



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ

INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

RODINNÝ DŮM V HORNÍCH STAKORECH

DETACHED HOUSE IN HORNÍ STAKORY

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Anna Hornychová

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Zuzana Fišarová, Ph.D.

BRNO 2024

Zadání bakalářské práce

Ústav: Ústav pozemního stavitelství
Studentka: **Anna Hornychová**
Vedoucí práce: **Ing. Zuzana Fišarová, Ph.D.**
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:

Rodinný dům v Horních Stakorech

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

Zpracování určené části projektové dokumentace zadané budovy rodinného domu ve stupni pro vydání stavebního povolení. Bakalářská práce bude povinně obsahovat dvě části: část architektonicko-stavební 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 23. 11. 2023

L. S.

prof. Ing. Miloslav Novotný, CSc.
vedoucí ústavu

Ing. Zuzana Fišarová, Ph.D.
vedoucí práce

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

Abstrakt

Cílem bakalářské práce je navrhnout rodinný dům s téměř nulovou spotřebou energie. Objekt se nachází v Horních Stakorech u Mladé Boleslavi. Projekt je rozdělen do dvou částí. První částí je dokumentace k provedení stavby. Druhá část je zaměřena na vnitřní prostředí domu, zejména na systém vytápění. Jedná se o dvoupodlažní objekt ve tvaru písmene „L“ s garáží s plochou střechou. Hlavní část objektu má navrženou sedlovou střechu. První patro objektu je řešeno jako společenská část – obývací pokoj, pracovna nebo pokoj pro hosty, koupelna, technická místnost. Druhé patro je řešeno jako soukromé – pokoje, koupelna a WC. Objekt bude založen na betonových základových pasech. Svislé konstrukce jsou navrženy zděné z vápenopískových cihel. Objekt bude zateplen systémem ETICS. Vodorovné nosné konstrukce budou železobetonové. Tepelné ztráty větráním budou eliminovány použitím větrací jednotky s rekuperací tepla. Tepelné čerpadlo bude zajišťovat ohřev přiváděného vzduchu a vody pro podlahové vytápění. Hlavní část objektu bude vytápěna podlahovým vytápěním doplněným o elektrické topné žebříky a příležitostně elektrickým přímotopem v nevytápěné garáži. Náhradním zdrojem tepla je krbová vložka v obývacím pokoji. Teplá voda bude ohřívána solárními panely. Elektrická energie bude dodávána z fotovoltaických panelů umístěných nad garáží a ze sítě. Dešťová voda bude akumulována v akumulární nádrži a bude dále využívána k zalévání. Přebytečná dešťová voda bude vsakována.

Klíčová slova

novostavba, jednoplášťová plochá zelená extenzivní střecha, zděný systém, vápenopískové tvárnice, zateplení ETICS, železobetonový monolitický strop, tepelné čerpadlo, podlahové vytápění, řízené větrání a vzduchotechnika, ohřev teplé vody, vnitřní rozvody vody a kanalizace, splašková kanalizace, dešťová kanalizace, budova s téměř nulovou spotřebou energie, fotovoltaika, solární panely

Abstract

The aim of this bachelor thesis is to design a nearly zero-energy detached house. It is located in Horní Stakory near Mladá Boleslav. The project is divided into two parts. The first part is the documentation for the construction of the building. The second part focuses on the internal environment of the house especially the heating system. It is a two-storey L-shaped building with an attached garage with a flat roof. The main part of the building has a gable roof. The first floor of the building is designed as a living area – living room, study or guest room, bathroom, utility room. The second floor is designed as private – bedrooms, bathroom and WC. The building is based on concrete foundation strips. The vertical structures are masonry made of sand-lime bricks. The building is insulated with the ETICS. Horizontal load-bearing structures are made of reinforced concrete. Heat losses through ventilation are eliminated using a mechanical ventilation unit with heat recovery. The heat pump will heat the supplied air and provide water heating for the underfloor heating. The main building will be heated by underfloor heating supplemented by electric towel heaters and occasionally by an electric heater in a non-heated garage. Solar panels will heat the hot domestic water. Electrical energy will be supplied from photovoltaic panels located above the garage and from the grid. Rainwater will be accumulated in a storage tank and used further for watering. The excess rainwater will be soaked up.

Keywords

new building, single-layer flat green extensive roof, masonry system, sand-lime blocks, ETICS, reinforced concrete monolithic ceiling, heat pump, underfloor heating, mechanical ventilation, hot water heating, internal water distribution and drainage, sewage drainage, rain drainage, nearly zero-energy building, photovoltaic panels, solar panels

Bibliografická citace

HORNYCHOVÁ, Anna. *Rodinný dům v Horních Stakorech*. Brno, 2024, 37 s, 380 s příl. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav pozemního stavitelství. Vedoucí Ing. Zuzana Fišarová, Ph.D.

Prohlášení o shodě listinné a elektrické formy závěrečné práce

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané bakalářské práce s názvem *Rodinný dům v Horních Stakorech* je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 23. 5. 2024

Anna Hornychová

autor

Prohlášení o původnosti závěrečné práce

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem *Rodinný dům v Horních Stakorech* zpracovala samostatně a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 23. 5. 2024

Anna Hornychová

autor

Poděkování

Ráda bych poděkovala paní Ing. Zuzaně Fišarové, Ph.D. a paní Ing. Karolíně Vyhlídalové, Ph.D. za odbornou pomoc při vedení mé bakalářské práce, za veškeré cenné rady a připomínky a za věnovaný čas. Dále bych poděkovala přátelům a kolegům z práce za cenné zkušenosti a rady, jazykovou korekturu této práce a za čas a trpělivost, kterou mi věnovali. V neposlední řadě bych poděkovala rodině za morální podporu během celého studia.

V Brně dne 23. 5. 2024

Anna Hornychová

autor

OBSAH

Úvod	8
1. Popis lokality stavby.....	9
2. Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení.....	9
3. Navrhované kapacity stavby	10
4. Architektonické a tvarové řešení.....	10
5. Dispoziční a provozní řešení.....	11
6. Bezbariérové užívání stavby	13
7. Konstrukční a materiálové řešení.....	14
7.1 Základové konstrukce	14
7.2 Obvodové a vnitřní nosné stěny a svislé nosné konstrukce.....	14
7.3 Vodorovné nosné konstrukce.....	15
7.4 Schodiště a rampy	15
7.5 Svislé nenosné konstrukce	16
7.6 Střešní konstrukce	16
7.7 Klempířské a zámečnické výrobky.....	16
7.8 Výplně otvorů.....	17
7.9 Podlahy a úpravy povrchů.....	17
7.10 Hydroizolace.....	18
7.11 Tepelné a akustické izolace.....	19
8. Stavební tepelná technika.....	19
9. Stavební akustika a ochrana před hlukem.....	20
10. Denní osvětlení a proslunění.....	22
11. Energetická náročnost budovy.....	22
12. Zdravotně technické instalace	25
12.1 Koncepční řešení odvádění splaškových vod	25
12.2 Koncepční řešení odvádění srážkových vod.....	25
12.3 Koncepční řešení vodovodu	26
13. Vytápění a ohřev teplé vody.....	27
14. Větrání.....	28
15. Chlazení	29
16. Umělé osvětlení.....	29

17. Elektroinstalace	29
18. Požárně bezpečnostní řešení.....	30
19. Vliv stavby na okolí	30
20. Dopravní řešení.....	31
21. Terénní úpravy a řešení vegetace.....	32
22. Orientační náklady stavby.....	32
Závěr	33

Úvod

Cílem této bakalářské práce je navrhnout rodinný dům s téměř nulovou spotřebou energie. Projekt je rozdělen do dvou částí. První částí je dokumentace ve stupni pro vydání stavebního povolení novostavby rodinného domu v obci Horní Stakory. Cílem bylo vytvořit uživatelsky přívětivou dispozici objektu a zároveň navrhnout objekt, který splňuje všechny zadané požadavky z hlediska stavební fyziky. Obsahem první části je průvodní a souhrnná technická zpráva, situace, architektonicko-stavební řešení, požárně bezpečnostní řešení a stavebně fyzikální posouzení konstrukcí a budovy. Druhá část je zaměřena na vnitřní prostředí objektu, zejména na systém vytápění a ohřev teplé vody. Součástí druhé části je koncepční řešení systémů TZB v budově, prováděcí projekt vybraného systému TZB a průkaz energetické náročnosti budovy. Projektová dokumentace je provedena dle vyhlášky 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb. Práce je rozdělena na textovou část, Přílohu A Pozemní stavby a Přílohu B Technická zařízení budov.

1. Popis lokality stavby

Navrhovaná novostavba rodinného domu se bude nacházet na pozemku blízko městské zástavby. Vybraná parcela se nachází ve Středočeském kraji v obci Kosmonosy, v katastrálním území Horní Stakory [644137]. Obec Horní Stakory je situována blízko průmyslového města Mladá Boleslav. Přestože je zde přibližně 1 km od obce Horní Stakory vedena dálnice, samotná obec se nachází v klidné části okresu.

Zájmová parcela má výměru 959 m² a je vedena jako zahrada. Stavba se bude týkat parcely p. č. 195/159, na které bude stát samotný objekt, a parcely p. č. 195/148, kterou je veřejná dopravní komunikace a které se bude týkat zhotovení vodovodní a kanalizační přípojky a napojení pozemku na dopravní komunikace.

Obecně se jedná o lokalitu novější zástavby rodinných domů a dle platného územního plánu města Kosmonosy je parcela určena k zástavbě bydlení v rodinných domech venkovského stylu. Nyní je pozemek nezastavěný a zatravněný. Zmiňovaná oblast je charakteristická rozvolněnou zástavbou novostaveb rodinných domů se sedlovou nebo valbovou střechou. Maximální výška objektu je 8 m a minimální procentuální podíl zeleně na pozemku je 60 %.

2. Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení

Samotná stavba objektu rodinného domu je koncipována jako jeden celek nazvaný jako SO01 – Novostavba rodinného domu. Objekt je pak formálně v následujících textech členěn na „části“. Je to z důvodu tvaru a stavebního řešení objektu. Jedná se o „hlavní část objektu“, kterou je dvoupodlažní obytná část se sedlovou střechou, a „garáž“, která je jednopodlažní s plochou střechou a úroveň její podlahy je níže než úroveň podlahy 1NP. Tyto dvě části jsou od sebe dilatovány objektovou dilatací vedenou v úrovni stropu nad 1NP.

Dalšími stavebními a inženýrskými objekty budou:

SO02 – Zpevněné plochy – pochozí/pojízdné

SO03 – Dřevěná terasa

IO01 – Přípojka vodovodu

IO02 – Přípojka splaškové kanalizace

IO03 – Akumulační nádrž

IO04 – Vsakovací zařízení

IO05 – Fotovoltaické panely na střeše

3. Navrhované kapacity stavby

Navržená zastavěná plocha objektu činí 234,95 m². Obestavěný prostor je pak 1376,83 m³. Celková užitná plocha objektu je 310,68 m². Objekt je navržen jako jedna funkční jednotka a bude sloužit pro trvalé bydlení rodiny o čtyřech členech. Součástí objektu je i garáž o kapacitě 2 osobní vozy skupiny 1 a celkové podlahové ploše 60,8 m².

4. Architektonické a tvarové řešení

Navržená novostavba rodinného domu má půdorysný tvar písmene „L“ a je tvořena dvěma částmi. Část rovnoběžná s uliční čarou má dvě nadzemní podlaží a je zakončena sedlovou střechou. Část kolmá na uliční čáru má jedno nadzemní podlaží a je zastřešena plochou střechou s atikou. Z praktických důvodů přístupnosti do objektu a na prostranství pozemku byl vytvořen v jednopodlažní části objektu průchod, který bude sloužit jako závětrí. Z tohoto závětrí bude možný přístup do garáže nebo do předsíně v hlavní části objektu.

Fasáda hlavního dvoupodlažního objektu bude řešena bílou minerální omítkou střídající betonový obklad se vzhledem pískovcového kamene. Cílem tohoto projektu je i splnutí s přírodním vzhledem okolní krajiny. Proto i na další prvky fasády a objektu byly zvoleny materiály, které by tomuto záměru pomohly. Fasáda garáže je řešena jako dřevěná provětrávaná s vodorovnými prkny z borovicového dřeva tmavé barvy, aby objekt nevyhlížel jednotvárně. Okna jsou dřevěná světle hnědé barvy a jsou stíněna

venkovními žaluziemi tmavě šedé barvy. Stejného odstínu hnědé barvy jako rámy okenních výplní jsou prkna terasy před objektem, v závětrří a na ploché střeše.

Zastřešení hlavní části objektu je řešeno plechovou krytinou tmavě šedé barvy. Plochá střecha je řešena jako „zelená“ s extenzivní vegetací nebo s kačírkiem z říčního kameniva. Část ploché střechy bude sloužit jako terasa. Tato část objektu má navrženou zvýšenou atiku a bude se zde nacházet dřevěný plůtek, který bude oddělovat pobytovou část ploché střechy od té technické, kde se budou nacházet solární a fotovoltaické panely a bude zde snížená atika.

Celý objekt je vůči sousední stavbě zasazen hlouběji do terénu. Novostavba tak nebude stínit sousednímu objektu a zároveň ani zabraňovat výhledu do údolí. To je zajištěno i snížením počtu podlaží v části kolmé na uliční čáru.



Obrázek 1 Vizualizace novostavby rodinného domu

5. Dispoziční a provozní řešení

Novostavba rodinného domu je koncipována jako samostatně stojící izolovaný objekt o maximálních rozměrech 16,46 m x 21,55 m. K objektu je navržena příjezdová cesta napojená na místní obslužnou komunikaci. Rodinný dům bude sloužit k trvalému bydlení rodiny investora.

Hlavní vstup do objektu se nachází v 1NP na jižní straně hlavní části objektu v průchodu mezi dvěma částmi, který slouží jako závětrí. Závětrí je tak kryto ze dvou bočních stran a ze shora. Tvar objektu sice odděluje hlavní zahradu od technické části zahrady, kde se nachází venkovní jednotka tepelného čerpadla, akumulární nádrž a vyústka z akumulární nádrže, na kterou bude napojena hadice pro zavlažování pozemku, ale zároveň dostatečně široký průchod umožňuje snadný přístup do této části.

Za hlavním vstupem se nachází prostornější předsíň přirozeně osvětlená oknem orientovaným na východ. Z předsíně je možné vejít do technické místnosti nebo do chodby obytné části objektu. Technická místnost je umístěna blízko hlavního vstupu z důvodu manipulace a lepšího přístupu k technickému zařízení budovy. V technické místnosti je mimo technické zázemí umístěno i umyvadlo, které může sloužit pro osobní hygienu v případě potřeby, aby se uživatelé nemuseli přezouvat při vstupu do koupelny nebo kuchyně v obytné části. Okno v technické místnosti umožňuje i přirozené větrání.

Obytná část objektu je pomyslně rozdělena na tři části. Těmi jsou část pro hosty a společenská část v prvním nadzemním podlaží a pak soukromá část v druhém nadzemním podlaží.

V části pro hosty se nachází chodba, pracovna a koupelna (případně lze zahrnout i zádveří a technická místnost). Pracovna je orientována na západ. Přestože jsou zde navržena okna s velkou plochou, prostor je díky svému umístění do terénu stíněn svahem a sousedním objektem, takže se místnost nebude příliš přehřívat i bez aktivace stínících prvků. V zadní části pracovny se nachází rozložitelná pohovka a místnost tak může sloužit jako případný pokoj pro hosty. Z chodby lze dále vejít do koupelny, ve které se nachází WC, sprchový kout a umyvadlo. Koupelna je situována blízko pracovny a může tak posloužit hostům, aniž by museli vstupovat do soukromé části objektu.

Společenskou část objektu tvoří obývací pokoj s kuchyní a jídelnou. Do této místnosti lze vejít z chodby přes oboustranně posuvné dveře. Jedná se o jeden velký prostor, který je však vizuálně rozdělen nosnou stěnou s průchodem na dvě části. V obývacím pokoji jsou navržena krbová kamna, která mohou sloužit jako záložní nebo doplňkový zdroj tepla. U těchto kamen je navržena konstrukce schůdků a vyvýšené plošiny, která bude sloužit jako odpočinkové místo, které v době využívání krbu bude i příjemně prohřáté. Z tohoto místa, stejně jako z pohovky a dvou křesel uprostřed

místnosti, je vidět jak na televizní obrazovku, tak i oknem na terasu a výhled do údolí. V druhé části místnosti se nachází jídelna přirozeně osvětlená okny ze dvou světových stran. Kuchyň je tvořena kuchyňskou linkou podél stěn a kuchyňským ostrůvkem. Součástí kuchyně jsou mimo jiné i kamna na tuhá paliva, která též mohou sloužit pro přípravu pokrmů v případě výpadku elektřiny. Z kuchyně lze vejít do prostorné spíže s okny orientovanými na severní stranu. Tato část objektu je navržena pro setkávání lidí. Otevřením oken orientovaných na jižní stranu vznikne jeden velký prostor s dřevěnou terasou a výhledem do údolí a vznikne tak ideální místo pro pořádání akcí.

Z obývacího pokoje lze přes posuvné dveře po jednoramenném schodišti pokračovat do soukromé části objektu. Zde se nachází dva dětské pokoje a ložnice s okny orientovanými na jih. Ložnice má přístup do samostatné místnosti sloužící jako soukromá šatna a na terasu umístěnou na ploché střeše objektu. Ve 2NP se též nachází hygienické zázemí. To je tvořeno samostatným WC a koupelnou s vanou a dvěma umyvadly. V těsné blízkosti schodů se nachází úklidová místnost, ve které je umístěna pračka se sušičkou a úklidové náčiní. Část chodby ve 2NP slouží jako společný úložný prostor a zároveň jako další možný vstup na terasu. Nosná konstrukce střechy je tvořena dřevěnými pohledovými příhradovými vazníky a ve vybraných místnostech se zvýšenou vzdušnou vlhkostí bude instalován sádkartonový podhled.

Druhou a poslední částí stavebního objektu je garáž. Garáž je z důvodu potřebného sklonu příjezdové cesty zasazena hlouběji do terénu vůči úrovni podlahy 1NP. Tím však vznikl prostor pod stropem, který po umístění závěsných konstrukcí může sloužit jako úložný prostor. Garáž má kapacitu dvou osobních automobilů skupiny 1 a zadní část garáže je zamýšlena jako skladovací prostor a místo pro pracovní stůl.

6. Bezbariérové užívání stavby

Vzhledem k tomu, že se nejedná o veřejně přístupnou budovu, nebyl do projektu přímo zahrnut bezbariérový přístup do objektu a jeho bezbariérové užívání. Přesto objekt částečně umožňuje bezbariérové užívání. Ke hlavnímu vstupu je možné se dostat po dlážděné příjezdové cestě a následně po dlážděném chodníku, který lze, v případě potřeby, rozšířit na potřebné rozměry. Z garáže je možný přístup do závětrí po pěti

schodech, které lze bezbariérově přizpůsobit pomocí výtahu pro invalidní vozíčky. Hlavní část objektu je navržena tak, že všechna potřebná zařízení pro běžný život jsou umístěna v 1NP. Budoucí uživatelé pak mohou v důchodovém věku využívat pouze 1NP. V případě potřeby by však bylo možné v prostoru schodiště do 2NP vybudovat pojízdnou sedačku nebo výtah pro invalidní vozíky.

7. Konstrukční a materiálové řešení

7.1 Základové konstrukce

Základové konstrukce jsou navrženy jako základové pasy z prostého betonu C25/30 a vyztuženého betonu C20/25 (beton do vylévacích tvárnic). Vzhledem ke geologickým podmínkám vybrané lokality byly zvoleny větší dimenze základových pasů, než vyšly z předběžného statického výpočtu. Objekt bude založen v jílové zemině, proto základové pasy pod hlavním objektem mají navrženou šířku 1000 mm a výšku 600 mm a základové pasy pod garáží šířku 800 mm a výšku 600 mm. Z totožného důvodu je objekt, který má tvar písmene „L“ rozdělen objektovou dilatací na dvě části. Objektová dilatace se nachází v prostoru závětrí, proto je možné provést objektovou dilatací pouze v úrovni stropní konstrukce a základové konstrukce obou částí oddělit úplně. Stavba bude založena v nezámrné hloubce, která v dané oblasti dosahuje hloubky 1 m. Podkladní beton má navrženou tloušťku 150 mm a bude do něj vložena KARI síť (oka 100/100/6 mm). Pod podkladní deskou je ve vybraných plochách navrženo odvětrání podloží z důvodu použití podlahového vytápění. Tento podsyp bude pouze v místech, kde je navrženo podlahové vytápění a bude dodržena minimální vzdálenost mezi perforovaným odvětrávacím potrubím a svislými základovými konstrukcemi. Opět tato vzdálenost byla navýšena na 750 mm z důvodu nadměrného vysychání půdy.

7.2 Obvodové a vnitřní nosné stěny a svislé nosné konstrukce

Obvodové a vnitřní nosné zdivo hlavní části objektu bude tvořeno vápenopískovými tvárnicemi Silka KSRP tl. 200 mm. Fasáda hlavní části objektu bude tvořena zateplovacím systémem ETICS s tepelnou izolací z kamenné vlny FRONTROCK

PLUS o tloušťce 280 mm a buď bílou minerální omítkou nebo betonovým obkladem se vzhledem pískovcového kamene. Obvodové stěny garáže budou tvořeny vápenopískovými tvárnici Silka KSRP 175, systémem ETICS s tepelnou izolací z kamenné vlny FRONTROCK PLUS o tloušťce tepelné izolace 120 mm a dřevěnou provětrávanou fasádou z borovicového dřeva. Sokly obvodových stěn budou opatřeny tepelnou izolací XPS I 300 kPa. Obvodové i vnitřní nosné zdivo bude založeno na základacích tepelněizolačních blocích Schöck Novomur, aby tak bylo zamezeno vzniku tepelných mostů v místě napojení nosných stěn na základovou konstrukci. V garáži jsou navrženy dva železobetonové monolitické sloupy, které vynášejí stropní průvlak.

7.3 Vodorovné nosné konstrukce

Stropní konstrukce je navržena jako monolitická křížem vyztužená železobetonová deska o tloušťce 250 mm. V některých případech je stropní deska příčně vyztužená. V úrovni konstrukce bude proveden ztužující železobetonový věnec. Vyztuž musí být v rozích a koncích vzájemně provázána dle standardních konstrukčních zásad.

Nosné překlady nad okenními a dveřními otvory v obvodových a vnitřních nosných stěnách budou tvořeny sestavami ze systémových železobetonových prefabrikovaných překladů.

Z důvodu většího rozpětí stropní konstrukce nad garáží a vyššího zatížení způsobeného skladbou střechy byl navržen monolitický železobetonový stropní průvlak, který bude uložen na dvou sloupech, a zajistí vyšší stabilitu stropní konstrukce.

7.4 Schodiště a rampy

V objektu je navrženo jednoramenné monolitické železobetonové schodiště o sedmácti stupních, které propojuje 1NP a 2NP. Dále pak dřevěná konstrukce schodiště v garáži o pěti stupních. Schodiště budou opatřena nerezovým zábradlím s dřevěným madlem.

7.5 Svislé nenosné konstrukce

Příčky budou tvořeny buď zdívkou z tvárnic YTONG Klasik tloušťky 150 mm a 125 mm nebo lehkou SDK konstrukcí z desek RIGIPS a minerální vlny o celkové tloušťce stěny 100 mm. Nenosné překlady nad dveřními otvory v příčkách budou tvořeny systémovými prvky YTONG.

7.6 Střešní konstrukce

Střecha nad hlavním objektem bude sedlová se sklonem 20°. Nosná konstrukce je řešena pohledovými dřevěnými příhradovými vazníky uloženými na pozedním věnci obvodových zdí výšky 150 mm. Dimenze příhradových vazníků jsou navrženy tak, aby splňovaly požadavky na požární odolnost konstrukce. Z důvodu pohledovosti vazníků bude střecha podbita palubovými prkny a byl zvolen nadkroevní systém zateplení tepelněizolačními PIR deskami ve dvou vrstvách o celkové tloušťce 220 mm. Jako střešní krytina bude použit plech tmavě šedé barvy. Na střeše budou umístěny sněhové zachytávače. Střešní konstrukce bude plynule navazovat na fasádu, proto bude podokapní žlab umístěn v úrovni tepelné izolace. Z důvodu tepelných mostů budou dešťové svody vedeny mimo fasádu objektu a tím vznikne přesah střechy v místech štítu.

Nad garáží bude provedena plochá jednoplášťová extenzivní vegetační střecha se sníženou atikou. Část nad hlavním objektem je řešena pochozí terasou se zvýšenou atikou. Přebytečná dešťová voda z obou střech objektu bude svedena do akumulací nádrže umístěné v západní části pozemku.

7.7 Klempířské a zámečnické výrobky

Atiky objektu budou oplechovány a voda z nich bude volně odváděna na plochou střechu ve sklonu 6 %. Parapety oken, kterými se bude vycházet do exteriéru, budou tvořeny keramickou tvarovkou, aby nedošlo k jejich prošlápnutí. Ostatní parapety budou tvořeny poplastovaným plechem. Podokapní žlaby budou umístěny ve fasádě objektu a budou napojeny na pozinkované ocelové dešťové svody tmavě šedé barvy. Plechová

střešní krytina bude doplněna o sněhové zachytávače a příslušenství potřebné k jejich montáži.

Zámečnické výrobky se týkají především nerezových konstrukcí schodišťového zábradlí v garáži a v místnosti č. 107 v hlavní části objektu. Zábradlí budou opatřena dřevěným madlem.

7.8 Výplně otvorů

Z důvodu příznivějších výsledku průměrného součinitele prostupu tepla obálkou budovy byla ve všech případech, kromě prostoru nevytápěné garáže, navržena okna s izolačním trojsklem s hodnotou $U_g = 0,5 \text{ W/m}^2\text{K}$ a dřevěným rámem v přírodní světle hnědé barvě. V garáži jsou navržena okna s dvojsklem a dřevěným rámem. Pro okenní výplně na hlavní části objektu bude použita předsazená montáž. Okenní výplně byly navrhovány tak, aby byl maximálně využit potenciál solárních zisků. Z toho důvodu byly zvoleny větší rozměry oken a zároveň bylo navrženo stínění venkovními žaluziemi.

Co se týče dveřních výplní, vstupní dveře do předsíně a do prostoru garáže jsou dřevěné s izolační výplní. Vnitřní dveře jsou dřevěné do dřevěných zárubní o výšce 2020 mm.

7.9 Podlahy a úpravy povrchů

Skladby podlahových konstrukcí v objektu, které jsou v kontaktu se zemí byly navrženy tak, aby vyhověly požadavkům na součinitele prostupu tepla stanoveným normou ČSN 73 0540-2:2011 Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky. Zároveň byla respektována maximální výška objektu a byla využita možnost snížit výšku konstrukcí. Pro podlahovou konstrukci na terénu byly jako tepelný izolant zvoleny desky PIR o celkové tloušťce 120 mm. Dále bude objekt vytápěn teplovodním podlahovým vytápěním, a proto je součástí skladby konstrukce i systémová deska z EPS s nopy. Z důvodu rychlejšího prohřátí místnosti byl pro roznášecí vrstvu podlahové konstrukce zvolen anhydritový potěr tloušťky 40 mm. V koupelnách a dalších prostorech s keramickou dlažbou je jako roznášecí vrstva zvolen cementový potěr tloušťky 50 mm. Nášlapnou vrstvou bude převážně laminátová podlaha. V místnostech se zvýšenou

vlhkostí nebo s rizikem namočení (např. spíž nebo koupelna) je jako nášlapná vrstva použita keramická dlažba. V garáži již nebylo nutné brát ohledy na tloušťku skladby podlahové konstrukce a byly zde jako tepelný izolant zvoleny desky ze stabilizovaného polystyrenu EPS 150S. Skladba podlahy pokračuje cementovým potěrem o tloušťce 50 mm. Nášlapnou vrstvu bude tvořit epoxidový nátěr.

Skladby podlahových konstrukcí ve 2NP byly navrženy tak, aby splnily požadavky na vzduchovou a kročejovou neprůzvučnost dle normy ČSN 73 0532:2020 pro oddělení dvou obytných místností téhož bytu. Součástí podlahové konstrukce je tedy i kročejová izolace z kamenných vláken tloušťky 40 mm. Systém volby roznášecích a nášlapných vrstev je totožný jako v 1NP.

V místnostech 1NP, které nebudou vytápěny podlahovým vytápěním, je vynášecí EPS deska nahrazena tepelnou izolací a ve 2NP je tato vrstva vynechána.

7.10 Hydroizolace

Objekt bude opatřen hydroizolací proti zemní vlhkosti ve formě dvou modifikovaných asfaltovaných pásů natavených na nosnou konstrukci. Svislá nosná konstrukce v úrovni základů a soklu obvodové stěny bude opatřena hydroizolací provedením zpětného spoje.

Tepelná izolace v provětrávané fasádě bude chráněna větrozábranou ve formě difúzně propustné fólie. Tepelná izolace bude zde proti přímému ostřiku vodou chráněna díky dřevěnému obložení.

Plochá jednoplášťová střecha bude opatřena SBS modifikovaným asfaltovým pásem. První vrstva hydroizolace nad tepelnou izolací ploché střechy bude z důvodu užití hořlavých materiálů pro zateplení tvořena samolepícím asfaltovým pásem. Další vrstvy hydroizolace budou již tvořeny asfaltovými pásy kotvenými bodovým nebo celoplošným natavením. Hydroizolace ploché střechy bude dále vytažena a ukončena pod oplechováním atiky.

Parotěsnící vrstvu skladby šikmé střechy na hlavní části objektu bude tvořit samolepící SBS modifikovaný asfaltový pás a dále nad tepelně-izolační vrstvou je navržena doplňková hydroizolační vrstva ve formě difúzně propustné fólie.

7.11 Tepelné a akustické izolace

Veškeré skladby konstrukcí obálky budovy byly navrženy tak, aby vyhověly požadavkům na součinitele prostupu tepla stanoveným normou ČSN 73 0540-2:2011 Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky. Pro podlahové konstrukce v hlavní části objektu byly použity tepelněizolační desky PIR o tloušťce 120 mm. Pro podlahovou konstrukci v garáži byl použit z důvodu vyšší únosnosti použit stabilizovaný polystyren EPS 150S o tloušťce 100 mm. Tepelná izolace kontaktního zateplovacího systému na fasádě hlavní části objektu bude tvořena deskami z kamenné vlny s podélně orientovanými vlákny o tloušťce 280 mm. Desky budou lepeny k nosné konstrukci obvodové stěny a následně kotveny pomocí fasádních hmoždinek. Pro fasádu garáže byly zvoleny jako teplený izolant desky z kamenné vlny o tloušťce 120 mm. Tepelná izolace ploché střechy bude tvořena minimálně 220 mm EPS 100Z. Budou zde využity spádové klíny z tepelné izolace EPS 150Z pro vytvoření spádování střechy z důvodu odvodnění. Tepelná izolace šikmé střechy bude tvořena deskami PIR o celkové tloušťce 220 mm. Z důvodu pohledovosti nosné konstrukce střechy byl zvolen nadkroevní systém zateplení.

Podokapní žlaby na šikmé střeše jsou umístěny v úrovni tepelné izolace obvodové stěny. Ale jejich umístění je takové, že vznikající tepelný most by neměl být nijak výrazný. Kotveny budou pomocí vrutů do purenitových bloků.

Dešťové svody z ploché střechy nad garáží budou vedeny v provětrávané fasádě garáže. V místě svodu bude tvořit tepelnou izolaci stěny deska z tuhé fenolitické pěny, aby mohla být snížena celková tloušťka konstrukce.

8. Stavební tepelná technika

Veškeré skladby konstrukcí obálky budovy byly navrženy tak, aby vyhověly požadavkům na součinitele prostupu tepla stanoveným normou ČSN 73 0540-2:2011 Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky. Podrobnější popis navržených skladeb konstrukcí a dalších použitých prvků viz výše nebo v příloze A.4.17 - Výpis skladeb konstrukcí.

Pro zamezení vzniku lokálních tepelných mostů byla zvolena následující opatření:

1. Veškeré nosné stěny objektu budou založeny na základacích tepelněizolačních blocích Schöck Novomur. Tím bude zamezeno vzniku tepelných mostů v kontaktu nosné stěny se základovou konstrukcí.

2. Bude použita předsazená montáž okenních výplní na nosné profily z tuhé PUR pěny. Tím bude zamezeno vzniku tepelného mostu ve styku okenního rámu a obvodové konstrukce.

3. Fasádní hmoždinky budou opatřeny zátkou z tepelné izolace a částečně se tak podaří zamezit vzniku lokálních tepelných mostů při kotvení tepelně-izolačních desek k nosné konstrukci.

4. Objektová dilatace ve formě dvou vykonzolovaných desek je řešena použitím tepelné izolace po celém povrchu desky tzn. svislá izolace v místě dilatace a zboku desky a tepelná izolace na stropě závětrří.

5. Podokapní žlab ve fasádě objektu bude umístěn ve výšce takové, aby tloušťka tepelné izolace obvodové stěny byla stále vyhovující. Dále bude tento žlab kotven do purenitových bloků, nikoli do nosné konstrukce.

6. Umístění dešťového svodu v provětrávané fasádě garáže způsobuje snížení tloušťky tepelné izolace stěny a je zde možnost vzniku tepelného mostu. Proto bude použita jako tepelná izolace deska z fenolitické pěny, která i při menší tloušťce má dobré tepelně izolační vlastnosti.

Konstrukce dále splňují požadavky na zkondenzované vodní páry uvnitř konstrukce a na nejnižší vnitřní povrchovou teplotu konstrukce dle normy normou ČSN 73 0540-2:2011 Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky.

9. Stavební akustika a ochrana před hlukem

Objekt se bude nacházet v blízkosti dálnice a na západní straně objektu bude umístěna venkovní jednotka tepelného čerpadla. Objekt byl proto posouzen na hladinu akustického tlaku A pro denní a noční dobu. Byly zadány hodnoty pro liniový

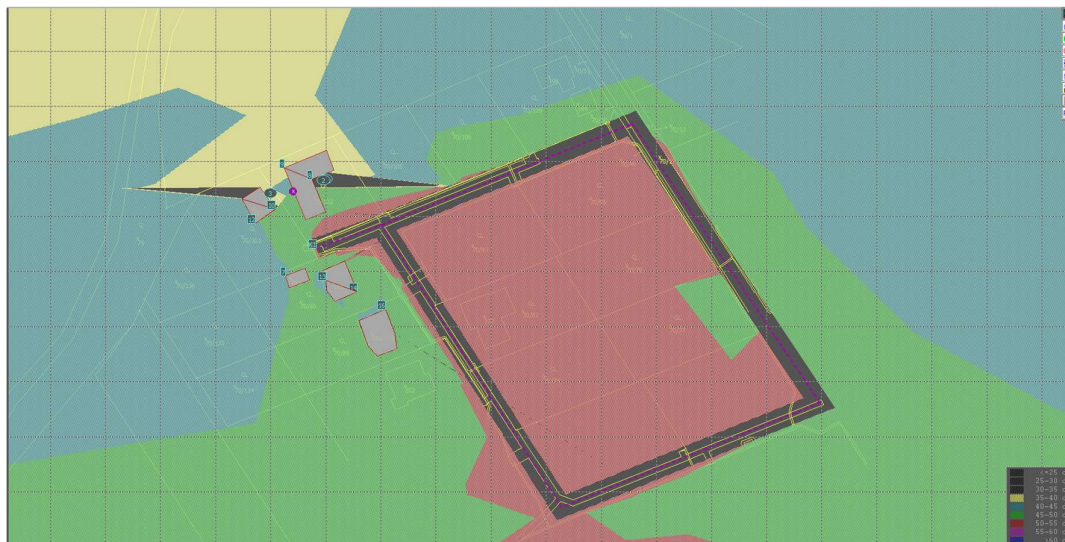
a stacionární zdroj hluku. Dále byla posouzena obvodová stěna objektu a místo na fasádě sousedního objektu. Hygienické limity dané Nařízením vlády č. 272/2011 Sb. (ve znění pozdějších předpisů) byly splněny a není nutné navrhovat opatření.

Jižní fasáda objektu byla posouzena z hlediska požadavku na zvukovou izolaci obvodových plášťů budov. Konstrukce vyhoví požadavkům normy ČSN 73 0532:2020.

Konstrukce sádkartonové příčky mezi dvěma pokoji byla posouzena na vzduchovou neprůzvučnost. Konstrukce vyhovuje požadavkům normy ČSN 73 0532:2020.

Byla též posuzována skladba železobetonové stropní konstrukce tl. 250 mm s těžkou plovoucí podlahou z hlediska vzduchové a kročejové neprůzvučnosti. Konstrukce vyhověla oběma požadavkům normy ČSN 73 0532:2020 pro oddělení dvou obytných místností téhož bytu.

Bližší informace k hodnocení objektu a výsledkům hodnocení jsou k nalezení v příloze A.6.3 Posouzení z hlediska stavební akustiky.



Obrázek 2 Hluková mapa okolí posuzovaného objektu pro den

10. Denní osvětlení a proslunění

Posouzení činitele denní osvětlenosti a proslunění obytných místností bylo provedeno v programu BuildingDesign. Všechny posuzované obytné místnosti v rodinném domě vyhovují na minimální požadavky denního osvětlení stanovené normou ČSN 73 0580-2 (ve znění všech změn) Denní osvětlení budov – část 2: Denní osvětlení obytných budov a též vyhovují na minimální požadavky proslunění stanovené vyhláškou č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby. Součet všech podlahových ploch prosluněných obytných místností je roven nejméně jedné polovině součtu podlahových ploch všech obytných místností bytu. Veškeré požadavky normy ČSN 73 4301 Obytné budovy ve znění změny Z4:2019, týkající se proslunění místnosti, byly splněny. Navržený objekt je tedy v rámci osvětlení a proslunění obytných místností v souladu s legislativními předpisy.

Bližší informace k hodnocení objektu a výsledkům hodnocení jsou k nalezení v příloze A.6.2 Posouzení proslunění a denního osvětlení.

11. Energetická náročnost budovy

Cílem této bakalářské práce bylo mimo jiné navrhnout rodinný dům, který by splňoval požadavky na budovu s téměř nulovou spotřebou energie. Byl vypracován průkaz energetické náročnosti navrhovaného objektu a bylo dokázáno, že objekt splňuje požadavky na budovu s téměř nulovou spotřebou energie dle zákona č. 406/2000 Sb. Zákon o hospodaření energií vyhlášky č. 264/2020 Sb. Vyhláška o energetické náročnosti budov ve znění pozdějších předpisů.

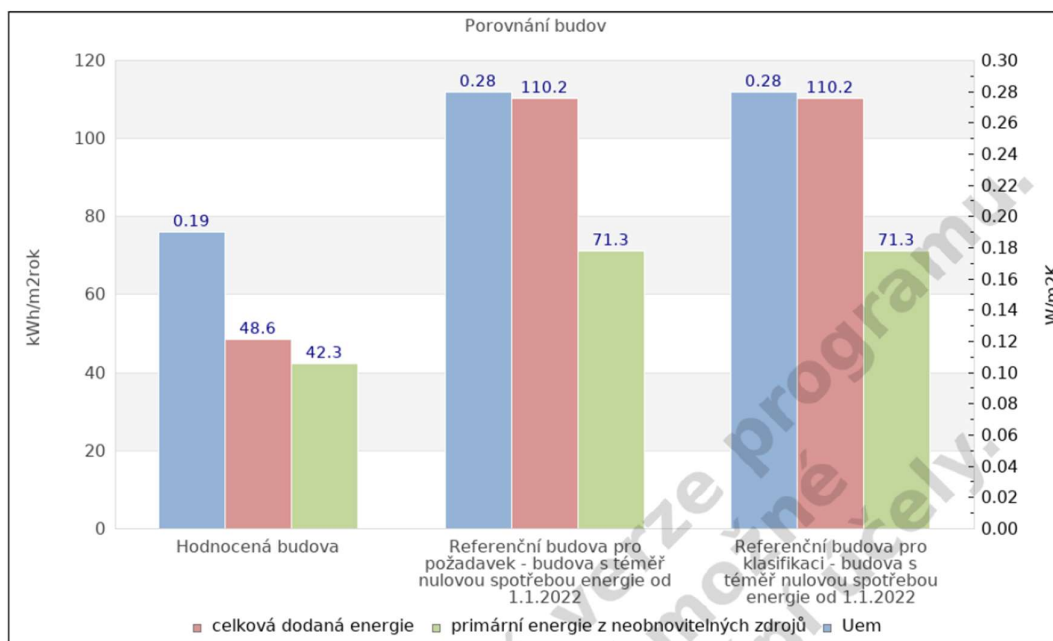
Při volbě jednotlivých technických zařízení byla snaha vybrat zařízení využívající obnovitelné zdroje energie nebo zařízení podporující ekologický a ekonomicky efektivní chod domácnosti.

Na ploché střeše objektu je navrženo 7 ks fotovoltaických panelů a 3 ks solárních kolektorů zajišťujících ohřev TUV. Počet fotovoltaických panelů by teoreticky v případě zájmu investora bylo možné navýšit na 20 ks, ale vzhledem k budoucímu provozu

objektu a k architektonickému vzhledu objektu byla tato varianta vyhodnocena jako neefektivní.

Zdrojem tepla bude tepelné čerpadlo vzduch-voda a tepelné ztráty přirozeným větráním budou pokryty díky větrací jednotce s deskovým rekuperačním výměníkem tepla a vodním ohříváčem přiváděného vzduchu umístěného za VZT jednotkou. Dále jsou v objektu umístěna krbová a kuchyňská kamna na tuhá paliva, která slouží jako doplňkový nebo záložní zdroj tepla.

Veškeré skladby konstrukcí, výplně otvorů a materiály byly navrhovány a voleny tak, aby přispěly ke kladnému hodnocení, co se týče energetické náročnosti objektu.



Obrázek 3 Porovnání hodnocené budovy s referenční budovou pro klasifikaci do kategorie „Budova s téměř nulovou spotřebou energie“

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov

Ulice, číslo: parc. 195/159
PSC, místo: 293 06, Kosmonosy
K.ú., parcelní č.: Horní Stakory (644137), 195/159
Typ budovy: Rodinný dům
Celková energeticky vztažná plocha: 273 m²



KLASIFIKAČNÍ TŘÍDA

Primární energie z neobnovitelných zdrojů
kWh/(m²·rok)



Požadavky pro výstavbu nové budovy od 1.1.2022

jsou **SPLNĚNY**

ROZDĚLENÍ DODANÉ ENERGIE

MWh/rok

■ elektřina: 6.4
 ■ energie okolního prostředí: 5.5
 ■ kusové dřevo, dřevní štěpka: 1.4



UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI

	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	0.19 W/(m ² ·K)	A
	Měrná potřeba tepla na vytápění	16.8 kWh/(m ² ·rok)	
	Celková dodaná energie	48.6 kWh/(m ² ·rok)	A
	Vytápění	23.6 kWh/(m ² ·rok)	A
	Chlazení	-	
	Nucené větrání	0.35 kWh/(m ² ·rok)	A
	Úprava vlhkosti	-	
	Příprava teplé vody	21.4 kWh/(m ² ·rok)	C
	Osvětlení	3.18 kWh/(m ² ·rok)	A

Energetický specialista:

Osvědčení č.:

Kontakt:

Ev. č. průkazu:

Vyhotoveno dne: 26.02.2024

Podpis:

Obrázek 4 Průkaz energetické náročnosti budovy

12. Zdravotně technické instalace

12.1 Koncepční řešení odvádění splaškových vod

Objekt rodinného domu je členěn na dvě části, přičemž splašková kanalizace bude vedena pouze v hlavní obytné části objektu. V řešeném rodinném domě jsou navrženy celkem dvě šachty pro vedení instalací. Na svislé odpadní potrubí budou napojeny zařizovací předměty v celkovém počtu: myčka nádobí, dřez, 2× WC, 2× umyvátko, automatická pračka se sušičkou, sprchová vana, 4× umyvadlo, vana, podlahová vpusť. Svislá odpadní potrubí S1 a S2 jsou vyvedena nad střešní rovinu min. 500 mm ve formě větracího potrubí.

Sklon přípojovacího potrubí i potrubí svodného bude minimálně 3 % a maximálně 34 % (vysoký sklon je zvolen pouze na krátkém úseku z důvodu vhodnější výšky prostupu základy objektu).

Potrubí vnitřní kanalizace bude zhotoveno z potrubí PP HT a svodné potrubí vedené v zemi bude zhotoveno z PVC KG.

Svodné potrubí bude primárně vedeno po obvodu objektu z důvodu lepší přístupnosti v případě údržby a oprav. Splašková kanalizace bude pak napojena na veřejnou splaškovou kanalizaci.

12.2 Koncepční řešení odvádění srážkových vod

Srážková voda bude ze střechy hlavního objektu odváděna pomocí podokapních žlabů uložených ve fasádě objektu se spádem 1 %. V podokapních žlabech budou instalovány topné kabely pro případ výskytu mrazů. Svislé dešťové odpady na hlavním objektu budou vedeny již mimo fasádu. V úrovni terénu bude osazen lapač střešních splavenin. Ležaté potrubí bude primárně vedeno po obvodu objektu.

Srážková voda z ploché střechy bude odváděna pomocí střešní vpusti na terase a následně pokračuje do svislého dešťového odpadu vedeného v technické místnosti. Potrubí bude izolováno tepelnou izolací z minerální vlny. Druhá část ploché střechy je

navržena jako prostor s extenzivní vegetací nebo kačírkem a bude sloužit jako plocha pro solární kolektory a fotovoltaické panely. Srážková voda zde bude primárně sloužit pro závlahu a bude zadržována. Případné přebytky budou odváděny bezpečnostními přepady umístěnými v atice objektu. Bezpečnostní přepady jsou záměrně umístěné níže, než je obvyklé. Je to z důvodu menší potřeby vody na závlahu ploché střechy.

Z důvodu nevyskytující se jednotné nebo dešťové veřejné kanalizace bude svodné potrubí dešťové kanalizace ukončeno v akumulární nádrži s objemem 8 m³. Srážková voda ze střech zde bude zadržována a akumulována a bude nadále sloužit pro závlahu pozemku. Případné přebytky z akumulární nádrže budou pomocí bezpečnostního přepadu odváděny do vsakovacího zařízení o ploše 18 m² a o celkovém objemu 7,56 m³. Z důvodu nenasákavosti zeminy v posuzované oblasti se na této ploše se nad vsakovacím zařízením bude vyskytovat záhon s rostlinstvem s potřebou vyšší závlahy (rákosy, kostřava, chrastice, ...).

12.3 Koncepční řešení vodovodu

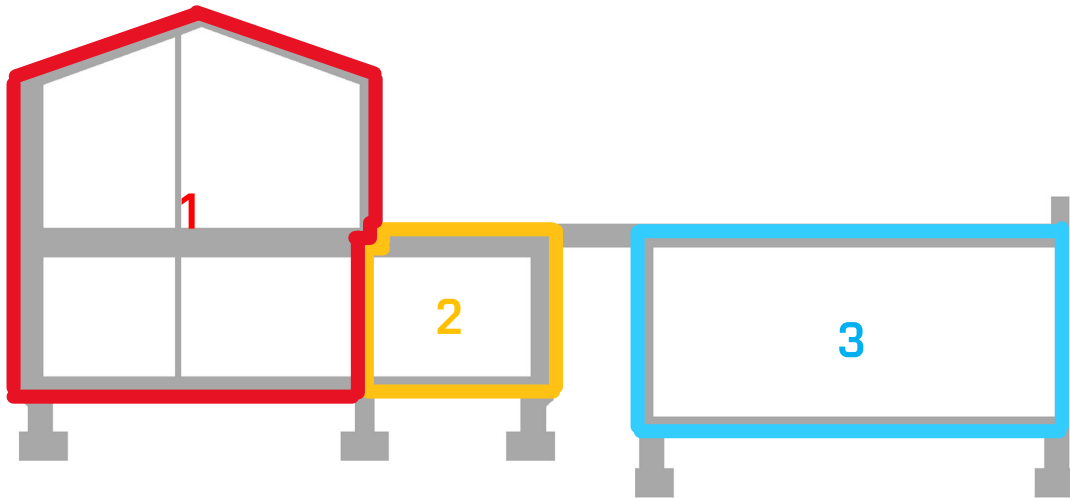
Domovní vodovod bude veden pouze v hlavní části objektu. Rozvody vodovodu budou vedeny v podhledech, v podstropních kastlech a ve dvou šachtách hlavního objektu. Na hranici pozemku je navržena vodoměrná šachta s napojením na veřejný vodovod. Dále bude vodovod veden do technické místnosti, kde budou studenou vodou zásobována technická zařízení. Vodou budou pak dále zásobovány tyto zařizovací předměty: myčka nádobí, dřez, 2× WC, sprchová vana, 4× umyvadlo, 2× umývatko, automatická pračka se sušičkou, vana.

V posuzovaném objektu bude z důvodu velké vzdálenosti potrubí vedeného do východní části objektu navržena cirkulace teplé vody. Ohřev teplé vody bude zajišťován kombinací solární soustavy a elektrické topné tyče umístěné v akumulární nádrži, která bude primárně napájena elektřinou z domovní fotovoltaické elektrárny umístěné na střechách objektu.

Potrubí vnitřního vodovodu bude zhotoveno z potrubí PPR PN 20 a potrubí vedení vnějšího vodovodu v zemi bude zhotoveno z PE 100 SDR 11.

13. Vytápění a ohřev teplé vody

Objekt rodinného domu je členěn na dvě části – hlavní část objektu a garáž. Celý objekt je členěn celkem na tři zóny dle budoucího provozu a navrhovaného způsobu vytápění.



Obrázek 5 Řez – rozdělení na zóny

Hlavní obytná část je koncipována jako vytápěná. Objekt bude vytápěn podlahovým vytápěním a náhradním zdrojem tepla budou krbová kamna na tuhá paliva (popřípadě i kuchyňská kamna na tuhá paliva umístěná v kuchyni) umístěná v obývacím pokoji (m. č. 105). Zdrojem tepla pro ohřev topné vody pro podlahové vytápění a vzduchotechniku bude tepelné čerpadlo „vzduch-voda“ typu split umístěné v technické místnosti. Objekt má obecně větší podlahovou plochu a nižší hodnoty tepelných ztrát. Z tohoto důvodu budou potrubí podlahového vytápění vedena pouze ve vybraných zónách podlahy, a to především v pochozích zónách nebo v oblastech delšího zdržování osob. Tyto zóny byly vytvořeny za předpokladu, že rozmístění nábytku se nebude v průběhu let výrazně měnit. Systém podlahového vytápění bude v koupelnách doplněn o elektrické topné žebříky.

Zónu 2 tvoří jednopodlažní část objektu, kde je umístěna předsíň a technická místnost. Tato zóna bude temperovaná. Předpokládají se tepelné zisky z okolních

místností a z technického zařízení umístěného v technické místnosti. Předpokládá se méně častý výskyt osob.

Třetí zónou je nevytápěná garáž. V garáži bude umístěn elektrický přímotop, který bude v provozu jen za delšího pobytu osob.

Ohřev teplé vody bude zajištěn solární sestavou umístěnou na ploché střeše nad garáží. Sestava obsahuje tři solární kolektory a teplá voda je pak akumulována v nádrži s objemem 300 l. Případný dohřev teplé vody zajišťuje elektrická topná tyč integrovaná v akumulární nádrži.

14. Větrání

Řešený rodinný dům je rozdělen na dvě části. Nucené větrání je navrženo pouze v hlavní obytné části objektu.

V garáži bude zřízeno příčné větrání otvory v obvodových stěnách. Dále pak přirozené větrání garážovými vraty o rozměrech 6×2,5 m a šesti otevíravými okny o rozměrech 1,25×0,75 m.

V technické místnosti (č. m. 108) je navržena kompaktní větrací jednotka s deskovým rekuperačním výměníkem tepla Atrea DUPLEX Easy2 500 m³/h.

Jeden metr za ventilátorem větrací jednotky bude instalován na potrubí vodní ohřivač vzduchu MBW 200, který bude ohřívat vzduch přiváděný do jednotlivých místností z teploty 5 °C na teplotu 20 °C. Ohřev vody dodávané do tohoto ohřivače bude zajišťovat jednotka tepelného čerpadla. Díky této vzduchotechnické sestavě budou pokryty tepelné ztráty přirozeným větráním okny.

Instalace vzduchotechniky budou vedeny v podhledech. Volný prostor v technické místnosti a v prostoru podhledu v předsíni bude využit k vedení potrubí „FLEXI“ a utlumení hluku.

Množství přiváděného čerstvého vzduchu a odváděného vzduchu je navrženo tak, aby se hodnoty vždy rovnaly po jednotlivých patrech. Vzduch bude primárně přiváděn do obytných a pobytových místností a bude odváděn z místností s vyšším

výskytem vlhkosti nebo vzduchu s oděry. V kuchyni bude odpadní vzduch odváděn pomocí digestoře a potrubí bude vyvedeno přes spíž na severní fasádu vedle okna s fixním zasklením.

Větrací potrubí bude v místnostech ukončeno větrací mřížkou ve stěně nebo větrací vyústkou v podhledu.

15. Chlazení

Byly vypočteny hodnoty solárních zisků okny a obvodovými konstrukcemi v měsíci červenci. Bylo zjištěno, že v případě využití navržených externích stínících prvků oken není třeba navrhovat chlazení objektu. S konceptem chlazení není tedy v rámci této bakalářské práce uvažováno.

16. Umělé osvětlení

V rámci koncepčního řešení elektroinstalací bylo navrženo umělé osvětlení budovy a doplněno o schéma svítidel a spínačů. Umělé osvětlení je navrženo ve všech místnostech objektu. Předpokládá se užití úsporných LED žárovek. Umělé osvětlení bylo navrženo tak, aby vyhověno požadavkům normy ČSN 73 4301 (734301) Obytné budovy.

17. Elektroinstalace

Posuzovaný pozemek, na kterém se bude navržený objekt nacházet, má již zřízen elektroměrový rozvaděč spojený s pojistkovou skříní na jihovýchodní hranici pozemku. Objekt má tedy již zřízenou přípojku elektrického silového vedení. Elektrické vedení bude dále do objektu vedeno v zemi. V prostoru závětrí bude vedeno v podhledu a zakončeno domovním rozvaděčem umístěným v předsíni (č. m. 101).

Objekt bude zásobován elektrickou energií vyrobenou domácí fotovoltaickou elektrárnou situovanou na ploché střeše nad prostorem garáže. Touto energií budou zásobovány spotřebiče a technická zařízení umístěná v technické místnosti. Elektrická

energie nebude využívána jako primární zdroj ohřevu teplé vody. Ohřev teplé vody bude zajištěn třemi solárními kolektory a elektrická energie bude sloužit pouze k provozu elektrické topné tyče, která bude zajišťovat případný dohřev teplé vody, umístěné v akumulační nádrži. V případě nedostatku bude elektrická energie odebírána ze sítě.

V objektu je navržen třífázový rozvod.

V rámci koncepčního řešení elektroinstalací byl navržen hlavní jistič objektu, řešení fotovoltaické elektrárny a hromosvod. Dále pak vedení elektroinstalací a rozmístění zásuvek, svítidel a spínačů.

18. Požárně bezpečnostní řešení

Objekt byl posouzen z hlediska požární bezpečnosti, a to především dle příslušných norem týkajících se požární bezpečnosti staveb. Budova byla rozdělena do jednoho požárního úseku N1.01/N2. Bylo ověřeno, že požární odolnost stavebních konstrukcí vyhoví požadavkům SPB daného úseku. V objektu se bude nacházet jedna nechráněná úniková cesta, která vyhovuje stanoveným požadavkům. Byla navržena zařízení pro požární zásah a ochrana proti blesku.

Dále byly posouzeny odstupové vzdálenosti od objektu. Posudek se speciálně zaměřoval na dřevěnou provětrávanou fasádu a tloušťku izolantu. Z důvodu vyhovění požadavkům na požární bezpečnost staveb byl zvolen jako tepelný izolant fasády kamenná vlna, která je nehořlavá. Dále pak pro dřevěné obložení provětrávané fasády byla zvolena prkna z borovicového dřeva s nízkou výhřevností. Odstupové vzdálenosti zasahují pouze na pozemek investora a stav je tedy vyhovující.

19. Vliv stavby na okolí

Použité technologie a materiály jsou voleny na základě minimálních negativních dopadů na zdraví osob a životní prostředí. V rámci výstavby budou okolní pozemky a stavby chráněny jednak proti hluku ze stavební činnosti – práce budou probíhat pouze

v denních hodinách v rozmezí 8 až 18 h, hlučné práce se omezí pouze na pracovní dny, stroje a mechanizace, které způsobují zvýšený hluk, budou používány pouze nezbytně nutnou dobu a budou dodrženy hygienické limity hluku. Šíření prachu bude omezeno pomocí příslušných opatření (zkrápění, použití plachet, ...), případné znečištění okolí stavby způsobené vlivem stavební činnosti bude ihned odstraněno (oplach kol automobilů, ...) nebo jim bude předcházeno (dočasná panelová komunikace pro příjezd k místu stavby). Stavba po jejím zhotovení nebude mít negativní vliv na životní prostředí. Odpad bude shromažďován na určených místech a pravidelně vyvážen.

Novostavba nebude mít negativní dopad na přírodu a krajinu. Provádění stavby nebude mít negativní vliv na okolí stavby ani okolní pozemky. Dále novostavba nebude mít vliv na odtokové poměry v dané oblasti. Odvod dešťové vody bude řešen pomocí akumulární nádrže s objemem 8 m³ umístěné na pozemku, ze které bude možno čerpat vodu na zalévání pozemku. Případný přebytek bude odveden do vsakovacího zařízení s objemem 7,56 m³ navrženého v západní části pozemku.

Objekt je navržen tak, aby splňoval veškeré nároky kladené na hygienu, ochranu zdraví a životního prostředí.

Užíváním rodinného domu nevzniká nadměrná hlučnost. Předpokládá se naplnění hygienických limitů hluku. Návrh rodinného domu je v souladu s Nařízením vlády přesněji prováděcím předpisem č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

20. Dopravní řešení

Objekt bude přístupný z veřejné komunikace pro vozidla i pro pěší. Přístupová cesta je navržena z betonové zámkové dlažby uložené ve štěrkovém podsypu. Napojení příjezdové cesty k objektu je ze stávající obslužné komunikace p. č. 195/148 a končí na p. p. č. 195/159.

Nejedná se o veřejně přístupnou stavbu, a proto není třeba řešit bezbariérové přístupy a užívání objektu.

Parkování je řešeno uvnitř objektu garáží s kapacitou dva osobní automobily skupiny 1.

21. Terénní úpravy a řešení vegetace

Okolo objektu budou provedeny terénní úpravy a dojde k přesunům zeminy, které souvisí s osazením objektu do terénu. Před zahájením stavebních prací bude sejmuta ornice o tloušťce 200 mm, která bude dočasně uložena na deponii na pozemku investora. Ornice bude odvezena na rekultivační skládku. Vykopaná zemina od rýh základů a podzemního patra, bude zpětně využita na zásypy a úpravy terénu okolo objektu, přebytná zemina bude odvezena na předem určenou. Přibližně je stanoveno tak, že 70 % vykopané zeminy se ponechá na zpětné využití a 30 % zeminy bude odvezeno na skládku. Po skončení stavebních prací zpětně použita na terénní úpravy a oseta travním semenem.

Řešení vegetace je ponecháno na investorovi. Předpokládá se však, že nad vsakovacím zařízením bude z důvodu nenasákavosti zeminy v posuzované oblasti vyskytovat záhon s rostlinstvem s potřebou vyšší závlahy (rákosy, kostřava, chrastice, ...).

22. Orientační náklady stavby

Orientační náklady stavby byly vypočteny následovně:

Objekt rodinného domu: $1376,83 \text{ m}^3 \times 8700 = 11\,978\,421 \text{ Kč}$

Zpevněné plochy okolo domu: $91,52 \text{ m}^2 \times 1\,350 = 123\,552 \text{ Kč}$

Dřevěná terasa: $44,625 \times 1\,250 = 55\,780 \text{ Kč}$

Vodovodní přípojka a vodoměrná šachta: $4,7 \times 5000 + 22\,143 = 45\,643 \text{ Kč}$

Kanalizační přípojka: $6,33 \times 5000 = 31\,650 \text{ Kč}$

Akumulační nádrž: 38 711 Kč

Vsakovací zařízení: $25 \times 2\,390 = 59\,750 \text{ Kč}$

Tepelné čerpadlo vzduch-voda (int+ext jedn.): 83 174 Kč

Solární sestava pro ohřev TV: 74 098 Kč

Fotovoltaické panely: $7 \times 40\,250 = 281\,750$ Kč

Celkem: 12 772 529 Kč

Závěr

Výstupem této bakalářské práce je návrh a následně dokumentace ve stupni pro vydání stavebního povolení novostavby rodinného domu v obci Horní Stakory. Zadáním mé bakalářské práce byl 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, stavebně fyzikální posouzení budovy i jednotlivých konstrukcí, návrh koncepčního řešení technických systémů budovy, prováděcí projekt vybraného systému technického zařízení budovy a klasifikace energetické náročnosti navržené budovy. Všechny body zadání byly splněny. Dále by mělo být prokázáno, že navržená budova je budovou s téměř nulovou spotřebou energie.

23. Použité zdroje

Zákony, vyhlášky, normy směrnice

1. *Zákon č. 283/2021 Sb. – Stavební zákon. 2021.*
2. *Zákon č. 133/1985 Sb. Zákon České národní rady o požární ochraně. 1985.*
3. *Zákon č. 406/2000 Sb. Zákon o hospodaření energií. 2000.*
4. *Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. Nařízení vlády o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací ve znění pozdějších předpisů. 2011.*
5. *ČSN 01 3420 - Výkresy pozemních staveb. 2004.*
6. *ČSN 73 0532 (730532) Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních konstrukcí a výrobků – Požadavky. 2020.*
7. *ČSN EN 12354-2 Stavební akustika – Výpočet akustických vlastností budov z vlastností stavebních prvků – Část 2: Kročejová neprůzvučnost mezi místnostmi. 2018.*
8. *ČSN 73 0802 ED.2 (730802) Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty. 2023.*
9. *ČSN 73 0810 (730810) Požární bezpečnost staveb – Společná ustanovení. 2016.*
10. *ČSN 73 0818 (730818) Požární bezpečnost staveb – Obsazení objektů osobami. 1997.*
11. *ČSN 73 0821 ED.2 (730821) Požární bezpečnost staveb – Požární odolnost stavebních konstrukcí. 2007.*
12. *ČSN 73 0833 (730833) Požární bezpečnost staveb – Budovy pro bydlení a ubytování. 2010.*
13. *ČSN 73 0873 (730873) Požární bezpečnost staveb – Zásobování požární vodou. 2003.*
14. *ČSN EN 1443 (734200) Komíny – Obecné požadavky. 2020.*
15. *ČSN 73 0331-1 Energetická náročnost budov – Typické hodnoty pro výpočet – Část 1: Obecná část a měsíční výpočtová data. 2020.*
16. *ČSN 73 0540-2:2011 Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky. 2011.*
17. *ČSN 73 0540-4 (730540) Tepelná ochrana budov – Část 4: Výpočtové metody. 2005.*

18. ČSN 73 0580-1 *Denní osvětlení budov – část 1: Základní požadavky*. 2007.
19. ČSN 73 0580-2 *Denní osvětlení budov – část 2: Denní osvětlení obytných budov*. 2007.
20. ČSN 73 4301 *Obytné budovy ve znění změny Z4:2019*. 2004.
21. ČSN EN 1264-2 *Zabudované vodní velkoplošné otopné a chladicí soustavy – Část 2: Podlahové vytápění: Postupy pro stanovení tepelného výkonu výpočtovými a experimentálními metodami*. 2022. [2]
22. ČSN EN 1264-5 *Zabudované vodní velkoplošné otopné a chladicí soustavy - Část 5: Stanovení tepelného výkonu stěnového a stropního vytápění a podlahového, stěnového a stropního chlazení*. 2022.
23. ČSN 06 0310 (060310) *Tepelné soustavy v budovách - Projektování a montáž*. 2014.
24. ČSN EN 15 665/Z1 – *Větrání budov*. 2009.
25. ČSN 75 9010 *Vsakovací zařízení srážkových vod*. 2012.
26. ČSN 01 3450 *Technické výkresy – Instalace – Zdravotně technické a plynovodní instalace*. 2006.
27. ČSN EN 61439-1 ED.2 (357107) *Rozváděče nízkého napětí – Část 1: Všeobecná ustanovení*. 2022.
28. ČSN 33 2130 ED.3 (332130) *Elektrické instalace nízkého napětí – Vnitřní elektrické rozvody*. 2014.
29. ČSN 33 2000-7-701 ED.2 (332000) *Elektrické instalace nízkého napětí – Část 7-701: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech – Prostory s vanou nebo sprchou*. 2007.
30. ČSN EN 62305-1 ED.2 (341390) *Ochrana před bleskem – Část 1: Obecné principy*. 2011.
31. ČSN EN 62305-2 ED.2 (341390) *Ochrana před bleskem – Část 2: Řízení rizika*. 2013.
32. ČSN EN 62305-3 ED.2 (341390) *Ochrana před bleskem – Část 3: Hmotné škody na stavbách a ohrožení života*. 2012.
33. ČSN EN 62305-4 ED.2 (341390) *Ochrana před bleskem – Část 4: Elektrické a elektronické systémy ve stavbách*. 2011.

34. *Vyhláška č. 193/2007 Sb., kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu.* 2007.
35. *Vyhláška 268/2009 Sb. Vyhláška o technických požadavcích na stavby.* 2009. (v době odevzdání bakalářské práce již neplatná)
36. *Vyhláška 501/2006 Sb. Vyhláška o obecných požadavcích na využívání území.* 2006.
37. *Vyhláška č. 264/2020 Sb. Vyhláška o energetické náročnosti budov.* 2020.
38. *Vyhláška č. 23/2008 Sb. Vyhláška o technických podmínkách požární ochrany staveb.* 2008.
39. *Vyhláška č. 246/2001 Sb. Vyhláška o požární prevenci.* 2001.

Literatura

1. HAZUCHA, Juraj. *Konstrukční detaily pro pasivní a nulové domy.* Praha: Grada Publishing, 2016, 312 s. ISBN 978-80-247-4551-0.
2. ŠTUMPA, Bohumil, Ondřej ŠEFCŮ a Jiří LANGNER. *100 osvědčených stavebních detailů - klempířství a pokrývačství.* Praha: Grada Publishing, 2012, 224 s. ISBN 978-80-247-3572-6.
3. TYWONIAK, Jan. *Nízkoenergetické domy Principy a příklady.* Praha: Grada Publishing, 2005, 200 s. ISBN 80-247-1101-X.
4. BAHULA, Josef a Miloš KALOUSEK. *TEPELNÁ TECHNIKA BUDOV Návody pro cvičení.* Brno: Akademické nakladatelství CERM, s.r.o. Brno, 1999. ISBN 80-214-1150-3.
5. JIRÁNEK, Martin a Milena HONZÍKOVÁ. *Radon – stavební souvislosti I.* ČVUT v Praze, 2012.
6. POČINKOVÁ, Marcela. *Podlahové a stěnové vytápění, stropní chlazení.* Vydání druhé. Brno: Computer Press, 2009. Stavíme. ISBN 978-80-251-2746-9.
7. VENDLOVÁ, Lucie a Marcela POČINKOVÁ. *BT01 SBÍRKA PŘÍKLADŮ TZB II - VYTÁPĚNÍ.* Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Veveří 95, 602 00 Brno, 2014. ISBN 978-80-214-4982-4.

8. Kolektiv autorů pod vedením Vladimíra Valenty. *TOPENÁŘSKÁ PŘÍRUČKA 3*. Praha: Agentura ČSTZ, 2007. ISBN 978-80-86028-13-2.
9. PETRÁŠ, Dušan, Otília LULKOVIČOVÁ, Ján TAKÁCS, Belo FÜRI a Tomáš MATUŠKA. *Nízkoteplotní vytápění a obnovitelné zdroje energie*. Bratislava: Jaga group, 2008. ISBN 978-80-8076-069-4.
10. BENEŠ, Petr, Markéta SEDLÁKOVÁ, Marie ROUSÍNOVÁ, Romana BENEŠOVÁ a Táňa ŠVECOVÁ. *Požární bezpečnost staveb*. Brno: AKADEMICKÉ NAKLADATELSTVÍ CERM, s.r.o. Brno, 2021. ISBN 978-80-7623-070-5.

Doplňkové elektronické zdroje

1. ESTAV.CZ. *Základy pro rodinný dům: Podkladní betonová deska a její podsyp (4.)* [online]. 2020 [cit. 2024-05-15]. Dostupné z: <https://www.estav.cz/cz/8774.zaklady-pro-rodinny-dum-podkladni-betonova-deska-a-jeji-podsyp-3>
2. ČESKÝ ÚŘAD ZEMĚMĚŘICKÝ A KATASTRÁLNÍ. *Nahlížení do katastru nemovitostí* [online]. [cit. 2024-03-22]. Dostupné z: <https://nahliznidokn.cuzk.cz/>
3. ŘSD ČR. *Celostátní sčítání dopravy 2020* [online]. [cit. 2024-05-05]. Dostupné z: https://scitani.rsd.cz/CSD_2020/pages/informations/default.aspx
4. MZČR. *Hlukové mapy 2022* [online]. [cit. 2024-05-05]. Dostupné z: <https://geoportal.mzcr.cz/shm/?locale=cs>
5. ČKAIT. *Solární tepelné soustavy (MP 1.6.11)* [online]. 2012, 2018 [cit. 2024-05-01]. Dostupné z: <https://profesis.ckait.cz/dokumenty-ckait/mp-1-6/mp-1-6-11/>
6. ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV. *Index kvality ovzduší* [online]. [cit. 2024-05-01]. Dostupné z: <https://www.chmi.cz/aktualni-situace/stav-ovzdusi/prehled-stavu-ovzdusi>
7. *TZB-info* [online]. [cit. 2024-03-21]. Dostupné z: <https://www.tzb-info.cz/>
8. SVP SOLAR S.R.O. *Kolik wattů spotřebují Vaše spotřebiče?* [online]. 2023 [cit. 2024-

9. 04-21]. Dostupné z: <https://www.solar-eshop.cz/clanky/kolik-wattu-spotrebujivase-spotrebice/>
10. TOPINFO S.R.O. *Výpočet tlakové ztráty třením v potrubí* [online]. [cit. 2024-05-01]. Dostupné z: <https://vytapani.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/87-vypocet-tlakove-ztraty-trenim-v-potrubi>
11. TOPINFO S.R.O. *Výpočet objemu tlakové expanzní nádoby pro vytápění* [online]. [cit. 2024-05-01]. Dostupné z: <https://vytapani.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/60-vypocet-objemu-tlakove-expanzni-nadoby-pro-vytapani>
12. REGULUS SPOL. S R.O. *Regulus - Úsporné topení* [online]. [cit. 2024-05-01]. Dostupné z: <https://www.regulus.cz/>
13. GABOTHERM. *Gabotherm CZ* [online]. [cit. 2024-05-01]. Dostupné z: <https://www.gabotherm.cz/>
14. IVAR CS SPOL. S R.O. *IVAR CS* [online]. [cit. 2024-05-01]. Dostupné z: <https://www.ivarcs.cz/>
15. IMI HYDRONIC ENGINEERING. *Oddělovací nádoby* [online]. [cit. 2024-05-01]. Dostupné z: <https://www.imi-hydronic.com/cs/product/oddelovaci-nadoby-0>
16. TOPNÝŽEBŘÍK.CZ. *Terma Fiona One E designový koupelňový elektrický radiátor* [online]. [cit. 2024-05-01]. Dostupné z: <https://www.topnyzebrik.cz/terma-fiona-designovy-koupelny-elektricky-radiator/>
17. GRUNDFOS SALES CZECHIA AND SLOVAKIA S.R.O. *Dimenzovat čerpadlo* [online]. [cit. 2024-05-01]. Dostupné z: <https://product-selection.grundfos.com/cz/size-page?sQcid=2346441904>
18. *Trubka pro podlahové topení REHAU RAUTHERM S 17x2, návin 240m* [online]. [cit. 2024-05-10]. Dostupné z: <https://www.1-topeni-levne.cz/trubka-pro-podlahove-topeni-rehau-rautherm-s-17x2>
19. DEK A.S. *Deska systémová s izolací Uponor TECTO ND 30-2 pro potrubí 14–17 mm (8,96 m²/bal)* [online]. [cit. 2024-05-01]. Dostupné z:

<https://www.dek.cz/produkty/detail/6000049801-systemova-deska-tecto-nd-30-2-52mm-1450x850-8-96m-bal-1005478/4085>

20. CUBE - PODLAHOVÉ TOPENÍ S.R.O. *Izolace potrubí 16-18 mm modrá varianta* [online]. [cit. 2024-05-10]. Dostupné z: <https://www.eshopcube.cz/izolace-potrubu-16-18-mm-modra-varianta>
21. CENTRUM VYTÁPĚNÍ. *Akumulační nádrž TPRM s jedním výměníkem - 300l, s PU měkkou izolací* [online]. [cit. 2024-05-05]. Dostupné z: <https://www.centrumvytapani.cz/akumulacni-nadrz-tprm-s-jednim-vymenikem-300l--s-pu-mekkou-izolaci/>
22. AION CS, S.R.O. *ZAKONY PRO LIDI* [online]. [cit. 2024-03-21]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/>
23. *UČEBNÍ TEXT PRO OBOR INSTALATÉR, 2. ROČNÍK* [online]. [cit. 2024-04-01]. Dostupné z: <https://publi.cz/books/176/01.html>
24. *TZB-info* [online]. [cit. 2024-03-21]. Dostupné z: <https://www.tzb-info.cz/>
25. *Doplňkové učební texty pro předměty BTA001 – Technická zařízení budov 1, BTA013 – Zdravotně technické instalace, BTA023 Technická zařízení budov a technická infrastruktura 1, BT005 Technická zařízení budov (E), BT04 Technická zařízení budov (M), BT057 Zdravotně technické a plynovodní instalace a NTB028 Vybrané statě ze zdravotní techniky* [online]. [cit. 2024-04-01]. Dostupné z: <https://www.fce.vutbr.cz/tzb/vrana.j/>
26. SVP SOLAR S.R.O. *Kolik wattů spotřebují Vaše spotřebiče?* [online]. 2023 [cit. 2024-04-21]. Dostupné z: <https://www.solar-eshop.cz/clanky/kolik-wattu-spotrebuji-vase-spotrebice/>
27. ČEZ, A. S. *Výpočet proudové hodnoty jističe podle spotřebičů* [online]. [cit. 2024-04-21]. Dostupné z: <https://www.cez.cz/cs/podpora/vypocet-proudove-hodnoty-jistice>
28. 100MEGA DISTRIBUTION S.R.O. *Minimální vzdálenost mezi řadou panelů na ploché střeše* [online]. [cit. 2024-04-21]. Dostupné z: <https://www.i4wifi.cz/cs/faq/1732-minimalni-vzdalenost-meziradou-panelu-na-ploche-strese>

29. LONGI. *LONGi* [online]. [cit. 2024-04-21]. Dostupné z: <https://www.longi.com/us/>
30. TOPINFO S.R.O. *Budovy s téměř nulovou spotřebou energie* [online]. [cit. 2024-05-11]. Dostupné z: <https://stavba.tzb-info.cz/budovy-s-temer-nulovou-spotrebou-energie>
31. DEK A.S. *DEKSOFT* [online]. [cit. 2024-05-11]. Dostupné z: <https://deksoft.eu/> [1]

Seznam použitých zkratk a symbolů

A	hladina akustického tlaku [dB]
ČSN	česká technická norma
EPS	expandovaný pěnový polystyren
ETICS	External Thermal Insulation Composite System / vnější tepelněizolační kompozitní systém
IOxx	inženýrský objekt
LED	Light Emitting Diode / elektroluminiscenční dioda
PBŘ	požárně bezpečnostní řešení
PE xx SDR xx	polyethylen xx Standard Dimension Ratio xx
PIR	polyisokianurátová pěna
PP HT	high temperature polypropylen
PPR PN xx	polypropylen random tlaková řada xx
PVC KG	neměkčený polyvinylchlorid
RD	rodinný dům
Sx	x-tý svod
SBS	styrén-butadien-styrén
SDK	sádrokarton / sádrokartonový
SOxx	stavební objekt
TUV	teplá užitková voda
TZB	technická zařízení budovy
U_g	součinitel prostupu tepla sklem [W/m^2K]
ÚT	ústřední topení
VZT	vzduchotechnika / vzduchotechnický
WC	water clozet / toaleta
XPS	extrudovaný pěnový polystyren
ZTI	zdravotně technické instalace
ŽB	železobeton
xNP	x-té nadzemní podlaží

Seznam použitých obrázků

Obrázek 1 Vizualizace novostavby rodinného domu	11
Obrázek 2 Hluková mapa okolí posuzovaného objektu pro den	21
Obrázek 3 Porovnání hodnocené budovy s referenční budovou pro klasifikaci do kategorie „Budova s téměř nulovou spotřebou energie“	23
Obrázek 4 Průkaz energetické náročnosti budovy [1]	24
Obrázek 5 Řez – rozdělení na zóny	27

Seznam příloh

Příloha A Pozemní stavby

- A.1 Průvodní zpráva
- A.2 Souhrnná technická zpráva
- A.3 Situační výkresy + seznam příloh
 - A.3.1 Situační výkres širších vztahů
 - A.3.2 Katastrální situační výkres
 - A.3.3 Koordinační situační výkres
- A.4 Architektonicko-stavební řešení + seznam příloh
 - A.4.1 Půdorys základů
 - A.4.2 Půdorys 1NP
 - A.4.3 Výkres tvaru stropu
 - A.4.4 Půdorys 2NP
 - A.4.5 Výkres ploché střechy
 - A.4.6 Výkres šikmé střechy
 - A.4.7 Řez A-A'
 - A.4.8 Řez B-B'
 - A.4.9 Řez C-C'
 - A.4.10 Severní a jižní pohled
 - A.4.11 Východní a západní pohled
 - A.4.12 Detail č. 1 – Řešení objektové dilatace
 - A.4.13 Detail č. 2 - Sokl v místě vstupu na terasu
 - A.4.14 Detail č. 3 - Atika v místě odvodnění ploché střechy
 - A.4.15 Detail č. 4 - Šikmá střecha u okapu
 - A.4.16 Detail č. 5 - Hřeben šikmé střechy
 - A.4.17 Výpis skladeb konstrukcí
 - A.4.18 Výpis výplní otvorů
 - A.4.19 Výpočtová část
 - A.4.20 Vizualizace
- A.5 Požárně bezpečnostní řešení + seznam příloh
 - A.5.1 Technická zpráva požárně bezpečnostního řešení
 - A.5.2 Situační výkres PBŘ
- A.6 Stavebně fyzikální posouzení konstrukcí a budovy + seznam příloh
 - A.6.1 Posouzení z hlediska úspory energie a ochrany tepla
 - A.6.1.1 Protokol o provedených výpočtech v programu DEKSOFT
 - A.6.2 Posouzení proslunění a denního osvětlení
 - A.6.3 Posouzení z hlediska stavební akustiky
- A.7 Přípravné studijní práce + seznam příloh
 - Průvodní zpráva
 - S01_Situace
 - S02_Dispozice 1NP
 - S03_Dispozice 2NP
 - S04_Půdorys 1NP

S05_Půdorys 2NP
S06_ Řez A-A'
S07_Řez B-B'
S08_Řez C-C'
S09_Studie základových konstrukcí
S10_Studie střechy
S11_Pohledy východní a jižní
S12_Pohledy západní a severní
S13_Detail č.1 – Řešení objektové dilatace
S14_Detail č.2 - Sokl v místě vstupu na terasu
S15_Detail č.3 - Atika v místě bezpečnostního přepadu
S16_Detail č.4 - Šikmá střecha u okapu
S17_Detail č.5 - Hřeben šikmé střechy

Příloha B Technická zařízení budov

- B.1 Koncepční řešení systémů TZB v budově
 - B.1.1 Koncepční řešení zdravotně technických instalací
 - B.1.1.1 Přípojka kanalizace a přípojka vodovodu
 - B.1.1.2 Schéma kanalizace při založení objektu
 - B.1.1.3 Schéma kanalizace 1NP
 - B.1.1.4 Schéma kanalizace 2NP
 - B.1.1.5 Schéma vodovodu 1NP
 - B.1.1.6 Schéma vodovodu 2NP
 - B.1.1.7 Schéma využití srážkové vody
 - B.1.2 Koncepční řešení vzduchotechniky
 - B.1.2.1 Schéma vzduchotechniky 1NP
 - B.1.2.2 Schéma vzduchotechniky 2NP
 - B.1.3 Koncepční řešení elektroinstalací
 - B.1.3.1 Schéma elektrické přípojky
 - B.1.3.2 Schéma světelných instalací 1NP
 - B.1.3.3 Schéma světelných instalací 2NP
 - B.1.3.4 Schéma zásuvkových instalací 1NP
 - B.1.3.5 Schéma zásuvkových instalací 2NP
 - B.1.3.6 Schéma rozmístění fotovoltaických panelů
 - B.1.3.7 Schéma hromosvodu
- B.2 Prováděcí projekt systému vytápění
 - B.2.1 Technická zpráva vytápění
 - B.2.2 Návrh vytápění a výpočtová část
 - B.2.3 Podlahové vytápění - půdorys 1NP
 - B.2.4 Podlahové vytápění - půdorys 2NP
 - B.2.5 Schéma zapojení technické místnosti
- B.3 Průkaz energetické náročnosti budovy