18.1.1: Odstupové vzdálenosti P01.01/N2 – Objekt

fasáda	hu (m)	l (m)	Spo (m ²)	Sp (m ²)	po (%)	odstup (m)
Severovýchodní 1NP	3,7	8,9	32,9	32,9	100	6,82
Severozápadní 1NP	3,7	4,5	16,7	16,7	100	5,5
Jihovýchodní 1NP	3,7	4,5	16,7	16,7	100	5,5
Severovýchodní 1NP-2NP	6,7	8,9	59,6	59,6	100	10,36
Severozápadní 1NP-2NP	6,7	8,1	54,3	54,3	100	9,86
Jihovýchodní 1NP-2NP	6,7	8,1	54,3	54,3	100	9,86
Jihozápadní 1NP-2NP	6,7	8,9	59,6	59,6	100	10,36

Tab.18.2: Odstupové vzdálenosti N1.02 - Garáž

fasáda	hu (m)	l (m)	Spo (m ²)	Sp (m ²)	po (%)	odstup (m)
Severovýchodní	3,5	4	5,63	14	40,2	2,5
Severozápadní	3,5	7,4	0,8	25,9	<u>40</u>	2,8

hu – výška posuzované části [m]

l – délka posuzované části [m]

Spo – Požárně otevřená plocha na fasádě objektu [m²]

Sp – Požárně otevřená plocha [m²]

po – Požárně otevřená plocha v procentech [%]

Objekt a garáž jsou řešeny dle ČSN 73 0802 v souladu s navazujícími projektovými normami, zejména ČSN 73 0835. Budova a garáž jsou řešeny jako dva samostatné požární úseky. Stupeň požární bezpečnosti objektu je II. a garáže I. Odstupové vzdálenosti dosahují na vlastní pozemek investora a veřejné plochy.

19. VLIV STAVBY NA OKOLÍ

19.1. HLUK, VIBRACE A PRAŠNOST

Stavba nebude mít negativní vliv na životní prostředí. Pro zlepšení kvality ovzduší, zachycení dešťové vody a zmírnění přehřívání prostředí je navržena plochá vegetační střecha nad 1NP a nad garáží a zelené plochy na pozemku. Akumulovaná dešťová voda z plochých střech a zpevněných ploch bude využívána na zalévání zeleně a přebytečná voda bude vsakována na pozemku. Odpady budou likvidovány podle platných předpisů a nařízení. Odpad bude tříděný a bude ukládán do příslušných kontejnerů určených pro recyklování, komunální odpad bude ukládán na místo určené městem, odkud bude odvezen k likvidaci. Stavební záměr nebude mít negativní vliv na přírodu ani krajinu.

20. DOPRAVNÍ ŘEŠENÍ

Objekt je napojen na nově vzniklou asfaltovou silnici. U objektu se nachází garáž pro parkování jednoho auta a plocha před garáží pro parkování dalšího auta. Pojízdna plocha je řešena zámkovou dlažbou. Objekt není veřejně přístupná budova, proto není potřeba řešit bezbariérové přístupy a užívání stavby.

Napojení na nově vzniklou dopravní infrastrukturu je řešeno sjezdem na asfaltovou silnici

V blízkosti stavby se nachází několik pěších a cyklistických stezek.

21. TERÉNNÍ ÚPRAVY A ŘEŠENÍ VEGETACE

Před započítáním výstavby RD dojde k sejmutí 20 cm ornice v místě budoucího výstavby. Po dokončení stavby bude asi 40 % ornice využito na terénní úpravy na pozemku a zbytek bude odvezen na rekultivační skládku. Další terénní úpravy

Součástí stavebního záměru jsou vegetační střechy na objektu a na garáži.

22. ORIENTAČNÍ NÁKLADY STAVBY

SO.01 – RODINNÝ DŮM – $809,3 \text{ m}^3 \times 9 \text{ 400 Kč} = 7 \text{ 607 420 Kč}$

SO.02 – GARÁŽ – $144,9 \text{ m}^3 \times 3 \text{ 000 Kč} = 434 \text{ 820 Kč}$

SO.03 – ZPEVNĚNÉ PLOCHY – POCHOZÍ/POJÍZDNÉ – $88 \text{ m}^2 \times 1 \text{ 400 Kč} = 123 \text{ 200 Kč}$

SO.04 – OPLOCENÍ – $124 \text{ m} \times 1 \text{ 400 Kč} = 173 \text{ 600 Kč}$

IO.01 – PŘÍPOJKA SPLAŠKOVÉ KANALIZACE – $6 \text{ m} \times 4 \text{ 000 Kč} = 24 \text{ 000 Kč}$

IO.02 – PŘÍPOJKA NN – $4,5 \text{ m} \times 3 \text{ 500 Kč} = 15 \text{ 750 Kč}$

IO.03 – PŘÍPOJKA TELEFONNÍ KABELY O2 – $4,5 \text{ m} \times 3 \text{ 500 Kč} = 15 \text{ 750 Kč}$

IO.04 – PŘÍPOJKA TELEVIZNÍ ROZVOD – $4,5 \text{ m} \times 3 \text{ 500 Kč} = 15 \text{ 750 Kč}$

IO.05 – PŘÍPOJKA VODOVOD – $5,2 \text{ m} \times 3 \text{ 750 Kč} = 19 \text{ 500 Kč}$

IO.06 – PŘÍPOJKA DEŠTOVÁ KANALIZACE – $36 \text{ m} \times 3 \text{ 500 Kč} = 126 \text{ 000 Kč}$

IO.07 – AKUMULAČNÍ NÁDRŽ – 22 000 Kč

IO.08 – VSAKOVACÍ ZAŘÍZENÍ – 9 900 Kč

IO.09 – FOTOVOLTAIKA – UMÍSTĚNÁ NA STŘEŠE OBJEKTU – 27 600 Kč

Cena bez DPH činí 8 615 290 Kč.

VRN 5% činí 430 765 Kč.

Celková cena bez DPH činí 9 046 055 Kč.

Celková cena s DPH činí 10 131 580 Kč.

ZÁVĚR

Cílem bakalářské práce bylo zpracování projektové dokumentace energeticky úsporného rodinného domu ve stupni pro vydání stavebního povolení a prováděcí projekt zdravotechiky.

První část práce se zabývá projektovou dokumentací ke stavebnímu povolení a zahrnuje architektonicko-stavební část, stavebně-konstrukční řešení, požárně-bezpečnostní řešení a stavební fyziku. V projektu byl kladen velký důraz na vlastnosti navržených materiálů z hlediska tepelné techniky z hlediska akustiky, denního osvětlení a proslunění.

V druhé části, která je zaměřena na techniku prostředí staveb byly koncepčně vyřešeny systémy vytápění a vzduchotechniky a prováděcí projekt zdravotechiky. V rámci koncepce vytápění bylo navržen kotel na pelety, tepelné ztráty vypočtené podrobně po jednotlivých místnostech a schematicky zakresleny trasy potrubí a systém vytápění. V rámci koncepce vzduchotechniky byly schematicky zakresleny trasy přívodního potrubí, odvodního potrubí a zařízení VZT. Do objektu bylo navrženo nucené větrání s rekuperací tepla. Systém zdravotechiky zde byl řešen jako projekt k provedení stavby. Byly zakresleny trasy vodovodu, kanalizace, byly vypočítány potřeby pitné a srážkové vody a navržen způsob hospodaření s dešťovými vodami.

Objekt rodinného domu byl navržen tak, aby splňoval požadavky pro budovy s téměř nulovou spotřebou energie, technické normy pro rodinné domy, hygienické limity a mikroklimatické požadavky vnitřních prostor.

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

Pro zpracování posouzení byla použita **platná legislativa**, tj. vyhlášky i normy, ke dni zpracování projektu a posouzení. Byly použity prováděcí předpisy s ukončením platnosti ke dni 31. 12. 2023, které jsou stále aktuální, až do doby vydání účinnosti nových předpisů dle zákon č. 283/2021 Sb.

Technické normy:

ČSN 01 3420 Výkresy pozemních staveb – Kreslení výkresů stavební části

ČSN 73 4301:2004 ve znění Z4:2019 Obytné budovy

ČSN 73 0540-1 Tepelná ochrana budov – Část 1: Terminologie

ČSN 73 0540-2/Z1 Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky

ČSN 73 0540-3 Tepelná ochrana budov – Část 3: Návrhové hodnoty veličin

ČSN 73 0540-4 Tepelná ochrana budov – Část 4: Výpočtové metody

ČSN 73 0580-1:2007 Denní osvětlení budov – část 1: Základní požadavky + Z3:2019

ČSN 73 0580-2:2007 Denní osvětlení budov – část 2: Denní osvětlení obytných budov + Z1:2019

ČSN EN 17 037 Denní osvětlení budov:2019

ČSN 73 0532:2020 Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků – Požadavky

ČSN 73 0525 Akustika – Projektování v oboru prostorové akustiky – Všeobecné zásady

ČSN 73 0810 Požární bezpečnost staveb – Společná ustanovení

ČSN 73 0802 Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty

ČSN 74 6077 Okna a vnější dveře – Požadavky na zabudování

ČSN 75 6760. Vnitřní kanalizace

ČSN 75 5409. Vnitřní vodovod

ČSN 75 5455. Výpočet vnitřních vodovodů

ČSN EN 12056-2 Vnitřní kanalizace – Gravitační systémy – Část 2: Odvádění splaškových odpadních vod – navrhování a výpočet

ČSN EN 12056-3 Vnitřní kanalizace – Gravitační systémy – Část 3: Odvádění dešťových vod ze střech – Navrhování a výpočet

Právní předpisy:

vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby ve znění vyhl. č. 20/2012 Sb.

Vyhláška č. 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb

Vyhláška č. 23/2008 Sb. o technických podmínkách požární ochrany staveb

Vyhláška č. 6/2003 Sb., kterou se stanoví hygienické limity chemických, fyzikálních a biologických ukazatelů pro vnitřní prostředí pobytových místností některých staveb

Zákon č. 183/2006 Sb. o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)

Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací se změnami: č. 217/2016 Sb., 241/2018 Sb.

Vyhláška č. 264/2020 Sb. o energetické náročnosti budov

Odborná literatura:

BÁRTA, Ladislav; DOLEŽALOVÁ, Jana; MAUREROVÁ, Lenka a WIERZBICKÁ, Helena. *BT51 - Technická zařízení budov I (S): AT01 - Technická zařízení budov I. A - Technická infrastruktura : návody do cvičení se vzorovými úlohami*. Návody do cvičení se vzorovými úlohami. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, 2015. ISBN 978-80-214-5132-2.

BENEŠ, Petr; SEDLÁKOVÁ, Markéta; RUSINOVÁ, Marie; BENEŠOVÁ, Romana a ŠVECOVÁ, Táňa. *Požární bezpečnost staveb*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2021. ISBN 978-80-7623-070-5.

Webové stránky:

Územní plán Hostinné [online]. Dostupné z: [https:// http://hostinne.info/uzemni-plan/ds-1005](https://http://hostinne.info/uzemni-plan/ds-1005)

Nahlížení do katastru nemovitostí [online]. Dostupné z: <https://nahliznidokn.cuzk.cz>

Centrum pasivního domu [online]. Dostupné z: <https://www.pasivnidomy.cz>

Topwet [online]. Dostupné z: <https://www.topwet.cz>

Steico [online]. Dostupné z: <https://www.steico.com/cz>

Ecosedum [online]. Dostupné z: <https://www.ecosedum.cz>

TZB-info [online]. Dostupné z: <https://www.tzb-info.cz>

Isover [online]. Dostupné z: <https://www.isover.cz>

Storc [online]. Dostupné z: <https://www.storc.cz>

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ

Textová část

PENB – Průkaz energetické náročnosti budovy

EPC – Energy performance certificate

SO – Stavební objekt

IO – Inženýrský objekt

NN – Nízké napětí

RD – Rodinný dům

1.NP – První nadzemní podlaží

2.NP – Nadzemní nadzemní podlaží

VZT – Vzduchotechnika

MZCR – Ministerstvo zdravotnictví České republiky

DN – Jmenovitá světlost potrubí

PE – Polyethylen

PVC – Polyvinylchlorid

TV – Teplá voda

VRN – Vedlejší rozpočtové náklady

Min. – Minimálně

mm – Milimetry

m – Metr

OSB – Oriented strand board (deska složená z dřevěných třísek)

Výkresová část a přílohy (zásadní zkratky)

k.ú – Katastrální území

ŽB – Železobeton

PÚ – Požární úsek

SPB – Stupeň požární bezpečnosti

PT – Původní terén

UT – Upravený terén

PS – Pojistková skříň

RŠ – Revizní šachta

VŠ – Vodoměrná šachta

FŠ – Filtrační šachta

AN – Akumulační nádrž

VZ – Vsakovací zařízení

HI – Hydroizolace

m n. m. metrů nad mořem

S-JTSK systém jednotné trigonometrické sítě katastrální

XPS – Extrudovaný polystyrén

A – Plocha

tl. – tloušťka

ČSN – Česká státní norma

Sb. – Sbírký

SEZNAM PŘÍLOH

PŘÍLOHA A – POZEMNÍ STAVBY

A.0 PŘÍPRAVNÉ A STUDIJNÍ PRÁCE

PŘÍLOHA Č.1 – PŘEDBĚŽNÝ NÁVRH ZÁKLADŮ

PŘÍLOHA Č.2 – NÁVRH SCHODIŠTĚ

A.1 PRŮVODNÍ ZPRÁVA

A.2 SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA

A.3 SITUAČNÍ VÝKRESY

A.3.1 SITUACE ŠIRŠÍCH VZTAHŮ 1:1000

A.3.2 KATASTRÁLNÍ SITUACE 1:500

A.3.3 KOORDINAČNÍ SITUACE 1:200

A.4 ARCHITEKTONICKO – STAVEBNÍ ŘEŠENÍ

A.4.1 PŮDORYS 1NP 1:50

A.4.2 PŮDORYS 2NP 1:50

A.4.3 ŘEZ A-A' 1:50

A.4.4 ŘEZ B-B' 1:50

A.4.5 POHLED SZ A JV 1:50

A.4.6 POHLED SV A JZ 1:50

A.4.7 DETAIL A – ATIKA 1:50

A.4.8 DETAIL B – NAPOJENÍ PLOCHÉ STŘECHY 1:50

A.4.9 DETAIL C – SOKL A ZÁKLADY 1:50

A.4.10 DETAIL D – STĚNA A STĚNA 1:50

A.4.11 DETAIL E – VÝPLNĚ OTVORŮ 1:50

A.4.12 ZÁKLADY 1:50

A.4.13 STŘEŠNÍ KONSTRUKCE 1:50

A.4.14 STROPNÍ KONSTRUKCE NAD 1NP A GARÁŽÍ 1:50

A.4.15 STROPNÍ KONSTRUKCE NAD 2NP 1:50

PŘÍLOHA Č.1 – SKLADBY KONSTRUKCÍ

PŘÍLOHA Č.2 – VÝPIS PRVKŮ

A.5 POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ

A.5.0 TECHNICKÁ ZPRÁVA PBŘ

A.5.1 KOORDINAČNÍ SITUACE Odstupové vzdálenosti 1:200

A.6 STAVEBNĚ FYZIKÁLNÍ POSOUZENÍ KONSTRUKCÍ A BUDOVY

A.6.1 STAVEBNĚ FYZIKÁLNÍ POSOUZENÍ

PŘÍLOHA Č.1 TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ

PŘÍLOHA B – TECHNICKÁ ZAŘÍZENÍ BUDOV

B.0 PŘÍPRAVNÉ A STUDIJNÍ PRÁCE

B.0.1 – VODOVOD – AXONOMETRIE – VÝPOČTOVÉ SCHÉMA

B.0.2 – VODOVOD – VÝKRES VODOMĚRNÉ ŠACHTY OD VÝROBCE 1:20

B.0.3 – KANALIZACE – VÝKRES FILTRAČNÍ ŠACHTY OD VÝROBCE 1:15

B.0.4 – KANALIZACE – VÝKRES VSAKOVACÍHO TUNELU OD VÝROBCE 1:20

B.0.5 – KANALIZACE – VÝKRES AKUMULAČNÍ NÁDRŽE OD VÝROBCE 1:15

B.1 KONCEPČNÍ ŘEŠENÍ SYSTÉMŮ TZB V BUDOVĚ

B.1.1 VZDUCHOTECHNIKA – PŮDORYS 1NP 1:50

B.1.2 VZDUCHOTECHNIKA – PŮDORYS 2NP 1:50

B.1.3 VYTÁPĚNÍ – PŮDORYS 1NP 1:50

B.1.4 VYTÁPĚNÍ – PŮDORYS 4NP 1:50

B.1.5 VYTÁPĚNÍ – SCHÉMA ZAPOJENÍ 1:50

B.1.6 ELEKTROINSTALACE – VÝKRES FVE 1:50

PŘÍLOHA Č.1 – ELEKTROINSTALACE – NÁVRH HLAVNÍHO JISTIČE

PŘÍLOHA Č.2 – ELEKTROINSTALACE – NÁVRH FVE

PŘÍLOHA Č.3 – VYTÁPĚNÍ – VÝPOČET TEPELNÝCH ZTRÁT

PŘÍLOHA Č.4 – VZDUCHOTECHNIKA – VÝPOČET TEPELNÝCH ZISKŮ

B.2 PROVÁDĚCÍ PROJEKT VYBRANÉHO SYSTÉMU – ZDRAVOTECHNIKA

B.2.0 TECHNICKÁ ZPRÁVA

B.2.1 KANALIZACE – PŮDORYS ZÁKLADŮ	1:50
B.2.2 KANALIZACE – PŮDORYS 1NP	1:50
B.2.3 KANALIZACE – PŮDORYS 2NP	1:50
B.2.4 KANALIZACE – PODÉLNÝ ŘEZ DEŠŤOVÉ KANALIZACE	1:50
B.2.4 KANALIZACE – PODÉLNÝ ŘEZ SPLAŠKOVÉ KANALIZACE	1:50
B.2.6 KANALIZACE – SVISLÝ ŘEZ SVODNÉHO POTRUBÍ	1:50
B.2.7 VODOVOD – PŮDORYS 1NP	1:50
B.2.8 VODOVOD – PŮDORYS 2NP	1:50
B.2.9 VODOVOD – AXONOMETRIE	1:50
B.2.10 VODOVOD – PODÉLNÝ PROFIL PŘÍPOJKY VODY	1:50
B.2.11 KOORDINAČNÍ SITUACE	1:200

PŘÍLOHA Č.1 – KANALIZACE A VODOVOD – VÝPOČTY A DIMENZOVÁNÍ

B.3 PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

POVINNÉ PŘÍLOHY

PŘÍLOHA A – POZEMNÍ STAVBY

A.1 PRŮVODNÍ ZPRÁVA

A.2 SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA

A.3 KOORDINAČNÍ SITUAČNÍ VÝKRES 1:200

A.4 ARCHITEKTONICKO – STAVEBNÍ ŘEŠENÍ V MĚŘÍTKU 1:50

(půdorys základů, půdorysy podlaží, výkres konstrukce zastřešení, charakteristický řez, výkres vybrané stropní konstrukce, pohledy, 5 detailů stavebních konstrukcí, výpis skladeb všech konstrukcí, výpis výplní otvorů v teplosměnné obálce budovy)

A.5 POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ

A.6 STAVEBNĚ FYZIKÁLNÍ POSOUZENÍ KONSTRUKCÍ A BUDOVY

PŘÍLOHA B – TECHNICKÁ ZAŘÍZENÍ BUDOV

B.1 KONCEPČNÍ ŘEŠENÍ SYSTÉMŮ TZB V BUDOVĚ

B.2 PROVÁDĚCÍ PROJEKT VYBRANÉHO SYSTÉMU TZB (UT, VZT, ZTI, SI), tzn. výpočty, výkresy, technická zpráva a technická specifikace

B.3 PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY