

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Rodinný dům – vytápění

The Family House – The Heating

Student:

Stanislav Rippel

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Irena Svatošová, PhD.

Ostrava 2010

Prohlášení studenta

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

V Ostravě dne 3.5.2010

.....

podpis studenta

Prohlašuji, že

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

V Ostravě dne 3.5.2010

.....

podpis studenta

ANOTACE

Počet stran bakalářské práce: 34

Rodinný dům – vytápění

Bakalářská práce se zabývá problematikou návrhu a řešení ústředního vytápění rodinného domu (dále jen RD). RD se nachází v klimatických podmínkách České republiky, kde se počítá s návrhovou vnější teplotou v zimním období $T_e = -15\text{ °C}$ a relativní vlhkostí venkovního vzduchu $\varphi_e = 86\%$. Navržený RD splňuje požadavky ČSN 73 0540-2 na součinitele prostupu tepla a tepelné odpory obvodových konstrukcí (viz. Kapitola 4. Výpočtová část). Výpočtová část také mimo jiné obsahuje výpočet tepelných ztrát objektu dle ČSN EN 12831.

Hlavní zdroj vytápění a k pokrytí tepelných ztrát objektu byl zvolen kondenzační plynový kotel firmy Vaillant typ VUI 280-7 aqua PLUS se zabudovaným vrstveným zásobníkem TV (20 l). Materiál trubek ústředního vytápění byl zvolen z mědi. Teplo je v místnostech předáváno pomocí otopných těles firmy RADIK a jedním podlahovým konvektorem firmy OPLFLEX.

Celková výpočtová tepelná ztráta objektu je $Q_c = 8\,049\text{ W}$. Součet výkonů otopných těles v RD (celkový instalovaný výkon) činí $10\,413\text{ W}$. Rozsah tepelného výkonu P navrženého plynového kotle se pohybuje od $10,7\text{ kW}$ do 28 kW .

The Family House – The Heating

The dissertation considers the design and solution of the central heating in the family house (thereinafter FH). FH is situated in climatic environment of the Czech Republic, where outside temperature during winter season can be as low as $T_e = -15\text{ °C}$ and relative outside air humidity $\varphi_e = 86\%$. The designed FH meets ČSN 73 0540-2 requirements for heat transition coefficient and thermal resistance of the cladding (see the calculation section). The calculation section contains among others the evaluation of the thermal loss of the building according to ČSN EN 12831.

The condensing gas boiler, model VUI 280-7 aqua PLUS with built in sandwich reservoir for hot water (20 l) from company Vaillant, was chosen as a main source of the heating and also to cover the thermal loss of the building.

Copper was chosen as THE material for the central heating pipes. The heat is distributed by RADIK radiators and one OPLEFLEX floor heating convector. Total calculated thermal loss of the building is $Q_c = 8049\text{ W}$. Combined output of all radiators within FH (total installed capacity) is $10\,413\text{ W}$. The designed gas boiler has heat capacity range between $P = 10,7\text{ kW}$ and 28 kW .

Obsah bakalářské práce:

Seznam použitého značení	6
1. Úvod	9
1.1 Základní údaje o objektu	9
1.2 Dispoziční řešení RD	9
2. Současný stav řešené problematiky	11
2.1 Problematika nízkoenergetických domů	11
2.2 Konstrukční systém řešeného objektu	12
3. Metodika řešení bakalářského úkolu	13
3.1 Charakteristika vstupních údajů	14
3.2 Vyhodnocení vstupních údajů	17
3.3 Volba metody řešení	18
4. Výpočtová část	19
4.1 Tepelně technické posouzení stavebních konstrukcí	19
4.2 Tepelné ztráty objektu	23
5. Návrh zdroje vytápění a jeho popis	27
5.1 Posouzení expanzní nádoby zabudované v kotli	28
6. Návrh otopných těles a jejich popis	31
7. Dimenzování potrubí, výpočet	39
8. Závěr	41
9. Seznam použitých pramenů	43
10. Přílohy	43
Stavební část projektové dokumentace (technická zpráva)	45
A – průvodní zpráva	45
B – souhrnná technická zpráva	51
E – zásady organizace výstavby	69
F – dokumentace stavby (objektů)	71
Vytápění (technická zpráva)	93
Seznam příloh výkresové části	97

Seznam použitého značení

	Značka	Popis značky	Jednotka
1	A_e	plocha obalových konstrukcí ve styku s vnějším vzduchem	m^2
2	A_o	plocha obalových kcí na styku s okolními nevytápěnými objekty	m^2
3	A_z	plocha obalových kcí na styku se zeminou a nevytápěnými prostory	m^2
4	c	tepelná kapacita	Wh/kg.K
5	d_j	tloušťka j-té vrstvy konstrukce	m
6	e_A	plošná měrná spotřeba tepla na vytápění	kWh/($m^2 \cdot a$)
7	g_n	normální tíhové zrychlení	m/s^2
8	h_{max}	max. výška od těžiště EN po nejvyšší bod pracovní látky	m
9	l	délka úseku otopné soustavy	m
10	m	hmotnostní průtok	kg/h
11	M_t	hmotnostní průtok úseku otopné soustavy	kg/s
12	O_m	odpor na daném úseku otopné soustavy celkem	Pa
13	p_{a1}	počáteční tlak	kPa
14	p_{a2max}	konečný tlak, max. povolená hranice daná výrobcem kotle	Mpa
15	p_{pl}	počáteční přetlak	kPa
16	p	tepelný výkon kotle	kW
17	P_t	tepelný výkon otopných těles (součet) na daném úseku OS	W
18	q	tepelný výkon tělesa	W
19	Q_c	celkové tepelné ztráty objektu	kW
20	r	průtočná rychlost vody v otopné soustavě	m/s
21	R_j	odpor j-té vrstvy konstrukce	($m^2 \cdot K$)/W
22	R_{se}	odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce	($m^2 \cdot K$)/W
23	R_{si}	odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce	($m^2 \cdot K$)/W
24	R_T	odpor konstrukce při prostupu tepla	($m^2 \cdot K$)/W
25	R_{xl}	tlaková ztráta třením (v potrubí otopné soustavy)	Pa
26	R_z	měrná ztráta (v potrubí otopné soustavy)	Pa/m
27	t_{max}	max. teplota teplonosné látky	$^{\circ}C$
28	t_o	počáteční teplota vody minimální	$^{\circ}C$
29	Δt	rozdíl teplot při provozu otopné soustavy	K
30	$T_{ai,u}$	návrhová teplota vnitřního vzduchu v zimním období	$^{\circ}C$
31	T_e	návrhová teplota venkovního vzduchu v zimním období	$^{\circ}C$
32	T_i	návrhová vnitřní teplota v zimním období	$^{\circ}C$
33	(t_1-t_2)	ochlazení vody v otopné soustavě	K
34	U	výpočtový součinitel prostupu tepla	W/($m^2 \cdot K$)

35	U_N	výpočtový součinitel prostupu tepla	W/(m ² .K)
36	v	směrný objem jednotlivých otopných soustav	l/kW
37	Δv	měrné zvětšení objemu teplonosné pracovní látky	l/kg
38	V_c	velikost expanzní nádoby	l
39	V_n	obestavěný prostor vytápěných částí budovy	m ³
40	V_{ot}	množství teplonosné látky v otopné soustavě	l, kg
41	ΔV	užitečný obsah expanzní nádoby, resp. zvětšení teplonosné látky	l
42	Z	místní odpor (v potrubí otopné soustavy)	Pa
43	λ_j	návrhový součinitel tepelné vodivosti materiálu j-té vrstvy konstrukce	W/(m.K)
44	λ	součinitel tepelné vodivosti materiálu	W/(m.K)
45	Δt	teplotní spád otopné soustavy	K
46	ρ	hustota vody	kg/m ³
47	η	součinitel využití membránové expanzní nádoby	-
48	φ_e	relativní vlhkost venkovního vzduchu	%
49	φ_i	návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu	%
50	$\varphi_{im,u}$	návrhová průměrná měsíční relativní vlhkost vnitřního vzduchu	%

1. ÚVOD

Úkolem a hlavní náplní bakalářské práce je navrhnout a nadimenzovat zdroj vytápění níže specifikovaného RD, aby pokryl tepelné ztráty objektu, správně dimenzovat potrubí a efektivně navrhnout jeho vedení tak, aby byly tepelné ztráty vzniklé na potrubí co nejmenší. V neposlední řadě je důležitý návrh otopných těles a jejich umístění v jednotlivých místnostech. Tělesa musí svým výkonem pokrýt ztrátu místnosti a spolehlivě vytopit danou místnost na požadovanou vnitřní teplotu 21 °C, při hodnotách vnějšího prostředí v zimním období – vnější teplota $T_e = -15$ °C, relativní vlhkost venkovního vzduchu $\varphi_e = 86\%$.

1.1 Základní údaje o objektu:

Rodinný dům (dále jen RD) se bude nacházet v obci Štáblovice na parcele číslo 320/1 v katastrálním území Štáblovice. Objekt je jednogenerační, nepodsklepený, s jedním nadzemním podlažím (1.NP) a obytným podkrovím (2.NP). Půdorysný tvar RD je obdélníkový o velikosti 10,95 x 7,8 m. Výška objektu je od ± 0,000 po hřeben 7,55 m.

- zastavěná plocha RD: 85,5 m²
- obytná plocha: 81,42 m² (1.NP – 37,77 m², 2.NP – 43,65 m²)
- užitná celková plocha: 128,41 m² (1.NP – 66,85 m², 2.NP – 61,56 m²)
- tvar střechy: sedlová, sklon 38,5 °

1.2 Dispoziční řešení RD:

Orientace hřebene střechy je SEVER-JIH. Hlavní vstup do RD bude z východní strany přes zádveří. Po vstupu do zádveří se dostaneme do chodby, která tvoří hlavní komunikační páteř RD. Odtud je umožněn vstup do technické místnosti, koupelny s WC, komory pod schodištěm, na schodiště a do společného prostoru obývacího pokoje a kuchyně s jídelnou. Prostor OP a kuchyně s jídelnou je opticky rozdělen příčkou v prostoru, u které je navržen krb na tuhá paliva. Z obývacího pokoje a kuchyně je umožněn vstup na terasu orientovanou na jih. Po výstupu schodištěm do 2.NP se dostaneme na chodbu s vestavěnými skříněmi. Odtud je umožněn vstup do dvou dětských pokojů, ložnice s pracovním koutem, samostatného WC a koupelny.

2. SOUČASNÝ STAV ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY

Objekt se nachází v klimatických podmínkách České Republiky, konkrétně v Moravskoslezském kraji v okrese Opava. Je to oblast, která se nachází na úpatí Nízkého Jeseníku ve výšce 330 m nad mořem. Okrajové podmínky, které se pro danou oblast používají v tepelně technických výpočtech, jsou podrobně popsány v kapitole 3.1 - Charakteristika vstupních údajů. Pro výpočet a zhodnocení tepelně technických výpočtů je také důležité znát skladby obvodových konstrukcí, které budou rovněž podrobně a detailně popsány v kapitole 3.1. V tomto oddíle bude popsána problematika nízkoenergetických domů a konstrukční systém objektu.

2.1 Problematika nízkoenergetických domů:

Během posledních několika desetiletí došlo v historii nízkoenergetické výstavby k novým vědeckým poznatkům a celá problematika nízkoenergetické výstavby prodělala díky novým technologiím a stavebním materiálům razantní technický vývoj. Lidstvo bylo nuceno z hlediska ekonomiky, ale také ekologie, zlepšit tepelně technické parametry stavebních konstrukcí, eliminovat tepelné mosty a vazby v konstrukcích, vyřešit vzduchotěsnost objektů a v neposlední řadě také vyvíjet a zdokonalovat zdroje energie na vytápění.

V současné době je nízkoenergetická výstavba nejrozšířenějším typem výstavby, která klade důraz na minimalizaci investičních nákladů. **Nízkoenergetické domy** jsou budovy s roční plošnou měrnou spotřebou tepla na vytápění $e_A \leq 50 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$. Mimo tento typ výstavby se do popředí dostávají **pasivní domy** s roční plošnou měrnou spotřebou tepla na vytápění $e_A \leq 15 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$. Speciální kategorií v této oblasti jsou tzv. **domy nulové**, u kterých se spotřeba „placeného“ tepla blíží nule: $e_A \leq 5 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$.

Zpřísněním požadovaných hodnot součinitele prostupu tepla byly hodnoty U_N stanoveny dle ČSN 73 0540 takto: obvodová stěna $0,30 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$, střecha $0,24 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$, podlaha $0,60 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$, okna $1,7 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$. Tyto hodnoty jsou pouze požadované a v dalších kapitolách bakalářské práce se budeme zabývat i doporučenými hodnotami, které navržený RD splňuje a je i mírně pod těmito hodnotami. Řešený RD také splňuje ostatní zásady pro zařazení mezi nízkoenergetické domy. Orientace vůči světovým stranám je opodstatněná dispozičním a koncepčním řešením objektu. Na střeše domu jsou navrženy dva solární kolektory KTU 9R2 pro ohřev TV, atd.. Jediným nedostatkem, kterým dům disponuje je

absence nuceného (řízeného) větrání – rekuperace. Ale při správném a šetrném užívání RD z hlediska požadované výměny vzduchu víme, že rekuperační jednotka není mnohdy zapotřebí. Z tohoto vyplývá, že RD do kterého bude navrženo vytápění je v nízkoenergetickém standartu dle ČSN 73 0540.

2.2 Konstrukční systém objektu:

Objekt je navržen jako klasická zděná technologie na betonových základových pásech s dřevěnou stropní konstrukcí a dřevěným krovem. Vnitřní příčky budou montované sádrokartonové.

Základová konstrukce

Základové pásy pod obvodovými zdmi šířky 450 mm a patky pod sloupy budou z prostého betonu C 12/15. Podkladní beton C 16/20 v tl. 100 mm bude vyztužen svařovanou sítí 100x100 ø6 mm v celé ploše při spodním okraji.

Svislé nosné konstrukce

Obvodové nosné zdivo RD bude vyžděno z pórobetonových tvárnic YTONG P2-400, tl. 300 mm na tmel.

Vodorovné nosné konstrukce

Stropní konstrukce nad 1.NP bude z dřevěných lepených nosníků I-LN OSB/100/60/302 spřažených s dřevoštěpkovou deskou OSB tl. 15 mm.

Ztužující ŽB věnec bude vyztužen betonářskou ocelí 4x J ø 10 mm v rozích svázanou třmínky ø 6 mm po 300 mm. V místě otvorů bude vyztužení při spodním okraji zesíleno a vzdálenost třmínků zmenšena dle velikosti otvoru. Z vnitřní strany věnce bude vložen polystyrén tl. 20 mm.

Příčky a ostatní svislé konstrukce

Příčky budou provedeny jako montované sádrokartonové konstrukce na ocel. rošt tl. 100, 125 mm se zvukovou izolací ISOVER AKUSTO 60, 80 v souladu s technologickými předpisy KNAUF.

Střecha a střešní konstrukce

Dřevěný krov - sedlová střecha se sklonem 38,5°. Krokve budou osazeny na pozednicích a vrcholové vaznici. Vaznice je vynášena pomocí vzpěradla staženého ocelovým táhlem. Vzpěradlo je samonosné vynášené štítovými zdmi. Pozednice budou kotveny do obvodového zdiva závitovou tyčí ø 12 mm, dl. 500 mm, a` 1300 mm.

3. METODIKA ŘEŠENÍ BAKALÁŘSKÉHO ÚKOLU

Abychom mohli správně a spolehlivě provést návrh vytápění v daném RD včetně potřebných výpočtů, musíme znát vstupní údaje. Vstupními údaji se obecně rozumí okrajové podmínky, geometrie budovy, skladby jednotlivých obvodových konstrukcí apod. Volba metody řešení vytápění RD je závislá na mnoha faktorech. V praxi se u rodinných domů setkáváme velmi často s otázkou omezených finančních prostředků investora a otázkou návratnosti investice do prozatím, ještě nákladných obnovitelných zdrojů energie. Pro projektanta je ale důležité zvážit všechny okolnosti, které vedou ke správnému návrhu hlavního zdroje vytápění. A tím i příp. přesvědčit investora a opodstatnit daný návrh.

U domů rozsáhlejšího charakteru, tzn. objemného vnitřního vytápěného prostoru, větší podlahové plochy, členitější půdorys neuceleného tvaru, jehož hlavní nevýhodou je více ochlazovaných koutů a celková plocha ochlazovaných konstrukcí je zbytečně velká, se nabízí z hlediska návratnosti navrhnout jako zdroj tepla tepelné čerpadlo. Jejich hlavní nevýhodou je především vyšší pořizovací náklady. Oproti tomu náklady na vytápění jsou mnohem nižší, tudíž je návratnost u rozsáhlejších RD efektivnější. U jednoduchých RD klasických půdorysných rozměrů, ať už dvoupodlažních nebo jednopodlažních, lze z praxe usoudit, že investor (stavebník) velmi často klade důraz na ekonomiku celé stavby. Proto se snažíme navrhnout takový zdroj vytápění, který finančně uspokojí investora a zároveň splní svou funkci – nízké pořizovací i provozní náklady na vytápění. Chci tímto jen naznačit, že ne pokaždé se investor rozhodne pro dnešní trend – tepelné čerpadlo.

V současnosti existuje na trhu celá škála (obnovitelných) zdrojů vytápění přes kotle na pelety či biomasu, tepelná čerpadla, elektrické vytápění, solární panely, fotovoltaické články, až po plynové kondenzační kotle. Pro rodinný dům, kterým se v bakalářské práci zabývám jsem zvolil jako hlavní zdroj vytápění **plynový kondenzační závěsný kotel firmy Vaillant typu VUI 280-7 aqua PLUS** (www.vaillant.cz). Tento kotel bude blíže specifikován v kapitole 5 - Návrh zdroje vytápění a jeho popis. Jak již bylo řečeno, plynový kotel bude hlavní zdroj tepla. V RD je také navržen v obývacím pokoji krb na tuhá paliva (výhradně dřevo), pro lepší komfort, pohodu a příjemnější užívání obytné části domu.

Plynový kondenzační kotel Vaillant nebude plnit pouze funkci vytápění. V kotli je zabudován speciální vrstvený zásobník teplé užitkové vody o objemu 20 l, který spolehlivě pokryje spotřebu TV pro 4-5 osob. Zásobník a jeho funkce bude rovněž podrobněji popsány v kapitole 5. V technické místnosti je umístěn zásobník TV o objemu 200 l, který plní funkci předehřevu TV v zabudovaném zásobníku plynového kotle. Zásobník bude předehříván pomocí dvou solárních trubicových konvektorů KTU 9R2, které jsou umístěny na západní

straně sedlové střechy. V létě může být množství teplé vody v zásobníku nadbytečné a teplota vody se často dostává vysoko nad 100 °C, proto je doporučeno teplou vodu užívat i jiným způsobem, nejčastěji ohřevem vody venkovního bazénu přes oběhové čerpadlo. Schéma zapojení plynového kotle a solárních kolektorů se zásobníkem je uvedeno ve výkresové části vytápění pod označením T5 (www.regulus.cz).

Přenos tepla z otopné soustavy budou zajišťovat ocelová tělesa RADIK a KORALUX firmy KORADO a jeden podlahový konvektor OPLFLEX. Teplotní spád otopné dvoutrubkové soustavy bude 70/55 °C. Nejvyšší přípustná provozní teplota vody v otopné soustavě může být max. 110 °C. Provozní přetlak může být maximálně 1,0 MPa. Otopná soustava bude zkoušena dle ČSN zkušebním přetlakem 1,3 MPa.

3.1 Charakteristika vstupních údajů:

Okrajové podmínky pro tepelně technické posouzení stavebních konstrukcí, stanovení energetické náročnosti a návrh konstrukcí budov jsou v našich klimatických poměrech definovány následně.

Pro vnější prostředí to jsou:

- návrhová teplota venkovního vzduchu T_e v zimním období
- relativní vlhkost venkovního vzduchu φ_e
- proudění venkovního vzduchu (průměrná rychlost na území ČR se pohybuje okolo 3 m/s)
- základní parametry slunečního záření

Vnitřní prostředí budov je pro technické hodnocení omezeno na tepelně - vlhkostní mikroklima, pro které se dle účelu místností definují:

- návrhová vnitřní teplota v zimním období T_i (návrhová teplota vnitřního vzduchu v zimním období $T_{ai,u}$)
- návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu φ_i (návrhová průměrná měsíční relativní vlhkost vnitřního vzduchu $\varphi_{im,u}$)

Ve vnitřním prostředí budov také neopomíjíme kvalitu vnitřního vzduchu, jeho výměnu a pohyb v uzavřených prostorech a hmotnostní toky vzduchu mezi vnitřním a vnějším prostředím.

Pro výpočet součinitelů prostupu tepla a tepelných odporů konstrukcí se také udávají okrajové podmínky – tepelné odpory při přestupu tepla na vnitřní straně R_{si} [(m².K)/W] a na

vnější straně stavební konstrukce R_{se} [(m².K)/W].

Dalšími vstupními údaji jsou **skladby obvodových konstrukcí** a zejména způsob jejich zateplení. Abychom mohli o budově mluvit jako o nízkoenergetické stavbě a budova se chovala úsporně, musí obalové konstrukce budovy splňovat dle ČSN 73 0540 součinitele prostupu tepla U_N dle Tabulky 1:

Tabulka 1. Požadované a doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla U_N pro budovy s převažující návrhovou vnitřní teplotou $T_i = 20$ °C

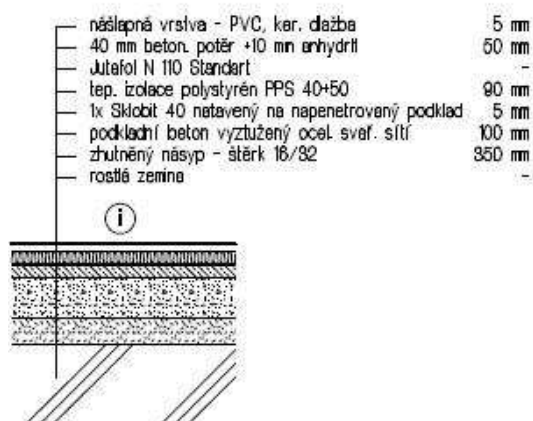
popis konstrukce	typ konstrukce	požadované hodnoty U_N [W/(m ² .K)]	doporučené hodnoty U_N [W/(m ² .K)]
střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně; podlaha nad venkovním prostorem		0,24	0,16
strop pod nevytápěnou půdou se střechou bez tepelné izolace; podlaha a stěna s vytápěním (vrstvy vnější od vytápění)		0,3	0,2
stěna vnější; střecha strmá se sklonem nad 45°	lehká těžká	0,30 0,38	0,20 0,25
podlaha a stěna přilehlá k zemině; strop a stěna vnitřní z vytápěného k nevytápěnému prostoru		0,6	0,4
strop a stěna vnitřní z vytápěného k částečně vytápěnému prostoru nebo z částečně vytáp. k nevytáp. prostoru budovy		0,75	0,5
stěna mezi sousedními budovami; strop mezi prostory s rozdílem teplot do 10 °C včetně		1,05	0,7
stěna mezi prostory s rozdílem teplot do 10 °C včetně		1,3	0,9
strop vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5 °C včetně		2,2	1,45
stěna vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5 °C včetně		2,7	1,8
okno; dveře a jiná vyplň otvoru ve vnější stěně a strmé střeše; z vytápěného prostoru do venkovního prostředí; pro rámy nových výplň otvorů přitom platí $U_f \leq 2,0$ W/(m ² .K)	nová upravená	1,7 2,0	1,2 1,4
okno; dveře a jiná vyplň otvoru ve vnější stěně a strmé střeše; z vytápěného prostoru do částečně vytápěného nebo z částečně vytáp. či nevytáp. prostoru vytáp. budovy do venkovního prostředí		3,5	2,3
šikmé střešní okno, světlík a jiná šikmá vyplň otvoru se sklonem do 45°; z vytápěného prostoru do venkovního prostředí; pro rámy šikmých výplň otvorů včetně jejich tepelně izolačního obkladu přitom platí $U_f \leq 2,0$ W/(m ² .K)		1,5	1,1
šikmé střešní okno, světlík a jiná šikmá vyplň otvoru se sklonem do 45°; z částečně vytápěného nebo nevytápěného prostoru vytápěné budovy do venkovního prostředí		2,6	1,7

K zateplení obalových konstrukcí budovy byly použity izolační materiály běžně používané ve stavebnictví. Pro zateplení obvodového zdiva byl navržen fasádní polystyrén EPS 70F tl. 150 mm [součinitel tepelné vodivosti $\lambda = 0,039$ W/(m.K)]. K zateplení podlahy, která přiléhá k zemině byl použit podlahový polystyrén PPS tl. 40 + 50 mm [součinitel tepelné vodivosti $\lambda = 0,039$ W/(m.K)]. Vrstvy se nad sebou položí přeložením styčných

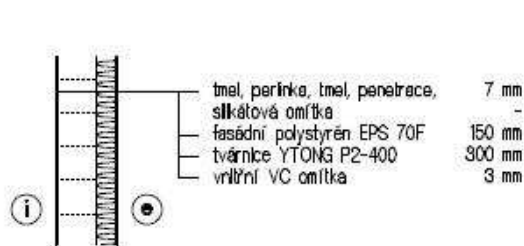
spár, pro dosažení větší tuhosti. Střešní plášť RD bude zateplen izolací s minerální vlny ISOVER G+H plst tl. 200 + 100 mm [součinitel tepelné vodivosti $\lambda = 0,040 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$]. Výplně otvorů jsou plastové s trojsklem se součinitelem prostupu tepla včetně rámu $U = 1,0 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$.

SKLADBY OBALOVÝCH KONSTRUKCÍ OBJEKTU

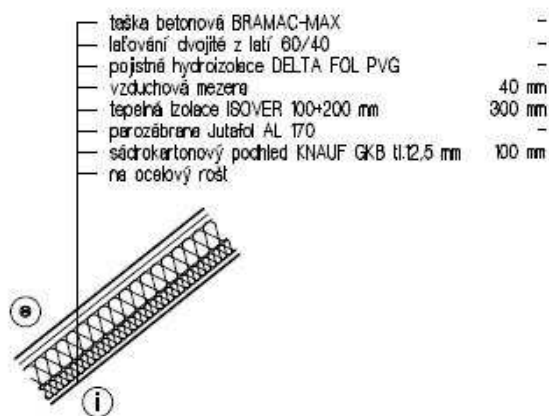
Obr. 3.1 SKLADBA PODLAHY



Obr. 3.2 SKLADBA OBVODOVÉHO ZDIVA



Obr. 3.3 SKLADBA STŘEŠNÍHO PLÁŠTĚ



Velmi důležité je z hlediska výpočtu tepelných ztrát objektu, celkové tepelné charakteristiky a spotřeby energie na vytápění, znát **geometrii budovy**:

- obestavěný prostor vytápěných částí budovy V_n [m^3] (do objemu se nezapočítávají lodžie, balkóny, římsy, atiky, základy apod.)
- plocha obalových konstrukcí ve styku s vnějším vzduchem A_e [m^2]
- plocha obalových konstrukcí na styku se zeminou a nevytápěnými prostory A_z [m^2]
- plocha obalových konstrukcí na styku s okolními nevytápěnými objekty A_o [m^2]

- počet podlaží

Hodnoty V_n , A_e , A_z , a A_o se standardně stanovují z vnějších rozměrů budovy. Při výpočtu spotřeby tepla na vytápění podle Vyhlášky č. 291/2001 Sb. se na základě zadané hodnoty obestavěného prostoru počítají vnitřní i vnější tepelné zisky a spotřeba tepla větráním.

3.2 Vyhodnocení vstupních údajů:

Hodnoty vstupních údajů, které se týkají řešeného rodinného domu v dané klimatické oblasti jsou zřejmé z následujících tabulek:

Okrajové podmínky

Tabulka 2. Okrajové podmínky pro vnější a vnitřní prostředí v zimním období

prostředí	okrajová podmínka	značka	hodnota
vnější	návrhová teplota venkovního vzduchu v zimním období	T_e	-15 °C
	relativní vlhkost venkovního vzduchu	φ_e	86 %
vnitřní	návrhová vnitřní teplota v zimním období	T_i	21 °C
	návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu	φ_i	55%

Tabulka 3. Návrhové hodnoty odporu při přestupu tepla na vnější straně konstrukce a na vnitřní straně konstrukce bez povrchové kondenzace v zimním období

	druh konstrukce a povrch konstrukce	tvar a orientace povrchu konstrukce	pro výpočet šíření vlhkosti a rizika růstu plísní	pro výpočtu šíření tepla	
R_{se}	vnější povrch stavební konstrukce		0,04	0,04	
R_{si}	vnitřní povrch stavební konstrukce	svislý povrch		0,25	0,13
		vodorovný povrch při tepelném toku	zdola nahoru	0,25	0,1
			shora dolů	0,25	0,17

Materiály stavebních konstrukcí

Normové, charakteristické a návrhové hodnoty tepelných a vlhkostních vlastností stavebních materiálů jsou pro výpočet vyhodnocovány programem TEPLO 2002, který byl pro výpočet tepelně technických a vlhkostních vlastností konstrukcí použit. Tyto vlastnosti lze vyčíst z níže uvedeného protokolu o Základním komplexně tepelně technickém posouzení stavebních konstrukcí.

Geometrie budovy

- obestavěný prostor vytápěných částí budovy $V_n = 369,84 \text{ m}^3$
- plocha obalových konstrukcí ve styku s vnějším vzduchem $A_e = 283,57 \text{ m}^2$
- plocha obalových konstrukcí na styku se zeminou a nevytápěnými prostory $A_z = 69,35 \text{ m}^2$
- počet podlaží - 2

3.3 Volba metody řešení:

Abychom mohli provést samotný návrh zdroje energie a otopných těles, musíme nejprve tepelně technicky a vlhkostně posoudit stavební konstrukce, které jsou vnějšími vlivy (především ochlazováním) namáhány nejvíce – obalové konstrukce budovy. Dále je nutné na základě vypočítaných hodnot součinitelů prostupu tepla konstrukcí a geometrie budovy vypočíst tepelné ztráty jednotlivých místností a celkové tepelné ztráty objektu.

Pro tyto výpočty byl v bakalářské práci použit program TEPLO 2002 a program ZTRÁTY 2002.

Na základě vypočítaných hodnot celkových tepelných ztrát objektu, byl vhodně navržen plynový kondenzační kotel Vaillant, tak aby spolehlivě pokryl tyto ztráty a zároveň byly náklady na vytápění a ohřev TV co nejnižší.

V programu ZTRÁTY 2002 byly také navrženy otopná tělesa RADIK do každé místnosti dle její tepelné ztráty. Výkon tělesa se zpravidla navrhuje o 20% vyšší než je skutečná ztráta místnosti. Protokol o návrhu bude uveden v kapitole 6. - Návrh otopných těles a jejich popis.

Dimenzování potrubí bude probíhat klasickým způsobem, který je popsán v kapitole 7.

- Dimenzování potrubí, výpočet. Pro dimenzování potrubí byla pro ulehčení a přehlednost výpočtu a návrhu vytvořena tabulka v Excelu, které je rovněž přiložena v kapitole 7.

4. VÝPOČTOVÁ ČÁST

Ve výpočtové části budou uvedeny výstupní protokoly z programů TEPLO 2002 a ZTRÁTY 2002. Tato kapitola se zabývá pouze základní komplexním tepelně technickým a vlhkostním posouzením stavebních konstrukcí, výpočtem tepelných ztrát objektu, celkové tepelné charakteristice objektu a spotřebě tepla na vytápění. Základní vztahy a vzorce, které nejsou z protokolů zřejmé, jsou uvedeny u jednotlivých protokolů. Veškeré informace netýkající se výpočtových programů byly získány z publikací - *TEPELNĚ-TECHNICKÉ A ENERGETICKÉ VLASTNOSTI BUDOV* a *STAVEBNÍ TEPELNÁ TECHNIKA A ENERGETIKA BUDOV*.

4.1 Tepelně technické posouzení stavebních konstrukcí

Aby se řešený dům choval jako nízkoenergetická stavba musí mimo jiné jeho obalové konstrukce splňovat požadované (lépe doporučené) hodnoty součinitele prostupu tepla U_N dle tabulky č.1. Pro dané posouzení byl použit program TEPLO 2002.

Základní vztahy pro výpočet U :

$$R_T = R_{si} + \sum R_j + R_{se} \quad (4.1)$$

$$R_j = d_j / \lambda_j \quad (4.2)$$

$$U = 1 / R_T \quad (4.3)$$

$$U \leq U_N \quad (4.4)$$

R_T odpor konstrukce při prostupu tepla ... [(m².K)/W]

R_{si} odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce ... [(m².K)/W]

R_j odpor j-té vrstvy konstrukce ... [(m².K)/W]

R_{se} odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce ... [(m².K)/W]

d_j tloušťka j-té vrstvy konstrukce ... [m]

λ_j návrhový součinitel tepelné vodivosti materiálu j-té vrstvy konstrukce ... [W/(m.K)]

U výpočtový součinitel prostupu tepla ... [W/(m².K)]

U_N požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla ... [W/(m².K)]

V každém objektu se objevují tepelné mosty a tepelné vazby, které jsou v řešeném RD eliminovány vynikajícími technologiemi YTONG, precizním návrhem tepelných izolací a v neposlední řadě tomu přispívá i jednoduchý tvar RD bez zbytečných výklenků, arkýřů, vikýřů a jiných podobných konstrukcí. Nicméně program TEPLO 2002 ve výpočtových postupech s těmito tepelnými mosty počítá a jsou zahrnuty v konečných výsledcích.

Výstupní protokol z programu TEPLO 2002

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Tepllo 2002

Název úlohy : **Podlaha 1.NP**
Zpracovatel : Stanislav Rippel
Zakázka : 01/2010
Datum : 2.3.2010

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Dlažba keramic	0.0100	1.0100	840.0	2000.0	200.0	0.0000
2	Beton hutný 1	0.0450	1.2300	1020.0	2100.0	17.0	0.0000
3	Pěnový polysty	0.0900	0.0390	1270.0	10.0	40.0	0.0000
4	Sklobit	0.0025	0.2100	1470.0	1200.0	49250.0	0.0000
5	Železobeton 2	0.1000	1.5800	1020.0	2400.0	29.0	0.0000
6	Štěrka	0.2000	0.6500	800.0	1650.0	15.0	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Teplný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m2K/W
Teplný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W
Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tap : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Teplný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Teplný odpor konstrukce R : 2.737 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.339 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce Up : 0.373 W/m2K
Difuzní odpor konstrukce Rd : 7.2E+0011 m/s

Teplota vnitřního povrchu dle ČSN 730540 a teplotní faktor dle ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 19.68 C

Pokles dotykové teploty podlahy dle ČSN 730540:

Teplná jímavost podlahové konstrukce B : 1523.69 Ws/m2K
Pokles dotykové teploty podlahy DeltaT : 7.46 C

STOP, Tepllo 2002

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2002

Název úlohy : **Šikmá střecha**
Zpracovatel : Stanislav Rippel
Zakázka : 01/2010
Datum : 2.3.2010

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Strop, střecha - tepelný tok zdola
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Sádrokarton	0.0125	0.2200	1060.0	750.0	9.0	0.0000
2	50 mm vzduch.	0.0500	0.2940	1010.0	1.2	0.2	0.0000
3	Jutafol N AL 1	0.0002	0.3900	1700.0	850.0	938600.0	0.0000
4	G+H Isover Pls	0.1000	0.0400	840.0	100.0	1.2	0.0000
5	G+H Isover Pls	0.2000	0.0400	840.0	100.0	1.2	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tap : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 86.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHl : 55.0 %

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 7.727 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.127 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce Up : 0.139 W/m²K
Difuzní odpor konstrukce Rd : 1.0E+0012 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny : 124.0
Fázový posun teplotního kmitu Psi : 7.9 h

Teplota vnitřního povrchu dle ČSN 730540 a teplotní faktor dle ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 19.88 C

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
tepl.[C]:	19.9	19.6	18.9	18.9	7.6	-14.8

pd [Pa]: 1367 1366 1366 144 143 142
pd" [Pa]: 2319 2283 2177 2177 1046 168

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry Gd : 1.302E-0009 kg/m2s

STOP, Teplo 2002

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2002

Název úlohy : **Obvodová stěna**

Zpracovatel : Stanislav Rippel

Zakázka : 01/2010

Datum : 2.3.2010

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Ytong omítka v	0.0050	0.3500	1000.0	1000.0	10.0	0.0000
2	Ytong P2-400	0.3000	0.1200	1000.0	400.0	7.0	0.0000
3	Pěnový polysty	0.1500	0.0390	1270.0	10.0	40.0	0.0000
4	Omítka vápenoc	0.0050	0.9900	790.0	2000.0	19.0	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Teplotný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m2K/W
Teplotný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tap : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 86.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHl : 55.0 %

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Teplotný odpor konstrukce R : 6.365 m2K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.153 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce Up : 0.168 W/m2K
Difuzní odpor konstrukce Rd : 4.4E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny : 554.6
Fázový posun teplotního kmitu Psi : 13.5 h

Teplota vnitřního povrchu dle ČSN 730540 a teplotní faktor dle ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 19.65 C

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540:
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	e
tepl.[C]:	19.6	19.6	6.0	-14.8	-14.8
pd [Pa]:	1367	1360	1048	156	142
pd" [Pa]:	2286	2276	938	168	168

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá	[m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/m2s]
1	0.3160		0.4209	2.441E-0008

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry Gk: 0.023 kg/m2,rok

Množství vypařené vodní páry (kapacita odparu) Gv: 1.214 kg/m2,rok

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -5.0 C.

STOP, Teplo 2002

Z protokolu je zřejmé, že vypočtené součinitele prostupu tepla U vyhovují normativním požadovaným i doporučeným hodnotám U_N a dokonce jsou pod hodnotami doporučenými:

- PODLAHA 1.NP $U = 0,339 \text{ W/m}^2\text{K}$ (doporučená hodnota normou 0,40 W/m2K)
- ŠIKMÁ STŘECHA $U = 0,127 \text{ W/ m}^2\text{K}$ (doporučená hodnota normou 0,16 W/m2K)
- OBVODOVÁ STĚNA $U = 0,153 \text{ W/ m}^2\text{K}$ (doporučená hodnota normou 0,20 W/m2K)
- VÝPLNĚ OTVORŮ – PLASTOVÉ – TROJSKLO ... $U = 1,0 \text{ W/ m}^2\text{K}$ (doporučená hodnota normou 1,2 W/m2K)

4.2 Tepelné ztráty objektu

Tepelné ztráty objektu Q byly vypočteny programem ZTRÁTY 2002. Následující protokol výsledků obsahuje jen základní tabulku místností s vytápěnými plochami a s tepelnou ztrátou. Součástí výsledků je i procentuální rozložení tepelných ztrát po jednotlivých konstrukcích a celková tepelná charakteristika.

Výstupní protokol z programu ZTRÁTY 2002

TEPELNÉ ZTRÁTY OBJEKTU, CELKOVÁ TEPELNÁ CHARAKTERISTIKA A SPOTŘEBA ENERGIE NA VYTÁPĚNÍ

dle ČSN 060210, ČSN 730540, Vyhlášky č. 291/2001 Sb. a STN 730540

Ztráty 2002

Název objektu : Bakalářská práce
Zpracovatel : Stanislav Rippel
Zakázka : 01_2010
Datum : 1.3.2010
Varianta : po místnostech

Teplotní oblast (vnější návrhová teplota) T_e : -15.0 C
Průměrná vnitřní teplota v objektu $T_{i,m}$: 21.3 C
Charakteristické číslo budovy B : 8
Součinitel typu objektu e_1 : 0.952
Přirážka na urychlení zátopy p_2 : 0.200
Počet podlaží : 2
Objem vytápěných částí budovy V : 485.30 m³
Obal. plocha ve styku se vzduchem A_e : 283.99 m²
Obal. plocha ve styku se zeminou A_g : 85.41 m²
Obal. plocha ve styku s jinými budovami A_b : 0.00 m²

Zadané hodnoty součinitele prostupu tepla oken neobsahují 15% přirážku na malou akumulaci.
Tepebné mosty jsou součástí zadání (např. v 10% přirážce k souč.prostupu neprůsvitných konstrukcí).

ZÁVĚREČNÁ PŘEHLEDNÁ TABULKA VŠECH MÍSTNOSTÍ:

Teplotní oblast (vnější návrhová teplota) T_e : -15.0 C

Označ. NP/č.m.	Název místnosti	Tep- lota T_i	Vytápěná plocha A_f [m ²]	Objem V [m ³]	Celk. ztráta Q_c [W]	% z celk. Q_c	Podíl $Q_c/(T_i-T_e)$ [W/K]
1/ 101	zádveří	21.0	5.9	15.3	564	7.0%	15.67
1/ 102	chodba	21.0	8.4	21.8	501	6.2%	13.92
1/ 103	koupelna+WC	24.0	7.0	18.2	966	12.0%	24.78
1/1045	K+J+OP	21.0	38.1	99.1	2765	34.4%	76.82
1/ 107	tech. místn	21.0	8.1	21.0	644	8.0%	17.88
2/ 201	chodba	21.0	13.4	34.3	356	4.4%	9.90
2/ 202	koupelna	24.0	7.2	15.9	597	7.4%	15.31
2/ 203	WC	21.0	2.2	4.7	146	1.8%	4.05
2/ 204	ložnice	21.0	16.4	36.1	534	6.6%	14.84
2/ 205	dětský poko	21.0	12.9	28.3	477	5.9%	13.24
2/ 206	dětský poko	21.0	14.2	31.5	499	6.2%	13.85
Součet:			133.8	326.2	8049	100.0%	220.26

CELKOVÉ TEPELNÉ ZTRÁTY OBJEKTU

Suma všech tepelných ztrát Q_c : 8.049 kW 100.0 %

Tepelná ztráta prostupem Q_p : 5.270 kW 65.5 %
Tepelná ztráta větráním Q_v : 2.779 kW 34.5 %

Tep. ztráta prostupem (s vlivem přirážky $1+p_1+p_2+p_3$):		Plocha:		Q_p/m^2 :	
stěna	: 0.803 kW 10.0 %	115.8 m ²	0.007 kW/m ²		
dveře vně	: 0.109 kW 1.4 %	2.4 m ²	0.046 kW/m ²		
strop	: 0.086 kW 1.1 %	134.1 m ²	0.001 kW/m ²		
příčka	: 0.048 kW 0.6 %	196.5 m ²	0.000 kW/m ²		
dveře vni	: 0.027 kW 0.3 %	26.0 m ²	0.001 kW/m ²		
podlaha	: 2.667 kW 33.1 %	67.5 m ²	0.040 kW/m ²		
okno	: 0.929 kW 11.5 %	23.1 m ²	0.040 kW/m ²		
střecha	: 0.404 kW 5.0 %	71.0 m ²	0.006 kW/m ²		
okno stř	: 0.196 kW 2.4 %	4.5 m ²	0.044 kW/m ²		

PARAMETRY BUDOVY PODLE STARŠÍCH PŘEDPISŮ:

Celková tepelná charakteristika budovy - ČSN 730540 (1994): **$q_c = 0.46$ W/m³K**

Měrná tepelná ztráta (pro elektrické vytápění): **$Q_v,skut = 0.68$ W/m³K**

Poznámka: Do měrné tep. ztráty Q_v jsou započteny jen místnosti označené jako vytápěné.

Spotřeba energie na vytápění - STN 730540, Zmena 5 (1997): **$E_1 = 33.57$ kWh/m³,rok**

PŘÍBLIŽNÁ MĚRNÁ POTŘEBA TEPLA NA VYTÁPĚNÍ PODLE STN 730540 (2002):

Uvažované hodnoty : - obestavěný objem $V_b = 485.30$ m³

- průměr. vnitřní teplota T_i =	21.3 C
- vnější teplota T_e =	-15.0 C
- násobnost výměny n =	0,5 1/h
- prům. výkon int. zdrojů tepla =	4 W/m ²
- propustnost oken g =	0,5
- energie slun. záření =	200 kWh/m ² ,a

Uvedená propustnost a energie slunečního záření se uvažují pro všechna okna vzhledem k tomu, že součástí zadání není popis orientací oken a jejich propustností.

Potřeba tepla ke krytí tepelných ztrát prostupem Q_t :	9650 kWh/a
Potřeba tepla ke krytí tepelných ztrát větráním Q_v :	5259 kWh/a
Přibližný tepelný zisk ze slunečního záření Q_s :	0 kWh/a
Přibližný tepelný zisk z vnitřních zdrojů tepla Q_i :	2677 kWh/a
Výsledná potřeba tepla na vytápění Q_h :	12366 kWh/a

Vypočtená přibližná měrná potřeba tepla E1 = 25.48 kWh/m³,rok

MĚRNÁ POTŘEBA TEPLA NA VYTÁPĚNÍ PODLE VYHLÁŠKY MPO č. 291/2001 Sb. A ČSN 730540 (2002):

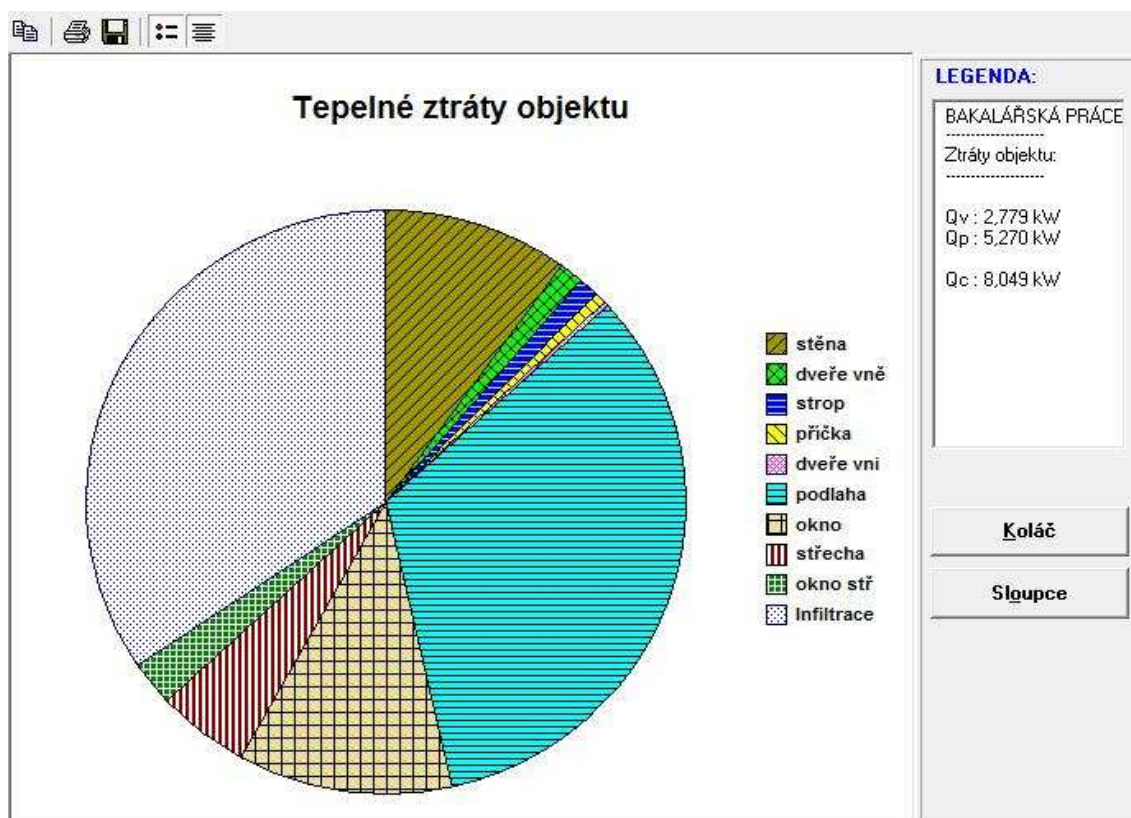
Uvažované hodnoty :	- objem vytápěných částí budovy V =	485.30 m ³
	- plocha ochlazovaných konstrukcí A =	369.40 m ²
	- převažující prům. vnitřní teplota T_i =	21.3 C
	- prům. souč. prostupu U_{em} =	0.32 W/m ² K
Potřeba tepla ke krytí tepelných ztrát prostupem E_{vp} :		11.960 MWh/a
Potřeba tepla ke krytí tepelných ztrát větráním E_{vv} :		6.884 MWh/a
Tepelný zisk z vnitřních zdrojů tepla E_{vz} :		2.912 MWh/a
Tepelný zisk ze slunečního záření E_{zs} :		1.456 MWh/a
Využitelnost tepelných zisků:		0.9
<u>Výsledná potřeba tepla pro vytápění E_r:</u>		<u>14.913 MWh/a</u>
	<i>(pro budovu s instalovanou automatickou regulací vytápěcího zařízení)</i>	
<u>Výsledná potřeba tepla pro vytápění E_r:</u>		<u>18.844 MWh/a</u>
	<i>(pro budovu bez automatické regulace vytápěcího zařízení)</i>	

<u>Vypočtená měrná potřeba tepla e,v:</u>	budova s regulací	bez regulace
	30.7 kWh/m³a	38.8 kWh/m³a

STUPEŇ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI PODLE ČSN 730540 (2002):

Požadovaná měrná potřeba tepla na vytápění $e_{v,N}$:	40.5 kWh/m ³ ,a	
	budova s regulací	bez regulace
<u>Stupeň energetické náročnosti SEN:</u>	76 %	96 %

Obr. 4.2 GRAFICKÉ ZNÁZORNĚNÍ TEPELNÝCH ZTRÁT OBJEKTU



5. NÁVRH ZDROJE VYTÁPĚNÍ A JEHO POPIS

K pokrytí celkových tepelných ztrát objektu Q_c , které činí 8,049 kW byl navržen kondenzační plynový kotel firmy Vaillant typ VUI 280-7 aqua PLUS – (Obr. 5) se zabudovaným vrstveným zásobníkem TV (20 l) - www.vaillant.cz. Rozsah tepelného výkonu p navrženého plynového kotle se pohybuje od 10,7 kW do 28 kW. Závěsný kotel aquaPLUS splňuje nejnáročnější požadavky normy EN 13203 – evropský standard pro ohřev užitkové vody. Součástí kotle je připojovací příslušenství, které obsahuje uzavírací armatury (vstup/výstup), připojení užitkové vody a plynové svěrné šroubení. Průtok cirkulačního čerpadla smí dosahovat max. hodnoty 2,0 – 2,5 l/min. Při připojovacím tlaku studené vody > 6 bar je nutné instalovat redukční ventil.

Obr. 5 PLYNOVÝ KONDENZAČNÍ KOTEL VAILLANT VUI 280-7 aqua PLUS



Ohřev užitkové vody je u kotle řešen ve vestavěném dvacetilitrovém nerezovém zásobníku speciální konstrukce, který se svým provedením a způsobem ukládání teplé vody výrazně odlišuje od klasických zásobníků. Na rozdíl od tradičních zásobníků je v zásobníku s vrstveným ukládáním užitková voda ohřívána v sekundárním deskovém výměníku, nebo je přiváděna z 200 l zásobníku, jehož obsah vody je nahříván solárními kolektory, a následně na to ukládána ve 20l zásobníku shora po vrstvách. Proto je teplá voda k dispozici ihned na začátku nabíjení zásobníku. Další výhodou je v rychlejšímu natápění zásobníku oproti ostatním typům. Přestože má kotel zabudovaný zásobník užitkové vody, vyznačuje se minimálními rozměry: 800 mm výška, 440 mm šířka, 497 mm hloubka. Přívod vzduchu pro spalování a odvod spalin z kotle je řešeno přes střešní plášť dvouplášťovým nerezovým plechovým komínem průměru 80/120. Kotle se dále vyznačují následujícími přednostmi:

- plynulá regulace výkonu

- široký rozsah nastavení tepelného výkonu
- Aqua Comfort systém zajišťující komfortní přípravu TUV.
- termická dezinfekce zásobníku
- ochrana proti zamrznutí
- ochrana proti zablokování čerpadla a přepínacího ventilu
- Automatický diagnostický systém
- proměnlivá časová prodleva v závislosti na teplotě topné vody
- proměnlivý startovací výkon po prvním neúspěšném startu
- doběh čerpadla
- počet provozních hodin na vytápění a ohřev užitkové vody
- zobrazení venkovní teploty (ve spojení s regulací VRC 410 s, 420 s)
- hlášení pro provedení pravidelného servisu kotle

Plynový kotel bude propojen se solárními kolektory a zásobníkem TV o objemu 200 l. Zásobník bude nahříván solárními kolektory a ohřátá voda bude sloužit jako předeřev primárního zásobníku zabudovaném v kotli. Schéma zapojení je zřejmé z výkresové dokumentace (www.regulus.cz).

Jelikož má plynový kotel zabudované dvě expanzní nádoby, jednu na topení a druhou na přípravu teplé vody, musíme provést posouzení expanzní nádoby topení. Expanzní nádoba TV není předmětem tématu této bakalářské práce, a i ostatní expanzní nádoby uvedené v sestavě zapojení (výkres s ozn. T5), které nejsou předmětem vytápění budou v bakalářské práci z hlediska výpočtů opomíjeny.

5.1 Posouzení expanzní nádoby zabudované v plynovém kotli

Při posouzení postupujeme standardním výpočtem návrhu EN. Technické údaje o stávající zabudované EN:

- objem expanzní nádoby – 10 litrů
- přetlak v expanzní nádobě – 0,075 MPa

VSTUPNÍ ÚDAJE VÝPOČTU:

- potřeba tepla na vytápění (celkové tep. ztráty objektu): $Q_c = 8,1 \text{ kW}$
- max. výška (i s rezervou 1m) : $h_{max} = 3,7 \text{ m}$
- konečný tlak p_{a2max} (max. povolená hranice daná výrobcem kotle) : 0,3 Mpa
- max. teplota teplotonosné látky t_{max} : 110 °C

$$p_{pl} = (\rho * g_n * h_{max})/1000 = (999,70 * 9,80665 * 3,7)/1000 = 36,27 \text{ kPa} \quad (5.1)$$

p_{pl} počáteční přetlak ... [kPa]

ρ hustota vody ... [kg/m³]

g_n normální tíhové zrychlení [m/s²]

h_{max} max. výška od těžiště EN po nejvyšší bod pracovní látky ... [m]

$$p_{a1} = p_{pl} + 100 = 36,27 + 100 = 136,27 \text{ kPa} \rightarrow 140 \text{ kPa} \quad (5.2)$$

p_{a1} počáteční tlak ... [kPa]

$$\eta = (p_{a2max} - p_{a1})/p_{a2max} = (300 - 140)/300 = 0,5333 \quad (5.3)$$

η součinitel využití membránové EN ... [-]

Dle tabulky 5. volím předběžný směrný obsah $v = 9,0 \text{ kW}$ (pro otop. soustavu s deskovými otop. tělesy)

Tabulka 4. Směrné hodnoty teplotní pracovní látky topné vody v otopných

Velikost otopné soustavy		10 kW	100 kW	350 kW	1000 kW
Skupina	Druh otopné soustavy	Směrný objem jednotlivých otopných soustav v [l/kW]			
A	jednotrubková s DOT	6,3	5	4,5	4
B	konvektory	7,1	5,6	5	4,5
C	desková otopná tělesa	11	9	7,5	7
D	litinová článková	16	12,5	11,5	10
E	ocelová článková	20	16	14	12,5
F	podlahová	25	20	18	16
G	venkovní potrubní síť	18			

$$V_{ot} = v * Q_c = 9 * 8,1 = 72,9 \text{ l} \quad (5.4)$$

V_{ot} množství teplotní látky v otopné soustavě ... [l], [kg]

Zvětšení objemu vody vypočítáme podle vztahu 5.5 , 5.6 a tabulky 5:

$$\Delta t = t_{max} - t_o = 110 - 10 = 100 \text{ K} \quad (5.5)$$

$$\Delta V = \Delta v * V_{ot} = 0,0511 * 72,9 = 3,725 \text{ l} \quad (5.6)$$

Δt rozdíl teplot při provozu otopné soustavy ... [K]

t_o počáteční teplota vody minimální ... [°C]

ΔV užitečný obsah expanzní nádoby, resp. zvětšení teplotonosné látky ... [l]

Δv měrné zvětšení objemu teplotonosné pracovní látky ... [l/kg]

Tabulka 5. Měrné zvětšení objemu topné vody

Δt [K]	0	10	20	30	40
Δv [l/kW]	0	0,0014	0,004	0,0075	0,0117
Δt [K]	45	50	55	60	65
Δv [l/kW]	0,0141	0,0167	0,0195	0,0224	0,0254
Δt [K]	70	75	80	85	90
Δv [l/kW]	0,0286	0,032	0,0355	0,0392	0,0431
Δt [K]	100	120	140	160	180
Δv [l/kW]	0,0511	0,0693	0,0902	0,114	0,1411

VELIKOST EXPANZNÍ NÁDOBY V_c vypočteme ze vztahu 5.7:

$$V_c = (1,3 * \Delta V) / \eta = (1,3 * 3,725) / 0,5333 = \underline{9,081 \text{ l}} \quad (5.7)$$

$V_c = \underline{9,081 \text{ l}}$ → stávající expanzní nádoba má objem **10 l**, což vyhoví dle daného posouzení

6. NÁVRH OTOPNÝCH TĚLES A JEJICH POPIS

V jednotlivých místnostech byly navrženy ocelová desková tělesa RADIK a ocelová trubková tělesa KORALUX firmy KORADO, model RADIK 21 VK v provedení VENTIL KOMPAKT, model KORALUX RONDO KR (www.korado.cz). Do obývacího pokoje byl pod francouzské okno navržen podlahový konvektor OPLFLEX typu FLT 10-07-3200 s tangenciálním ventilátorem (www.isan.cz) - Obr. 6.2.

Model ocelového deskového tělesa RADIK VK je deskové otopné těleso v provedení VENTIL KOMPAKT, které umožňuje pravé spodní připojení na otopnou soustavu s nuceným oběhem. Ze zadní strany jsou přivařeny dvě horní a dolní příchytky, otopná tělesa o délce 1800 mm a delší mají navařena šest příchyttek.

Trubková otopná tělesa KORALUX jsou v RD navržena k vytápění koupelen. Trubková otopná tělesa jsou vyrobena z uzavřených ocelových profilů s různým tvarem průřezu. Tyto tělesa jsou k otopné soustavě připojena spodním středovým připojením s roztečí 50 mm.

Pro nastavení a regulaci požadované teploty vzduchu ve vytápěné místnosti budou použity přímé termostatické radiátorové hlavice OVENTROP - typ Uni CH s připojovacím závitem M 30x1,5. Stupeň přednastavení zabudovaného termostatického ventilu v tělese je určen výpočtem, který udává výrobce (viz. Tabulka č. 4).

Tělesa budou k otopné soustavě připojena pomocí kompaktní připojovací armatury s roztečí 50 mm s redukcí G 1/2 na G 3/4 osazenou příslušnými svěrnými šroubeními dle materiálu a rozměrů připojovacího potrubí.

Otopná tělesa byla navržena v programu ZTRÁTY 2002 na teplotní spád 70/55 °C.

Výstupní protokol o návrhu otopných těles z programu ZTRÁTY 2002

NÁVRH OTOPNÝCH TĚLES PRO ÚSTŘEDNÍ VYTÁPĚNÍ

podle ČSN 061102

Ztráty 2002

Název úlohy : Bakalářská práce
Zakázka : 01_2010
Zpracovatel : Stanislav Rippel
Datum : 1.3.2010
Varianta : po místnostech

REKAPITULACE ZADÁNÍ:

Označ. NP/č.m.	Název místnosti	Ztráta Qc [W]	Typ tělesa	Požad. výkon [W]	Tw1/Tw2 [C]	Umístění tělesa
-------------------	--------------------	------------------	---------------	---------------------	----------------	--------------------

1/101	zádveří	564	1.typ 2.typ	564 2. typ tělesa není navrhován.	70/55	vedle okna
1/102	chodba	501	1.typ 2.typ	501 2. typ tělesa není navrhován.	70/55	proti oknu
1/103	koupelna+WC		966 2.typ	1.typ 386	580 70/55	70/55 pod oknem proti oknu
1/1045	K+J+OP	2765	1.typ 2.typ	1244 1521	70/55 70/55	pod oknem pod oknem
1/107	tech. místn	644	1.typ 2.typ	644 2. typ tělesa není navrhován.	70/55	pod oknem
2/201	chodba	356	1.typ 2.typ	356 2. typ tělesa není navrhován.	70/55	vedle okna
2/202	koupelna	597	1.typ 2.typ	299 299	70/55 70/55	pod oknem vedle okna
2/203	WC	146	1.typ 2.typ	146 2. typ tělesa není navrhován.	70/55	vedle okna
2/204	ložnice	534	1.typ 2.typ	534 2. typ tělesa není navrhován.	70/55	pod oknem
2/205	dětský poko	477	1.typ 2.typ	477 2. typ tělesa není navrhován.	70/55	vedle okna
2/206	dětský poko	499	1.typ 2.typ	499 2. typ tělesa není navrhován.	70/55	vedle okna

VÝSLEDKY NÁVRHU:

Označ. NP/č.m.	Název místnosti	Těleso	Počet kusů	% z Qc
1/101	zádveří	Název: RADIK Ventil Kompakt Typ 21 VK (600/700) Výška/Délka: 600/700 mm Skut.výkon: 576 W	1x	102%
		2. typ tělesa nebyl navrhován.		
		Součet:		102%
1/102	chodba	Název: RADIK Ventil Kompakt Typ 21 VK (600/700) Výška/Délka: 600/700 mm Skut.výkon: 545 W	1x	109%
		2. typ tělesa nebyl navrhován.		
		Součet:		109%
1/103	koupelna+W	Název: RADIK Ventil Kompakt Typ 21 VK (600/800) Výška/Délka: 600/800 mm Skut.výkon: 600 W	1x	62%
		Název: KORALUX RONDO KR 1200.600 Výška/Délka: 1200/600 mm Skut.výkon: 471 W	1x	49%
		Součet:		111%
1/1045	K+J+OP	Název: RADIK Ventil Kompakt Typ 21 VK (600/1600) Výška/Délka: 600/1600 mm Skut.výkon: 1386 W	1x	50%
		Název: konvektor Opiflex FTL 10-07-3200 Skut.výkon: 1914 W	1x	69%

			Součet:	119%
1/107	tech. míst	Název: RADIK Ventil Kompakt Typ 21 VK (600/800) Výška/Délka: 600/800 mm Skut.výkon: 693 W	1x	108%
		2. typ tělesa nebyl navrhován.		
			Součet:	108%
2/201	chodba	Název: RADIK Ventil Kompakt Typ 21 VK (600/500) Výška/Délka: 600/500 mm Skut.výkon: 411 W	1x	116%
		2. typ tělesa nebyl navrhován.		
			Součet:	116%
2/202	koupelna	Název: RADIK Ventil Kompakt Typ 21 VK (600/500) Výška/Délka: 600/500 mm Skut.výkon: 375 W	1x	63%
		Název: KORALUX RONDO KR 1200.600 Výška/Délka: 1200/600 mm Skut.výkon: 497 W	1x	83%
			Součet:	146%
2/203	WC	Název: RADIK Ventil Kompakt Typ 10 VK (600/500) Výška/Délka: 600/500 mm Skut.výkon: 206 W	1x	141%
		2. typ tělesa nebyl navrhován.		
			Součet:	141%
2/204	ložnice	Název: RADIK Ventil Kompakt Typ 21 VK (600/800) Výška/Délka: 600/800 mm Skut.výkon: 693 W	1x	130%
		2. typ tělesa nebyl navrhován.		
			Součet:	130%
2/205	dětský pok	Název: RADIK Ventil Kompakt Typ 21 VK (600/700) Výška/Délka: 600/700 mm Skut.výkon: 576 W	1x	121%
		2. typ tělesa nebyl navrhován.		
			Součet:	121%
2/206	dětský pok	Název: RADIK Ventil Kompakt Typ 21 VK (600/700) Výška/Délka: 600/700 mm Skut.výkon: 576 W	1x	115%
		2. typ tělesa nebyl navrhován.		
			Součet:	115%

TABULKA TĚLES:

Označení tělesa	Výška [mm]	Délka [mm]	Počet čl.	Označ. NP/č.m.	Počet kusů
RADIK Ventil Kompakt Typ 21 VK	600	700	--	1/101	1
				1/102	1
				2/205	1
				2/206	1
				Celkem kusů:	4

RADIK Ventil Kompakt Typ 21 VK	600	800	--	1/103	1
				1/107	1
				2/204	1
				Celkem kusů:	3
<hr/>					
KORALUX RONDO KR 1200.600	1200	600	--	1/103	1
				2/202	1
				Celkem kusů:	2
<hr/>					
RADIK Ventil Kompakt Typ 21 VK	600	1600	--	1/1045	1
				Celkem kusů:	1
<hr/>					
konvektor Oplflex FTL 10-07-32	----	----	--	1/1045	1
				Celkem kusů:	1
<hr/>					
RADIK Ventil Kompakt Typ 21 VK	600	500	--	2/201	1
				2/202	1
				Celkem kusů:	2
<hr/>					
RADIK Ventil Kompakt Typ 10 VK	600	500	--	2/203	1
				Celkem kusů:	1
<hr/>					
Stop, Ztráty 2002					

U dvoutrubkové otopné soustavy pro správnou funkci otopných těles je nezbytné stanovit výpočtem stupeň přednastavení ventilu (Obr. 6.3). Výpočtový vzorec (6) je dán výrobcem. Z hmotnostního průtoku m se dle diagramu (Obr. 6.1) stanoví stupeň přednastavení. Tlaková ztráta otopného tělesa s ventilem: $p = 65$ mbar.

$$m = q/c \cdot (t_1 - t_2) \quad (6)$$

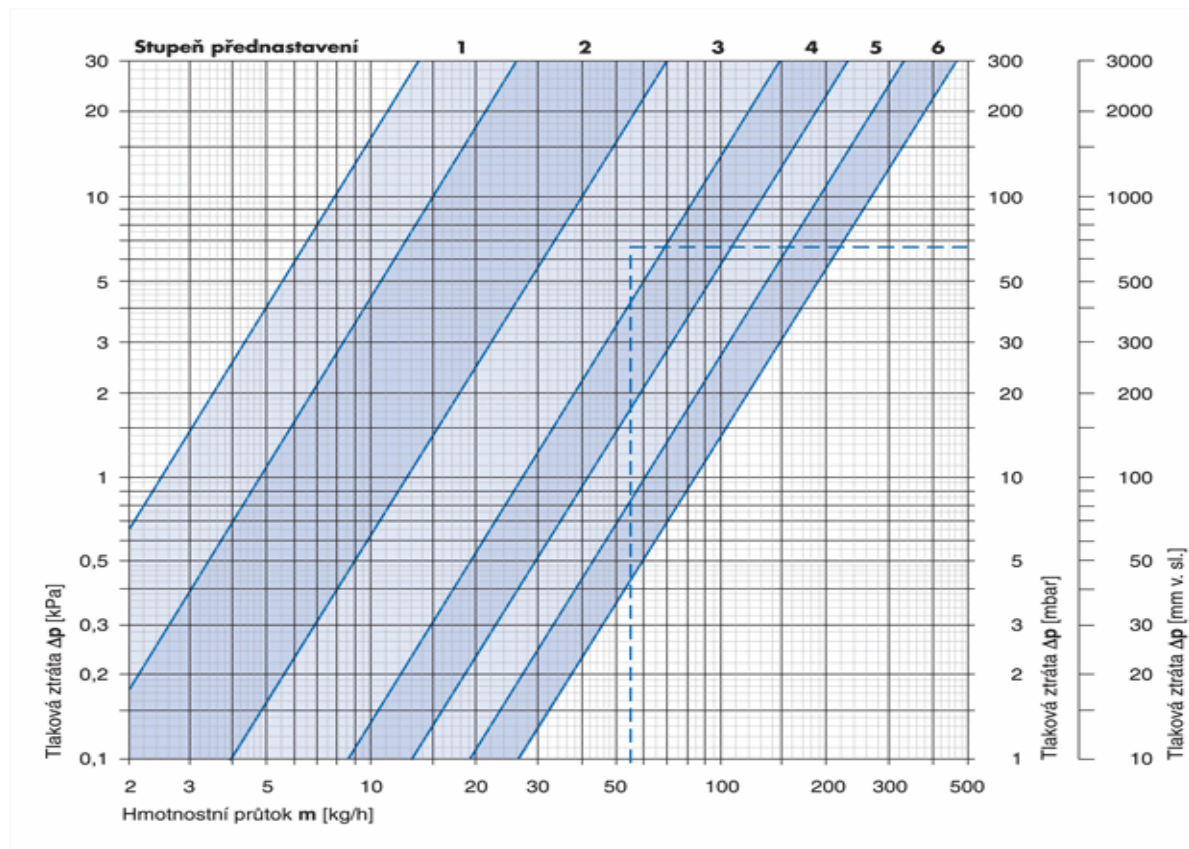
m hmotnostní průtok ... [kg/h]

q tepelný výkon tělesa ... [W]

$c = 1,163$ tepelná kapacita vody ... [Wh/kg.K]

$(t_1 - t_2) = 15$ ochlazení vody ... [K]

Obr. 6.1 DIAGRAM PŘEDNASTAVENÍ STUPNĚ VENTILU OTOPNÝCH TĚLES

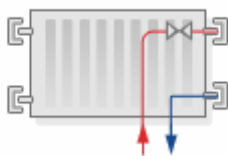


Tabulka 6. Přehled otopných těles instalovaných v RD

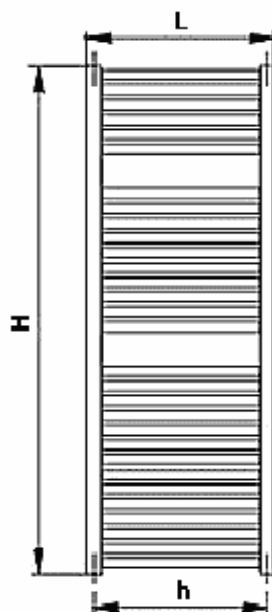
podlaží	místnost	typ tělesa	výkon [W]	počet kusů	stupeň přednastavení ventilu
1.NP	1.01	RADIK 21 VK - 600x700	681	1	3
	1.02	RADIK 21 VK - 600x700	681	1	3
	1.03	RADIK 21 VK - 600x800	778	1	3
		KORALUX RONDO KR 1200.600	400	1	2
	1.04+1.05	RADIK 21 VK - 600x1600	1556	1	4
		OPLFLEX FLT 10-07-3200	1914	1	4
1.07	RADIK 21 VK - 600x800	778	1	3	
2.NP	2.01	RADIK 21 VK - 600x500	486	1	2
	2.02	RADIK 21 VK - 600x500	486	1	2
		KORALUX RONDO KR 1200.600	400	1	2
	2.03	RADIK 10 VK - 600x500	230	1	2
	2.04	RADIK 21 VK - 600x800	778	1	3
	2.05	RADIK 21 VK - 600x700	681	1	3
2.06	RADIK 21 VK - 600x700	681	1	3	

Obr. 6.2 OTOPNÁ TĚLESA, PODLAHOVÝ KONVEKTOR

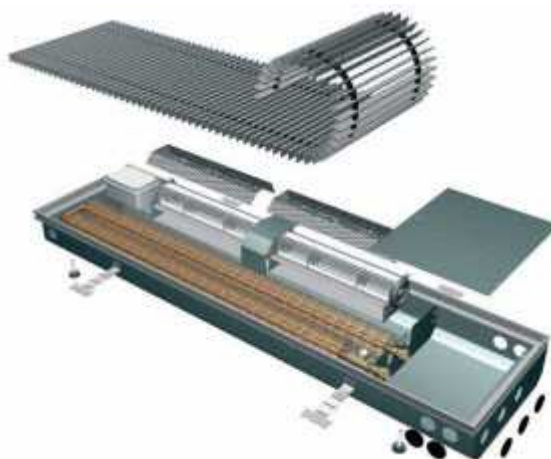
1. RADIK VK – VENTIL KOMPAKT (spodní napojení)



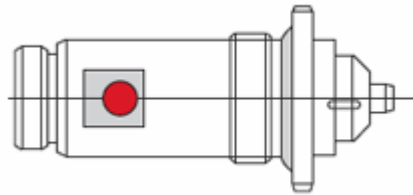
2. KORALUX RONDO KR



3. KONVEKTOR OPLFLAX FLT



Obr. 6.3 VENTIL OTOPNÉHO TĚLESA (červený bod – místo přednastavení)



Pro nastavení a regulaci požadované teploty vzduchu ve vytápěné místnosti budou použity přímé termostatické radiátorové hlavice OVENTROP - typ Uni LH s přípojovacím závitem M 30x1,5 (Obr. 6.4).

Obr. 6.4 TERMOSTATICKÁ HLAVICE OVENTROP Uni LH



7. DIMENZOVÁNÍ POTRUBÍ, VÝPOČET

Rozvodný systém teplovodního vytápění je navržen z měděných trubek Wieland SANCO se zkouškou jakosti podle EN 1057, DVGW-GW 2. Tvarovky musí splňovat požadavky DIN EN 1254. V opačném případě může dojít k nekvalitním spojům. Spoje budou provedeny měkkým pájením dle EN 29454. Veškeré rozvodné potrubí bude provedeno tak, aby bylo docíleno tzv. čistého provedení bez vizuálního kontaktu s rozvody. Tzn., že rozvodné potrubí bude zasekáno do drážek do obvodového zdiva, a také bude vedeno v sádkartonových přičkách a podhledu. K zamezení mechanického poškození a průniku vápenného mléka na povrch trubek je nutno tyto řádně zaizolovat. Izolace je také nezbytná k umožnění tepelné roztažnosti trubek. U delších rovných úseků je nutno provést instalaci kompenzátorů nebo kompenzační smyčky dle pokynů výrobce trubek. Po montáži a provedené tlakové zkoušce bude rozvodný systém napuštěn upravenou vodou s pH v rozmezí 6,5 - 7,5 spolu s Inhibitorem, který bude přidán dle návodu výrobce. Při nedodržení pH a nepřidání inhibitoru nastává riziko vzniku koroze. Tělesa budou k otopné soustavě připojena pomocí kompaktní připojovací armatury s roztečí 50 mm s redukcí G 1/2 na G 3/4 osazenou příslušnými svěrnými šroubeními dle materiálu a rozměrů připojovacího potrubí.

K dimenzování potrubí byla vytvořena tabulka v programu Excel (Tabulka č.5)
Základní vztahy pro dimenzování:

$$M_t = P_t / (c \cdot \Delta t) \quad (7.1)$$

$$\text{přepočet na kg/h} \rightarrow M_t = (P_t * 3600) / (c \cdot \Delta t) \quad (7.2)$$

M_t hmotnostní průtok úseku ... [kg/s]

P_t tepelný výkon (součet) na daném úseku ... [W]

c tepelná kapacita ... [Wh/kg.K]

Δt teplotní spád otopné soustavy [K]

$$R_{xl} = R_z * l \quad (7.3)$$

R_{xl} ztráta třením ... [Pa]

R_z měrná ztráta ... [Pa/m]

l délka úseku ... [m]

$$Z = (O_m * r^2 * 1000) / 2 \quad (7.4)$$

Z místní odpor ... [Pa]

O_m odpor na daném úseku celkem ... [Pa]

r průtočná rychlost ... [m/s]

Tabulka 7. DIMENZOVÁNÍ POTRUBÍ OTOPNÉ SOUSTAVY

DIMENZOVÁNÍ POTRUBÍ & VÝPOČET ZTRÁT

č.v.	Množství tepla P_t	Průtok M	Délka úseku l	dimenze $D \times t$	Měrná ztáta R_z	Rychlost r	Místní odpory O_m	$R_{x,l}$	Z	$R_{x,l}+Z$
	[W]	[kg/h]	[m]	[mm]	[Pa/m]	[m/s]	[-]	[Pa]	[Pa]	[Pa]
1	230	19,8	2,3	10x1	26,00	0,112	10,90	59,80	68,36	128,16
1'	230	19,8	2,3	10x1	26,00	0,112	3,90	59,80	24,46	84,26
2	681	58,6	1,6	12x1	88,00	0,210	10,90	140,80	240,35	381,15
2'	681	58,6	1,6	12x1	88,00	0,210	3,90	140,80	86,00	226,80
3	1592	136,9	6,5	18x1	39,00	0,192	2,80	253,50	51,61	305,11
3'	1592	136,9	6,5	18x1	39,00	0,192	2,80	253,50	51,61	305,11
4	400	34,4	4,1	10x1	100,00	0,196	10,90	410,00	209,37	619,37
4'	400	34,4	3,5	10x1	100,00	0,196	3,90	350,00	74,91	424,91
5	486	41,8	0,8	10x1	133,00	0,232	9,60	106,40	258,36	364,76
5'	486	41,8	0,8	10x1	133,00	0,232	2,60	106,40	69,97	176,37
6	681	58,6	2,6	12x1	88,00	0,210	9,60	228,80	211,68	440,48
6'	681	58,6	2,6	12x1	88,00	0,210	2,60	228,80	57,33	286,13
7	400	34,4	1,3	10x1	100,00	0,196	8,30	130,00	159,43	289,43
7'	400	34,4	0,75	10x1	100,00	0,196	1,30	75,00	24,97	99,97
8	778	66,9	1,6	12x1	112,00	0,249	8,30	179,20	257,30	436,50
8'	778	66,9	1,6	12x1	112,00	0,249	1,30	179,20	40,30	219,50
9	486	41,8	0,5	10x1	133,00	0,232	8,30	66,50	223,37	289,87
9'	486	41,8	0,5	10x1	133,00	0,232	1,30	66,50	34,99	101,49
10	778	66,9	3,1	12x1	112,00	0,249	10,90	347,20	337,91	685,11
10'	778	66,9	3,1	12x1	112,00	0,249	3,90	347,20	120,90	468,10
11	2442	210,0	3,3	18x1	83,00	0,294	2,70	273,90	116,69	390,59
11'	2442	210,0	3,3	18x1	83,00	0,294	2,70	273,90	116,69	390,59
12	1914	164,6	7,3	15x1	145,00	0,348	12,20	1058,50	738,73	1797,23
12'	1914	164,6	7,3	15x1	145,00	0,348	5,20	1058,50	314,87	1373,37
13	1556	133,8	2,9	15x1	102,00	0,285	9,60	295,80	389,88	685,68
13'	1556	133,8	2,9	15x1	102,00	0,285	2,60	295,80	105,59	401,39
14	778	66,9	4	12x1	112,00	0,249	12,20	448,00	378,21	826,21
14'	778	66,9	4	12x1	112,00	0,249	5,20	448,00	161,20	609,20
15	7007	602,6	9,2	22x1	181,00	0,541	0,80	1665,20	117,07	1782,27
15'	7007	602,6	9,2	22x1	181,00	0,541	0,80	1665,20	117,07	1782,27
16	9732	837,0	2,8	28x1	113,00	0,487	0,60	316,40	71,15	387,55
16'	9732	837,0	2,8	28x1	113,00	0,487	0,60	316,40	71,15	387,55
Třením								11212,20		
Místní odpory								5301,47		
Celková ztáta soustavy										17146,47

Rozvod potrubí v objektu a dimenze potrubí jsou zřejmé z výkresové dokumentace, která je přílohou bakalářské práce.

8. ZÁVĚR

Obsahem bakalářské práce je *vytápění* rodinného domu. Jako hlavní zdroj vytápění byl z energeticky úsporných důvodů zvolen plynový kondenzační kotel Vaillant typ VUI 280-7 aqua PLUS – (Obr. 5) se zabudovaným vrstveným zásobníkem TV o objemu 20 l. Celková tepelná ztráta objektu je $Q_c = 8\,049\text{ W}$. Na tyto ztráty byl navržen kotel s výkonem o rozsahu $P = 10,7 - 28\text{ kW}$. Aby se ušetřila spotřeba plynu pro přípravu teplé vody, byly na střeše rodinného domu navrženy dva solární trubcové kolektory KTU 9R2, které nahřívají vodu ve velkokapacitním zásobníku o objemu 200 litrů. Tento zásobník slouží k předehřevu vody v zabudovaném zásobníku TV v kotli. Schéma zapojení pod názvem *sol 300 KTU* bylo převzato z internetových stránek firmy Regulus - www.regulus.cz a je přiloženo ve výkresové části bakalářské práce. Propojení kotle a zásobníku (200 l) bude provedeno dle funkčního schéma kotle, které je rovněž přiloženo ve výkresové části bakalářské práce. Veškeré informace o plynovém kotli a schéma zapojení, byly čerpány z internetových stránek firmy Vaillant - www.vaillant.cz a firmy Regulus - www.regulus.cz.

Pro tepelně technické a vlhkostní posouzení, pro výpočet tepelných ztrát a celkové tepelné charakteristiky budovy, byly použity výpočetní programy TEPLO 2002 a ZTRÁTY 2002. V programu ZTRÁTY 2002 byly také navrženy otopné tělesa RADIK a KORALUX firmy Korado a jeden podlahový konvektor OPLFLEX firmy Isan. Podklady o otopných tělesech a podlahovém konvektoru jsem čerpal ze stránek www.korado.cz a www.isan.cz. Tělesa byly v místnostech navrženy tak, aby bezpečně vytopily daný prostor na požadovanou vnitřní teplotu, a byly tak pokryty tepelné ztráty místnosti. Součet výkonů otopných těles v RD (celkový instalovaný výkon) činí 10 413 W. Výše uvedené otopné tělesa byly zvoleny nejen pro svou vysokou výhřevnost, ale také pro snížení pořizovacích nákladů na realizaci (oproti sice komfortnímu, ale nákladnému podlahovému vytápění). Dvoutrubková otopná soustava s nuceným oběhem byla navržena z měděných trubek Wieland SANCO. Dimenze jsou zřejmé z výkresové dokumentace a tabulky 7. Teplotní spád soustavy je 70/55 °C.

V bakalářské práci byl proveden nejen návrh hlavního zdroje vytápění, návrh otopných těles a dimenzování potrubí, ale také byl objekt vyšetřen z tepelně technického a vlhkostního hlediska. Ukázalo se, že rodinný dům disponuje konstrukcemi, které splňují nadstandardně požadované i doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla U_N . Dům se obecně chová jako nízkoenergetická stavba. Navrženým plynovým kondenzačním kotlem v kombinaci se solárními konvektory a velkokapacitním zásobníkem je docíleno velmi nízkých nákladů na vytápění RD a přípravu teplé vody. Určitě existují na trhu i jiné zdroje vytápění, které kotel na plyn předčí svými náklady na vytápění, nicméně volba plynového

kotle byla zapříčiněna přímou úměrou pořizovacích nákladů a následných nákladů na vytápění.

9. SEZNAM POUŽITÝCH PRAMENŮ

1. Řehánek, J.; Janouš, A.; Kučera, P.; Šafránek, J. – *TEPELNĚ-TECHNICKÉ A ENERGETICKÉ VLASTNOSTI BUDOV* (Praha, nakladatelství GRADA, 2002)
2. Vaverka, J. a kolektiv - *STAVEBNÍ TEPELNÁ TECHNIKA A ENERGETIKA BUDOV* (Vysoké učení technické v Brně, nakladatelství VUTIUM, 2006)
3. INTERNETOVÉ STRÁNKY – www.vaillant.cz
4. INTERNETOVÉ STRÁNKY – www.korado.cz
5. INTERNETOVÉ STRÁNKY – www.tzb-info.cz
6. INTERNETOVÉ STRÁNKY – www.regulus.cz
7. INTERNETOVÉ STRÁNKY – www.isan.cz

10. PŘÍLOHY

1. PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE - STAVEBNÍ ČÁST RD + TECHNICKÁ ZPRÁVA
2. PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE – VYTÁPĚNÍ RD + TECHNICKÁ ZPRÁVA
3. TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ OBJEKTU
4. TABULKY, PROSPEKTY

STAVEBNÍ ČÁST PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE (TECHNICKÁ ZPRÁVA)

A – průvodní zpráva

a) Základní údaje:

Zakázka číslo: **01/2010**

Identifikace stavby: **RODINNÝ DŮM - novostavba**

Stavebník: **Stanislav Rippel**
Štáblovice 132
Štáblovice, okr. Opava
747 82

Místo stavby: Štáblovice
parc.č. 320/1, 320/3, 326, kat.ú. Štáblovice

Zodp. projektant: Ing. Irena Svatošová, Phd., Ing. Pavel Oravec

Dodavatel projektu:

Vypracoval: Stanislav Rippel

Účel stavby: rodinný dům s jednou bytovou jednotkou

Charakteristika stavby:

zastavěná plocha RD: 85,5 m²
zpevněná plocha: 220 m²
obytná plocha: 81,42 m² (1.NP – 37,77 m², 2.NP – 43,65 m²)
užitná celková plocha: 128,41 m² (1.NP – 66,85 m², 2.NP – 61,56 m²)
počet podlaží: dvě nadzemní podlaží, (1.NP a 2.NP = podkroví)
tvar střechy: sedlová, sklon střechy 38,5°
typ krytiny: betonová BRAMAC – MAX – břidlicově černá

Ve Štáblovicích, duben 2010

Vypracoval: Stanislav Rippel

b) Údaje o dosavadním využití a zastavěnosti území, o stavebním pozemku a o majetkoprávních vztazích

<i>poloha stavebních pozemků:</i>	nachází se v zastavěné části obce Štáblovice
<i>okolní zástavba:</i>	tvoří stavby pro bydlení – rodinné domy.
<i>tvar pozemku:</i>	obdelníkový, roinný
<i>využití stav. pozemků:</i>	p.č.320/1- zahrada, 320/3 - zahrada, 326 - komunikace
<i>majetkoprávní vztahy pozemků:</i>	pozemek je v majetku stavebníka viz LV, výpis z KN

c) Údaje o provedených průzkumech a o napojení na dopravní a technickou infrastrukturu

1. Radonový průzkum a protiradonové opatření

Na základě stanovení radonového indexu pozemku vypracovaného firmou Sezit plus s.r.o., který udává pro pozemek parc. č. 320/1 **STŘEDNÍ** radonový index s hodnotou 3. kvartilu OAR 36 kBq/m^3 , byla navržena izolace SKLOBIT 40.

Jedná se asfaltový modifikovaný pás tl. 3,7 mm s vložkou ze skleněné tkaniny, s maximální hodnotou 3. kvartilu OAR pro střední index pozemku pro navržený RD $Q_{III} = 140 \text{ kBq/m}^3$.

$$Q_{III, \text{skutečné}} = 36 \text{ kBq/m}^3 < Q_{III, \text{navržené}} = 140 \text{ kBq/m}^3 \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

Při montáži asfaltové hydroizolace musí být dodrženy příslušné technologické postupy a správné provedení detailů, zejména prostupu potrubí přes hydroizolaci.

2. Napojení na dopravní infrastrukturu

Stavební parcela č. 320/3, 320/1 bude napojena na dopravní infrastrukturu přes nově vybudovaný sjezd z místní komunikace - parc. č. 326, kat.ú. Štáblovice. Sjezd bude proveden z nových silničních betonových obrub, které budou zapuštěny nejméně 5 cm nad niveletu komunikace v šířce 6 m. Povrchový kryt sjezdu bude proveden jako rozebíratelný, z betonové zámkové dlažby. Zpevněné plochy na parc. č. 320/1, 320/3 budou spádovány na pozemek stavebníka.

3. Napojení na technickou infrastrukturu

napojení na vodovod: Bude provedena nová vodovodní přípojka HDPE 100 DN 25 (dl. 48 m po vodoměr;) napojením na vodovod DN 100 PVC (ve správě SmVaK Ostrava) vedený v místní komunikaci parc.č. 326. Vodovodní přípojka bude v min. spádu 3 ‰. Materiál vodovodní přípojky bude HDPE 100 s vnějším ochranným pláštěm. Vodoměr bude umístěn uvnitř RD za obvodovou zdí a připevněn v držáku min. 200 mm nad podlahou v technické místnosti. (viz. Situace tavby). Dodané materiály na přípojky budou splňovat požadavky dané zákonem č. 258/2000 Sb., vyhláškou č. 409/2005 a vyhláškou č. 37/2001 Sb.

Vodovodní přípojka bude napojena pomocí navrtávacího pásu, šoupátka se zákopovou soupravou a spojky ISO. Použití materiálu na přípojku HDPE 100 s vnějším ochranným pláštěm. Přípojka bude opatřena vytyčovací vodičem z měděného drátu min. průřezu 4 mm^2 , který bude volně vyveden pod poklop zemní soupravy. Lóže pro potrubí bude tvořeno

podsysem pod potrubím v tloušťce min. 0,10 m s obsypem potrubí v min. tloušťce 0,30 m nad vrchol potrubí. Na obsyp bude umístěna bílá ochranná fólie. Délka potrubí vodovodní přípojky od místa napojení na vodovodní řád po vodoměrnou soustavu (HUV) uvnitř RD bude 48 m. Od HUV bude dále pokračovat vnitřní domovní rozvod vody. Umístění na pozemcích je zřejmé z výkresové dokumentace. Potrubí bude vedeno v zemi v hloubce min. 1300 mm pod volným terénem. Při křížení vodovodního potrubí s jinými inženýrskými sítěmi budou dodrženy svislé i vodorovné vzdálenosti od jednotlivých IS dle ČSN 73 6005. Do objektu bude potrubí přivedeno přes PE chráničku na východní straně.

napojení na dešťovou a splaškovou kanalizaci: Kanalizace RD bude jednotná.

Splaškové odpadní vody a dešťové vody budou společně svedeny potrubím z PVC DN 125, 150 do veřejné jednotné kanalizace. Napojení na veřejnou kanalizaci DN 300 (kamenina) bude v místní komunikaci na pozemku parc. č. 326. Na pozemku stavebníka parc. č. 320/3 bude umístěna kanalizační revizní šachta DN 400.

napojení na elektrickou energii: Přípojka NN bude napojena ze stávající HDS umístěné na pozemku stavebníka parc. č. 320/3 – viz. Situace stavby. Přípojka NN bude provedena v chráničce zemním kabelem AYKY 4Bx16 (v hloubce 700 mm pod upraveným terénem) z HDS a bude ukončena v nové ELM umístěné společně s HDS v pilíři v oplocení (na hranici stavebního pozemku parc.č. 320/3) . HDS bude s jističem 50A a ELM s jističem 25A. Z ELM dále povede zemní kabel AYKY 4Bx16 do RD v délce 49 m. Při křížení kabelu NN s jinými inženýrskými sítěmi budou dodrženy svislé i vodorovné vzdálenosti od jednotlivých IS dle ČSN 73 6005. Zemní kabel bude uložen v pískovém loži tl. 300 mm, nad kabelem bude v zemi položena výstražná fólie. Kabel bude přiveden do RD na východní straně RD. El. rozvodnice bude umístěna v zádveři RD.

napojení na plynovod: Plynovodní přípojka bude napojena na stávající veřejný plynovod STL DN 63 ePE pomocí navrtávacího pásu. Přípojka bude v dimenzi DN 32 – materiál ePE. Potrubí přípojky bude uloženo v hloubce 1000 mm pod upraveným terénem. Lóže pro potrubí bude tvořeno podsysem pod potrubím v tloušťce min. 0,10 m s obsypem potrubí v min. tloušťce 0,30 m nad vrchol potrubí. Na obsyp bude umístěna ochranná fólie. Délka potrubí plynovodní přípojky od místa napojení na plynovodní řád po HUV, který bude umístěn společně s plynoměrem na hranici pozemku stavebníka parc. č. 320/3, je 7 m. Od HUP dále povede vnější plynovodní rozvod DN 32 ePE do RD v délce 45 m a bude ukončen v technické místnosti kulovým kohoutem DN 32.

d) Informace o splnění požadavků dotčených orgánů

Veškeré požadavky dotčených orgánů byly splněny a zpracovány do projektové dokumentace.

e) Informace o dodržení obecných požadavků na výstavbu

Obecné požadavky na výstavbu byly dodrženy a zpracovány do projektové dokumentace.

Požadavek na vymezení pozemků a umístění staveb na nich: U staveb pro bydlení je nutno splnit požadavek dle vyhlášky č. 501/2006 Sb. §21 odst. 3 písm. a) vsakování dešťových vod na stavebních pozemcích je splněno jestliže poměr výměry části pozemku schopné vsakování dešťové vody k celkové výměře pozemku činí 0,4.

Kontrolní výpočet:

zastavěná plocha RD :	85,5 m ²
zpevněná plocha :	220 m ²
zastavěné plochy celkem	305,5 m ²

plocha pozemku parc. č. 320/1+320/3.....840 m²

$840 \text{ m}^2 \times 0,4 = 336 \text{ m}^2$ >>>>>>>>> $840 - 336 = 504 \text{ m}^2$ – maximální povolená zastavěná plocha pozemku parc. č. 320/1+320/3

305,5 m² < 504 m² – požadavek je splněn

f) Údaje o splnění podmínek regulačního plánu, územního rozhodnutí, popřípadě územně plánovací informace u staveb podle § 104 odst. 1 stavebního zákona

Objekt rodinného domu splňuje požadavky územního a regulačního plánu obce Štáblovice.

g) Věcné a časové vazby stavby na související a podmiňující stavby a jiná opatření v dotčeném území

Stavba rodinného domu včetně přípojek IS není časově vázaná ani podmiňovaná na jiné stavby nebo opatření v dotčeném území.

h) Předpokládaná lhůta výstavby včetně popisu postupu výstavby

lhůta výstavby: stavba bude provedena do 2 let od nabytí právní moci stavebního povolení.

popis postupu výstavby:

příprava staveniště; základy; kanalizace; základová deska; izolace proti vodě; svislé konstrukce – zdivo; ztužující věnce; stropní konstrukce; svislé konstrukce – zdivo; krov; krytina, klempířské práce; montáž oken; přípojka el. ; kanalizace; vodovodní přípojka; komunikace hrubá; komunikace čistá; kompletace přípojek; vytápění; vodoinstalace+kanalizace; zařizovací předměty; elektroinstalace; komín+krb; revize; omítky; podlahy hrubé lité; sádkartón + izolace; obklady a dlažby; malby, nátěry; podlahy čisté; dveře; lešení; podbití; fasáda; hrubé terénní úpravy; příprava podkladu; kladení dlažby a obrub; vrata, vrátka

i) Statistické údaje o orientační hodnotě stavby bytové, nebytové, na ochranu životního prostředí a ostatní v tis. Kč, dále údaje o podlahové ploše budovy bytové či nebytové v m², a o počtu bytů v budovách bytových a nebytových

<i>zastavěná plocha RD:</i>	85,5 m ²
<i>zpevněná plocha:</i>	220 m ²
<i>obytná plocha:</i>	81,42 m ² (1.NP – 37,77 m ² , 2.NP – 43,65 m ²)
<i>užitná celková plocha:</i>	128,41 m ² (1.NP – 66,85 m ² , 2.NP – 61,56 m ²)
<i>počet podlaží:</i>	dvě nadzemní podlaží, (1.NP a 2.NP = podkroví)
<i>tvar střechy:</i>	sedlová, sklon střechy 38,5°
<i>typ krytiny:</i>	betonová BRAMAC – MAX – břidlicově černá
<i>orientační cena stavby:</i>	3 600 000,-

B – souhrnná technická zpráva

1. Urbanistické, architektonické a stavebně technické řešení

a) Zhodnocení staveniště, u změny dokončené stavby též vyhodnocení současného stavu konstrukcí; stavebně historický průzkum u stavby, která je kulturní památkou, je v památkové rezervaci nebo je v památkové zóně

Stavební parcela je rovinná kolmá na místní komunikaci a nenacházejí se v památkové rezervaci ani v památkové zóně.

b) Urbanistické a architektonické řešení stavby, popřípadě pozemků s ní souvisejících

Dokumentace řeší novostavbu rodinného domu jehož stavebníkem je pan Stanislav Rippel, bydlištěm Štáblovice 132, Štáblovice, okr. Opava, 747 82, na pozemku parc. č. 320/1, 320/3, kat. území Štáblovice (viz. snímek katastrální mapy, výpis z katastru nemovitostí).

Rodinný dům (dále RD) se bude nacházet na pozemku parc. č. 320/1. Umístění RD, odstupové vzdálenosti a jeho orientace je zřejmá z výkresu situace stavby. RD bude dvoupodlažní (1.NP a 2.NP = podkroví) o zastavěné ploše RD 85,5 m², se sedlovou střechou.

Úroveň podlahy 1.NP = ±0,000 bude 0,400 m nad pevným bodem A horní hrany stávajícího beton. obrubníku na hranici pozemku parc. č. 320/1, 320/3 a 0,300 mm nad úrovní upraveného terénu okolo RD. Výška objektu RD bude v hřebeni 7,550 m nad úrovní podlahy 1.NP = ±0,000.

Dispoziční řešení

Hlavní vstup do RD bude z východní strany přes zádveří. Po vstupu do zádveří se dostaneme do chodby, která tvoří hlavní komunikační páteř RD. Odtud je umožněn vstup do technické místnosti, koupelny s WC, komory pod schodištěm, na schodiště a do společného prostoru obývacího pokoje a kuchyně s jídelnou. Prostor OP a kuchyně s jídelnou je opticky rozdělen příčkou v prostoru, u které je krb na tuhá paliva. Z obývacího pokoje a kuchyně je umožněn vstup na terasu orientovanou na jih.

Po výstupu schodištěm do 2.NP se dostaneme chodby s vestavěnými skříněmi. Odtud je umožněn vstup do dvou dětských pokojů, ložnice s pracovním koutem, samostatného WC a koupelny.

Stavba bude prováděna dodavatelsky, odborně způsobilými firmami, pod dohledem stavebního dozoru a v souladu s příslušnými předpisy a zákony, týkající se výstavby a v souladu s bezpečností a ochranou zdraví.

c) Technické řešení s popisem pozemních staveb a inženýrských staveb a řešení vnějších ploch

c.1 Zemní práce

Bude sejmuta skrývka ornice v tl. 250 mm v ploše budoucího RD a v ploše budoucích zpevněných ploch kolem RD. Skrývka ornice bude uložena na pozemku pro pozdější úpravu terénu a ke zúrodnění nezastavěné části pozemku stavebníka.

Bude proveden výkop základových pásů a patek v šířce 450 mm do hloubky cca. 1150 mm pod úroveň budoucího upraveného terénu, dle projektu základů a řezu A-A'.

Zásyp pod podkladní beton bude proveden ze ztuhlého drceného kameniva - recyklátu.

Budou provedeny výkopy pro umístění inženýrských sítí.

Konečné terénní úpravy kolem RD se budou týkat dorovnání terénu ztuhlým násypem.

Výkopy budou provedeny strojně s ručním dočištěním.

c.2 Základová konstrukce

Základové pásy pod obvodovými zdmi šířky 450 mm a patky pod sloupy budou z prostého betonu C 12/15.

Podkladní beton C 16/20 v tl. 100 mm bude vyztužen svařovanou sítí 100x100x6 mm v celé ploše při spodním okraji. V místě kde bude umístěn krb a sloupky nesoucí stropní konstrukci bude přidána výztuž dle projektu základu.

c.3 Hydroizolace

Hydroizolace proti zemní vlhkosti bude z těžkého asfaltového pásu SKLOBIT 40 nataveného na napenetrovaný podkladní beton.

Hydroizolace v koupelně bude provedena z hydroizolační stěrky Lassberger SEG. Stěny kolem sprchy a vany budou rovněž izolovány stěrkou Lassberger SEG a to do výše 2000 mm. V rozích a koutech bude vložena silikonová bandáž.

Pojistná hydroizolace pod střešní krytinu DELTA FOL PVG.

c.4 Svislé nosné konstrukce

Obvodové nosné zdivo RD bude vyžděno z pórobetonových tvárnic YTONG P2-400, tl. 300 mm na tmel.

Vnitřní nosné zdivo se v RD nevyskytuje.

c.5 Vodorovné nosné konstrukce

Stropní konstrukce nad 1.NP bude z dřevěných lepených nosníků I-OSB sprážených s dřevoštěpkovou deskou OSB tl. 15 mm.

Stropní konstrukce nad 2.NP bude tvořena konstrukcí krovu.

Pozední věnec nad okny v 2.NP (ve štítových stěnách), budou tvořit YTONG tvarovky U 300 mm z pórobetonu zabetonované betonem C 16/20 a vyztužené betonářskou ocelí dle výkresu 2.NP. Překlady nad ostatními otvory budou tvořeny ŽB věncem.

V místě otvorů bude vyztužení při spodním okraji zesíleno a vzdálenost třmínek zmenšena dle velikosti otvoru.

Nad vstupními dveřmi a některými okny v 1.NP budou použity pod ŽB věncem dva ploché překlady YTONG PSF IV, pro zmenšení světlé výšky (rozměry dle výkresu 1.NP).

c.6 Ostatní nosné konstrukce

Schodiště vedoucí z 1.NP do 2.NP bude točité tvaru U, celodřevěné – dle výběru investora.

c.7 Příčky a ostatní svislé konstrukce

Příčky budou provedeny jako montované sádkartonové konstrukce na ocel. rošt tl.

100, 125 mm se zvukovou izolací ISOVER AKUSTO 60, 80 v souladu s technologickými předpisy KNAUF.

c.8 Podlahy

Podlahy budou tvořit keramická dlažba lepená do tmelu typu flex na napenetrovaný podklad, nebo koberec, popřípadě PVC - dle výběru investora.

c.9 Zpevněné plochy

Zpevněné plochy – terasa, plocha pro příjezd a stání auta a přístup k RD, budou provedeny ze zámkové dlažby, uložené do šterkopískového zhutněného lože. Zpevněné plochy budou spádovány na pozemek investora.

c.10 Úpravy povrchů

vnější

Fasáda - omítka hlazená – sv. zelenošedá

Sokl + Fasáda – obkladové pásy IZOFLEX – cihlově červená

Přesah střechy – plast. obklad Deceuninck – v barvě hnědé (zlatý dub)

Střešní krytina – betonová taška BRAMAC – MAX – břidlicově černá

Klempířské výrobky – titanžinek – bez nátěrů

Výplně otvorů – plastové - v barvě hnědé (zlatý dub)

vnitřní

Omítky - štukové, popř. hladké - sádrokarton.

Bělninové obklady - na stěnách v koupelně, na WC a nad kuchyňskou linkou, lepené na flex. tmel dle výběru investora.

c.11 Výplně otvorů

Okna a dveře vnější plastové v barvě bílé s izolačními trojskly se součinitelem prostupu tepla $U = 0,7 \text{ W m}^{-2}\text{K}^{-1}$.

Dveře vnitřní dýhované, s obložkovými zárubněmi, dle výběru investora.

c.12 Střecha a střešní konstrukce

Dřevěný krov - sedlová střecha se sklonem 38,5°. Krokve budou osazeny na pozednicích a vrcholové vaznici. Vaznice je vynášena pomocí vzpěradla staženého ocelovým táhlem. Vzpěradlo je samonosné vynášené štítovými zdmi. Pozednice budou kotveny do obvodového zdiva závitovou tyčí $\varnothing 12 \text{ mm}$, dl. 1000 mm, a` 1300 mm. Dimenze průřezů a rozmístění prvků krovu – viz. výkres krovu – půdorys, řez.

Všechny prvky krovu budou ošetřeny přípravkem proti hnilobě, houbám a dřevokazným škůdcům, např. BOCHEMITEM.

Přístřešek pro stání auta bude mít plochou střechu se sklonem 3%. Krokve budou nesené pozednicemi, vynášené dřevěnými sloupky. (viz. výkres Krovu)

c.13 Krytina

Betonová taška BRAMAC - MAX na dvojité laťování z latí 60/40. Pod krytinou bude umístěna pojistná hydroizolace DELTA FOL PVG. Krytina ploché střechy přístřešku bude provedena z membrány EPDM FIRESTONE, která bude nalepená na OSB desku tl. 18 mm.

c.14 Klempířské výrobky

Veškeré klempířské prvky budou provedeny v titanžinku. Výpis jednotlivých výrobků viz. výkres Půdorys střechy.

c.15 Tepelné izolace

RD bude zateplen fasádním polystyrénem EPS 70 F, tl. 150 mm

Sokl RD bude zateplen styrodurem tl. 50 mm.
Zateplení podlahy v celé ploše polystyrénem tl. 40 + 50 mm
Zateplení krovu minerální plstí ISOVER tl. 100 + 200 mm.

Vylepení otvorů oken a dveří bude styrodurem tl. 50mm.

c.16 Vzduchotechnika

Nad sporákem v 1.NP - kuchyni bude umístěna digestoř pro odsávání par s vyústěním přes obvodovou zeď. V koupelnách a WC budou instalovány ventilátory s časovým doběhem (viz. výkres 1.NP, 2.NP).

V dalších prostorách je zajištěno přirozené větrání okny a dveřmi.

d) Napojení stavby na dopravní a technickou infrastrukturu

1. Napojení na dopravní infrastrukturu

Stavební parcela č. 320/3, 320/1 bude napojena na dopravní infrastrukturu přes nově vybudovaný sjezd z místní komunikace - parc. č. 326, kat.ú. Štáblovice. Sjezd bude proveden z nových silničních betonových obrub, které budou zapuštěny nejméně 5 cm nad niveletu komunikace v šířce 6 m. Povrchový kryt sjezdu bude proveden jako rozebíratelný, z betonové zámkové dlažby. Zpevněné plochy na parc. č. 320/1, 320/3 budou spádovány na pozemek stavebníka.

2. Napojení na technickou infrastrukturu

napojení na vodovod: Bude provedena nová vodovodní přípojka HDPE 100 DN 25 (dl. 48 m po vodoměr;) napojením na vodovod DN 100 PVC (ve správě SmVaK Ostrava) vedený v místní komunikaci parc.č. 326. Vodovodní přípojka bude v min. spádu 3 ‰. Materiál vodovodní přípojky bude HDPE 100 s vnějším ochranným pláštěm. Vodoměr bude umístěn uvnitř RD za obvodovou zdí a připevněn v držáku min. 200 mm nad podlahou v technické místnosti. (viz. Situace tavby). Dodané materiály na přípojky budou splňovat požadavky dané zákonem č. 258/2000 Sb., vyhláškou č. 409/2005 a vyhláškou č. 37/2001 Sb.

Vodovodní přípojka bude napojena pomocí navrtávacího pásu, šoupátka se zákopovou soupravou a spojky ISO. Použití materiálu na přípojku HDPE 100 s vnějším ochranným pláštěm. Přípojka bude opatřena vytyčovacími vodiči z měděného drátu min. průřezu 4mm², který bude volně vyveden pod poklop zemní soupravy. Lóže pro potrubí bude tvořeno podsypem pod potrubím v tloušťce min. 0,10 m s obsypem potrubí v min. tloušťce 0,30 m nad vrchol potrubí. Na obsyp bude umístěna bílá ochranná fólie. Délka potrubí vodovodní přípojky od místa napojení na vodovodní řád po vodoměrnou soustavu (HUV) uvnitř RD bude 48 m. Od HUV bude dále pokračovat vnitřní domovní rozvod vody. Umístění na pozemcích je zřejmé z výkresové dokumentace. Potrubí bude vedeno v zemi v hloubce min. 1300 mm pod volným terénem. Při křížení vodovodního potrubí s jinými inženýrskými sítěmi budou dodrženy svíslé i vodorovné vzdálenosti od jednotlivých IS dle ČSN 73 6005. Do objektu bude potrubí přivedeno přes PE chráničku na východní straně.

napojení na dešťovou a splaškovou kanalizaci: Kanalizace RD bude jednotná.

Splaškové odpadní vody a dešťové vody budou společně svedeny potrubím z PVC DN 125, 150 do veřejné jednotné kanalizace. Napojení na veřejnou kanalizaci DN 300 (kamenina)

bude v místní komunikaci na pozemku parc. č. 326. Na pozemku stavebníka parc. č. 320/3 bude umístěna kanalizační revizní šachta DN 400.

napojení na elektrickou energii: Přípojka NN bude napojena ze stávající HDS umístěné na pozemku stavebníka parc. č. 320/3 – viz. Situace stavby. Přípojka NN bude provedena v chráničce zemním kabelem AYKY 4Bx16 (v hloubce 700 mm pod upraveným terénem) z HDS a bude ukončena v nové ELM umístěné společně s HDS v pilíři v oplocení (na hranici stavebního pozemku parc.č. 320/3) . HDS bude s jističem 50A a ELM s jističem 25A. Z ELM dále povede zemní kabel AYKY 4Bx16 do RD v délce 49 m. Při křížení kabelu NN s jinými inženýrskými sítěmi budou dodrženy svislé i vodorovné vzdálenosti od jednotlivých IS dle ČSN 73 6005. Zemní kabel bude uložen v pískovém loži tl. 300 mm, nad kabelem bude v zemi položena výstražná fólie. Kabel bude přiveden do RD na východní straně RD. El. rozvodnice bude umístěna v zádveři RD.

napojení na plynovod: Plynovodní přípojka bude napojena na stávající veřejný plynovod STL DN 63 ePE pomocí navrtávacího pásu. Přípojka bude v dimenzi DN 32 – materiál ePE. Potrubí přípojky bude uloženo v hloubce 1000 mm pod upraveným terénem. Lóže pro potrubí bude tvořeno podsypem pod potrubím v tloušťce min. 0,10 m s obsypem potrubí v min. tloušťce 0,30 m nad vrchol potrubí. Na obsyp bude umístěna ochranná fólie. Délka potrubí plynovodní přípojky od místa napojení na plynovodní řád po HUV, který bude umístěn společně s plynoměrem na hranici pozemku stavebníka parc. č. 320/3, je 7 m. Od HUP dále povede vnější plynovodní rozvod DN 32 ePE do RD v délce 45 m a bude ukončen v technické místnosti kulovým kohoutem DN 32.

e) Řešení technické a dopravní infrastruktury včetně řešení dopravy v klidu, dodržení podmínek stanovených pro navrhování staveb na poddolovaném a svážném území

napojení na dopravní infrastrukturu: stavba bude napojena na stávající komunikaci (dopravní infrastrukturu) pomocí nového sjezdu.

řešení dopravy v klidu: na stavebním pozemku parc.č. 320/1 je zajištěno stání min. pro jeden osobní automobil.

Stavba se nenachází na poddolovaném území ani v hodně svažitém území, které by vyžadovalo zvláštní zabezpečení území nebo stavby.

f) Vliv stavby na životní prostředí a řešení jeho ochrany

Z hlediska vlivu na životní prostředí nebude mít stavba na své okolí negativní vliv. S veškerými odpady, které budou vznikat stavební činností, bude nakládáno v souladu s ustanoveními zákona o odpadech. Vytápění RD bude plynovým kotlem v kombinaci s krbem na tuhá paliva. Odpadní vody budou zaústěny do stávající veřejné kanalizace.

g) Řešení bezbariérového užívání navazujících veřejně přístupných ploch a komunikací

Stavba rodinného domu (po konzultaci se stavebníkem) je řešena jako dvoupodlažní s bezbariérovým vstupem z místní komunikace do 1.NP domu.

2.NP – podkroví není bezbariérově přístupné.

U rodinného domu není nutný bezbariérový přístup.

h) průzkumy a měření, jejich vyhodnocení a začlenění jejich výsledků do projektové dokumentace

Radonový průzkum a protiradonové opatření

Na základě stanovení radonového indexu pozemku vypracovaného firmou Sezit plus s.r.o., který udává pro pozemek parc. č. 320/1 **STŘEDNÍ** radonový index s hodnotou 3. kvartilu OAR 36 kBq/m^3 , byla navržena izolace SKLOBIT 40.

Jedná se asfaltový modifikovaný pás tl. 3,7 mm s vložkou ze skleněné tkaniny, s maximální hodnotou 3. kvartilu OAR pro střední index pozemku pro navržený RD $Q_{III} = 140 \text{ kBq/m}^3$.

$$Q_{III, \text{skutečné}} = 36 \text{ kBq/m}^3 < Q_{III, \text{navržené}} = 140 \text{ kBq/m}^3 \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

Při montáži asfaltové hydroizolace musí být dodrženy příslušné technologické postupy a správné provedení detailů, zejména prostupu potrubí přes hydroizolaci.

i) Údaje o podkladech pro vytyčení stavby, geodetický referenční polohový a výškový systém

Podkladem pro vytyčení stavby bude výkres situace Cb a podklady geodeta z katastru nemovitostí. Objekt i parcela je začleněna do souřadnicového systému S-JTSK.

Úroveň podlahy 1.NP = $\pm 0,000$ bude 0,400 m pod pevným bodem A výška paty stávajícího okolníku oplocení a 0,300 mm nad úrovní upraveného terénu okolo RD. Výška objektu RD bude v hřebeni 7,55 m nad úrovní podlahy 1.NP = $\pm 0,000$.

j) Členění stavby na jednotlivé stavební a inženýrské objekty a technologické provozní soubory

členění stavby:

1. rodinný dům + přístřešek
2. přípojky inženýrských sítí
3. zpevněné plochy + oplocení

k) Vliv stavby na okolní pozemky a stavby, ochrana okolí stavby před negativními účinky provádění stavby a po jejím dokončení, resp. jejich minimalizace

Z hlediska vlivu na okolní stavby a pozemky nebude mít stavba na své okolí negativní vliv. S veškerými odpady, které budou vznikat stavební činností a následně provozem rodinného domu, bude nakládáno v souladu s ustanoveními zákona o odpadech. Vytápění RD bude ústřední plynovým kotlem. Odpadní vody budou zaústěny do stávající veřejné kanalizace.

i) způsob zajištění ochrany zdraví a bezpečnosti pracovníků, pokud není uveden v části F

Základním právním předpisem pro výstavbu je nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, zákon č. 309/2006 Sb. a nařízení vlády č. 362/2005 Sb.

Při provádění stavebně-montážních prací je nutno dodržovat provozní pravidla a bezpečnostní předpisy platných ČSN pro tuto stavbu a předpisy pro zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.

Pracovníci musí být vybavení ochrannými pomůckami. Vyskytnou-li se mimořádné podmínky v průběhu práce, učiní stavební dozor potřebná opatření k zajištění bezpečnosti práce. Všechny otvory a jámy na stavbě musí být zakryty nebo ohrazeny. Práce mohou provádět jen kvalifikovaní pracovníci pod stálým dohledem odpovědného pracovníka.

Při výstavbě je nutno respektovat:

ČSN 73 23 10 Provádění zděných konstrukcí

ČSN 73 26 01 Provádění ocelových konstrukcí

ON 73 26 15 Směrnice pro kotvení ocelových konstrukcí

ČSN 73 28 10 Provádění dřevitých konstrukcí

ČSN 73 30 50 Zemní práce

ON 73 33 00 Provádění střech

ČSN 73 00 90 Zakládání staveb

ČSN 73 30 53 Násypy z kamenité sypaniny

ČSN 73 81 01 Lešení

ČSN 73 81 05 Dřevěná lešení

ČSN 73 81 06 Ochranné a záchytné konstrukce

ČSN 73 81 07 Trubková lešení

ČSN 73 81 08 Pomocné trubkové konstrukce

ČSN 73 31 50 Tesařské práce stavební

ČSN 73 36 10 Provádění klempířských prací

ČSN 73 05 50 Izolace

Zákoník práce a další ČSN, ON, směrnic, předpisů k provádění staveb.

2. Mechanická odolnost a stabilita

- a) zřícení stavby nebo její části,
- b) větší stupeň nepřijatelného přetvoření,
- c) poškození jiných částí stavby nebo technických zařízení anebo instalovaného vybavení v důsledku většího přetvoření nosné konstrukce,
- d) poškození v případě, kdy je rozsah neúměrný původní příčině.

Stavba bude provedena dle ověřené projektové dokumentace, za dodržení veškerých navržených stavebních materiálů a složení stavebních konstrukcí.

Stavba bude prováděna dodavatelsky, odborně způsobilými firmami, pod dohledem stavebního dozoru.

3. Požární bezpečnost

Technická zpráva

a) popis a umístění stavby a jejích objektů

Jedná se o novostavbu rodinného domu s jednou bytovou jednotkou. Dům je dvoupodlažní, nepodsklepený, s jedním nadzemním podlažím a využitým podkrovím, se sedlovou střechou a plochou střechou zastřešující stání pro auto - přístřešek.

Stropní konstrukce nad 1. NP je z lepených I - OSB nosníků sprážených dřevoštěpkovou deskou OSB. Stropní konstrukce nad 2. NP a garáží bude tvořena konstrukcí krovu. Strop nad 1. NP bude chráněn sádkartonovým podhledem. Vnitřní příčky budou sádkartonové. Jako střešní krytina šikmé střechy budou použity betonové tašky BRAMAC - MAX na dvojité laťování a krytina ploché střechy bude tvořena membránou EPDM FIRESTONE. Stavební konstrukce rodinného domku jsou smíšené.

b) rozdělení stavby a objektů do požárních úseků

Objekt je z hlediska norem požární bezpečnosti staveb řešen v souladu s ČSN 73 0802 a ČSN 73 0833. Bude tvořit jeden požární úsek. V daném objektu se nachází jedna obytná buňka, která se zařazuje do skup. OB1 dle ČSN 73 0833. V souladu s §15 odst. (2) vyhlášky č. 23/2008 Sb., je případná garáž součástí tohoto požárního úseku.

c) výpočet požárního rizika a stanovení stupně požární bezpečnosti

Parametry požárního úseku:

- požární výška objektu je: **3,08 m**;

- průměrná světlá výška prostor je: **2,60 m**;
- rozměry požárního úseku jsou: **7,80 x 10,95 m**;
- půdorysná plocha požárního úseku: **127,69 m²**;
- konstrukční systém objektu je **smíšený**;
- v úseku **se nevyskytuje** vyšší požární zatížení;
- výpočtové požární zatížení činí: **40 kg.m⁻²**, určeno taxativně dle pol. 10 tab. B.1 ČSN 73 0802;

Požární úsek byl zařazen (ve smyslu odst. 3.1.1 ČSN 73 0833) do II. stupně požární bezpečnosti.

d) stanovení požární odolnosti stavebních konstrukcí

Stavební konstrukce musí vyhovovat požadavkům ČSN 73 0802 pro II. stupeň požární bezpečnosti:

Konstrukce	Požadovaná požární odolnost a mezní stav	Skutečná požární odolnost a mezní stav	Hodnocení
Obvodové stěny zajišťující stabilitu objektu	REW 30	REI 180/DP1	Vyhovuje
Nosné stropy	RE 30	REI 45/DP1	Vyhovuje

Obvodové stěny

Obvodové stěny ze zdiva z pórobetonu YTONG tl. 300 mm a vykazují požární odolnost min. REI 180/DP1.

Nosné konstrukce

Nosný strop (pochůzí) je tvořen dřevěnými stropními OSB nosníky s krytím z OSB desek, tepelnou izolací z minerální vlny tl. 50 mm, se zavěšeným požárním podhledem typu KNAUF RED 12,5. Tato stropní konstrukce vykazuje požární odolnost REI 30/DP2.

Nosná konstrukce střechy a střešní plášť

Střešní plášť nemusí vykazovat požární odolnost. Střešní plášť se nenachází v požárně nebezpečném prostoru sousedních objektů.

Schodiště

Schodiště nemusí vykazovat požární odolnost, protože slouží k evakuaci méně než 10 osob.

Šíření plamene a odkapávání

Normy požární bezpečnosti nepožadují pro daný objekt omezení indexu šíření plamene. V podhledech nebudou použity hmoty, které při požáru jako hořící odkapávají nebo odpadávají.

e) evakuace, stanovení druhu a kapacity únikových cest, počet a umístění požárních výtahů

Evakuace objektu bude řešena nechráněnými únikovými cestami. V obytné buňce objektu pro bydlení OB1 se považuje dle ČSN 73 0833 za postačující nechráněná úniková cesta šířky 0,9 m se šířkou dveří min. 0,8 m. Požadavek je splněn ve všech místech požárního úseku. Délka nechráněné únikové cesty se neposuzuje.

f) vymezení požárně nebezpečného prostoru, výpočet odstupových vzdáleností

Odstupová vzdálenost ve které může dojít k padání hořících stavebních konstrukcí **se nemusí stanovit**, protože sklon střešní roviny není vyšší než 45° a přesah líce obvodové stěny je nižší než 1 m.

Dle ČSN 73 0802 čl. 8.15.4 b) se střechy a střešní pláště nepovažují za požárně otevřené plochy pokud splňují následující podmínky:

- (a) střešní plášť tvoří nosnou konstrukci střechy,
- (b) požadavky na jeho požární odolnost jsou nulové (tj. je v I. nebo II. stupni požární bezpečnosti),
- (c) požární zatížení výpočtové p_v je nižší než 50 kg.m⁻².

Protože tyto požadavky jsou splněny (st. plášť je na krokách, stupeň požární bezp. II., $p_v=40$ kg.m⁻²) lze konstatovat, že tento **střešní plášť není požárně otevřenou plochou dle ČSN 73 0802 a odstupová vzdálenost se nestanoví.**

Obvodová stěna objektu je zateplena kontaktním zateplovacím systémem z expandovaného polystyrénu (EPS 70 F) o tloušťce panelu 150 mm. Vnější zateplovací systém se nepovažuje za požárně otevřenou plochu, pokud při požáru uvolní max. 150 MJ tepla z m² plochy. Použitý EPS 70 F má tloušťku 150 mm, objemovou hmotnost 20 kg.m⁻³.

$$Q = \rho_{EPS} \cdot h \cdot H_{EPS} = 20 \cdot 0,15 \cdot 39 = 117 \text{ MJ} \cdot \text{m}^{-2}$$

Obvodová stěna s izolací EPS 70 F tloušťky 150 mm **není požárně otevřenou plochou** a odstupová vzdálenost se **nestanoví.**

Podle ČSN 73 0802 a ČSN 73 0810 musí být zateplovací systém – ucelený výrobek (povrchová úprava, tepelná izolace, nosné rošty, upevňovací prvky) hodnoceny třídou reakce na oheň B (podle ČSN EN 13 501-1); přičemž tepelně izolační část musí odpovídat třídě reakce na oheň E a musí být kontaktně spojena se zateplovací stěnou (za kontaktní zateplení se považují případy, kde mezi tepelnou izolací a povrchem obvodové stěny jsou i vertikální otvory jejichž průřezová plocha v horizontální úrovni není větší než 0,01 m² na běžný metr. Těmito dodatečnými úpravami se nemění původní zatřídění druhu konstrukce obvodové stěny a tím ani původní konstrukční systém objektu.

Odstupová vzdálenost od požárně otevřených ploch v obvodových stěnách byla určena výpočtem z hustoty tepelného toku, v souladu s odst. 10.4.9 ČSN 73 0802.

Požárně otevřená plocha	l [m]	h [m]	%	p_v [kg.m ⁻²]	q [kW.m ⁻²]	d [m]
1.NP						
Severní směr – 2x okno	1,10	1,275	100	40 + 10	114,18	1,51
Západní směr – okno	1,10	1,40	100	40 + 10	114,18	1,58
Jižní směr – bal. dveře	3,20	2,40	100	40 + 10	114,18	3,41
Východní směr – vst. dveře	1,10	2,15	100	40 + 10	114,18	1,93
Východní směr – okno	0,8	0,9	100	40 + 10	114,18	1,08
Východní směr – okno	1,55	1,40	100	40 + 10	114,18	1,82

Požárně otevřená plocha	l [m]	h [m]	%	p_v [kg.m ⁻²]	q [kW.m ⁻²]	d [m]
2.NP						
Severní směr – okno	1,10	1,40	100	40 + 10	114,18	1,58
Jižní směr – bal. dveře	1,10	2,32	100	40 + 10	114,18	1,99

Odstupová vzdálenost je vyhodnocena jako od otevřeného skladu hořlavých látek, s nízkou hustotou tepelného toku.

Požárně nebezpečný prostor objektu **nezasahuje** na sousední stavební pozemky ani na sousední objekty.

g) způsob zabezpečení stavby požární vodou nebo jinými hasícími látkami

požární vodovod

Pro objekt je požadován jako vnější odběrní místo požární hydrant vzdálený od objektu max. 200 m, na potrubí min. DN 80 o minimálním statickém tlaku 0,2 MPa.

V požadované vzdálenosti se nachází nadzemní požární hydrant na potrubí DN 100. Vnitřní odběrní místa se nepožadují.

h) stanovení počtu, druhu a rozmístění hasicích přístrojů

hasicí přístroje

Objekt musí být vybaven přenosným hasicím přístrojem práškovým 6 kg, s hasicí schopností 34A podle ČSN EN 3.

i) posouzení požadavků na zabezpečení stavby požárně bezpečnostními zařízeními

požární hlásiče

Objekt musí být vybaven zařízením autonomní detekce a signalizace. Jedná se o autonomní hlásič kouře podle ČSN EN 14604, nebo hlásič požáru podle ČSN EN 54 instalovaný např. v elektrickém zabezpečovacím systému s souladu s ČSN EN 50131.

V objektu bude zařízení autonomní detekce umístěno v prostoru schodiště 1.02. Objekt může být vybaven zařízením i v dalších prostorách dle volby investora (doporučuji umístění do ložnice také do pokojů dětí).

j) zhodnocení technických zařízení stavby

Elektroinstalace

Elektrická zařízení budou instalována v souladu se stanoveným prostředím a elektroinstalace bude revidována bez závad. Protokol o revizi elektrických zařízení

v posuzovaných prostorách bude předložen při kolaudaci.
Rozvody elektrické energie budou vedeny pod povrchem stavebních konstrukcí.
Objekt bude chráněn před bleskem v souladu ČSN EN 62 305.

Vzduchotechnika

Větrání objektu je přirozené.

Vytápění

Objekt je vytápěn ústředně plynovým kotlem Vaillant v kombinaci s krbem na tuhá paliva.

U komínových těles a kouřovodů musí být dodrženy bezpečné vzdálenosti hořlavých hmot dané technickou normou, popř. předpisem výrobce komínu.

Příp. instalovaná krbová kamna, která jsou certifikována jako spotřebič na tuhá paliva (nikoli jako krb), musí splňovat požadavky ČSN 06 1008. V souladu s čl. 5.1.3.3 ČSN 06 1008 musí být podlaha okolo spotřebiče na tuhá paliva z nehořlavých hmot nebo opatřena izolační podložkou přesahující půdorys ohniště nejméně o 300 mm ve směru kolmém na otevřenou stranu a 100 mm ve směru rovnoběžném s touto stranou (izolační podložka musí být provedena z nehořlavého materiálu - stupně hořlavosti A nebo B a musí mít tloušťku min. 3 mm). Při instalaci musí být dodrženy požadavky výrobce.

k) stanovení požadavků pro hašení požáru a záchranné práce

příjezdy a přístupy

Objekt musí být situován max. 50 m od silniční komunikace o šířce vozovky více jak 2,5 m, s jízdné pro požární techniku. Požadavek je splněn. Nástupní plochy, vnitřní zásahové cesty ani požární žebříky se nepožadují.

ZÁVĚR : Novostavba rodinného domu na parc.č. 320/1, kat. území Štáblovice je navržena v souladu s platnou legislativou a technickými normami v oblasti požární bezpečnosti staveb.

4. Hygiena, ochrana zdraví a životního prostředí

Z hlediska hygieny, ochrany zdraví a životního prostředí musí všechny použité stavební materiály na stavbu rodinného domu splňovat zdravotní nezávadnost s platnými atesty, doložené certifikáty.

5. Bezpečnost při užívání

Pro užívání rodinného domu nevznikají žádné zvláštní předpisy.

6. Ochrana proti hluku

U rodinného domu v dané lokalitě nevznikají žádné zvláštní požadavky na ochranu proti hluku.

7. Úspora energie a ochrana tepla

a) **splnění požadavků na energetickou náročnost budov a splnění porovnávacích ukazatelů podle jednotné metody výpočtu energetické náročnosti budov**

Navržena novostavba rodinného domu, splňuje požadavky ČSN na součinitele prostupu tepla a tepelné odpory obvodových konstrukcí.

Typ hodnocené konstrukce : **Střecha**

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Sádkarton	0.0125	0.2200	1060.0	750.0	9.0	0.0000
2	50 mm vzduch.	0.0500	0.2940	1010.0	1.2	0.2	0.0000
3	Jutafol N AL 1	0.0002	0.3900	1700.0	850.0	938600.0	0.0000
4	G+H Isover	0.1000	0.0440	840.0	100.0	1.2	0.0000
5	G+H Isover	0.2000	0.0440	840.0	100.0	1.2	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tap : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 86.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : **7.727 m2K/W**
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.127 W/m2K**

Součinitel prostupu zabudované kce Up : 0.153 W/m2K
Difuzní odpor konstrukce Rd : 1.0E+0012 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny : 135.0
Fázový posun teplotního kmitu Psi : 7.4 h

Typ hodnocené konstrukce : **Podlaha**

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Dlažba keramic	0.0100	1.0100	840.0	2000.0	200.0	0.0000
2	B. potěr+anhydrit	0.0500	1.2000	840.0	2100.0	20.0	0.0000
3	PE folie	0.0001	0.3500	1470.0	900.0	144000.0	0.0000
4	Pěnový polysty	0.0500	0.0390	1270.0	60.0	67.0	0.0000
5	Pěnový polysty	0.0400	0.0390	1270.0	60.0	67.0	0.0000
6	Sklobit	0.0025	0.2100	1470.0	1200.0	49250.0	0.0000

7	Železobeton 2	0.1000	1.5800	1020.0	2400.0	29.0	0.0000
8	Štěrka	0.2500	0.6500	800.0	1650.0	15.0	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi :	0.17 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi :	0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse :	0.04 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse :	0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te :	5.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tap :	21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe :	100.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi :	50.0 %

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R :	2.737 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U :	0.339 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce Up :	0.373 W/m2K
Difuzní odpor konstrukce Rd :	8.1E+0011 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny :	310.1
Fázový posun teplotního kmitu Psi :	14.4 h

Typ hodnocené konstrukce : Stěna

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Ytong omítka v	0.0050	0.3500	1000.0	1000.0	10.0	0.0000
2	Ytong P2-400	0.3000	0.1200	1000.0	400.0	7.0	0.0000
3	Pěnový polystyst.	0.1500	0.0390	1270.0	10.0	40.0	0.0000
4	Omítka VC	0.0050	0.9900	790.0	2000.0	19.0	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi :	0.13 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi :	0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse :	0.04 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse :	0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te :	-15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tap :	21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe :	86.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi :	55.0 %

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R :	6.365 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U :	0.153 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce Up :	0.168 W/m2K
Difuzní odpor konstrukce Rd :	4.4E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny :	554,6
Fázový posun teplotního kmitu Psi :	13,5 h

b) stanovení celkové energetické spotřeby stavby

Potřeba vody

Výpočet potřeba vody je podle vyhl.č.428/2001 Sb.
Průměrná potřeba za den pro 1 osobu = 120 l/den
Průměrná potřeba za den pro 4 osoby = 480 l/den
Roční potřeba na osobu - 43 m³/rok
Celková roční potřeba vody pro 4 osoby = 175 m³/rok

Množství dešťových vod

použité hodnoty:

Intenzita deště (15 minut) - I = 131 l/s.ha

Roční srážkový úhrn 730 mm/ m²

Kr zastavěné plochy (střechy) 1

Kr zpevněných ploch dlažba 0.5

Množství dešťových vod:

Zastavěné plochy (RD+přístřešek) –108,5 m²

Zpevněné plochy – 220 m²

Zastavěné plochy celkem – 328,5 m²

Návrhový průtok Qdešť = 2.7 l/s

Množství dešťových vod odváděných do kanalizace za rok - Qrok = 960 m³/rok

Množství splaškových vod

Množství splaškových vod odpovídá potřebě vody.

Množství splaškových vod za den pro 1 osobu = 120 l/den

Množství splaškových vod za den pro 4 osoby = 480 l/den

Množství splaškových vod na osobu za rok = 43 m³/rok

Množství splaškových vod na 4 osoby za rok = 175 m³/rok

Elektrická energie

Spotřebič	Instalovaný příkon (povolený)
El. vytápění	7 kW
Příprava pokrmů	3 kW
Ohřev TUV – akumulární	2 kW
Myčka, pračka	2 kW
Ostatní spotřebiče	2 kW
Celkový příkon	16 kW
Celková spotřeba el. energie za rok:	Wa = 16 MWh/rok

8. Řešení přístupu a užívání stavby osobami s omezenou schopností pohybu a orientace

Stavba rodinného domu (po konzultaci se stavebníkem) je řešena jako dvoupodlažní s bezbariérovým vstupem z místní komunikace do 1.NP domu.

2.NP – podkroví není bezbariérově přístupné.

U rodinného domu není nutné přizpůsobit stavbu pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace.

9. Ochrana stavby před škodlivými vlivy vnějšího prostředí

Radonový průzkum a protiradonové opatření

Na základě stanovení radonového indexu pozemku vypracovaného firmou Sezit plus s.r.o., který udává pro pozemek parc. č. 320/1 **STŘEDNÍ** radonový index s hodnotou 3. kvartilu OAR 36 kBq/m^3 , byla navržena izolace SKLOBIT 40.

Jedná se asfaltový modifikovaný pás tl. 3,7 mm s vložkou ze skleněné tkaniny, s maximální hodnotou 3. kvartilu OAR pro střední index pozemku pro navržený RD $Q_{III} = 140 \text{ kBq/m}^3$.

$$Q_{III, \text{skutečné}} = 36 \text{ kBq/m}^3 < Q_{III, \text{navržené}} = 140 \text{ kBq/m}^3 \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

Při montáži asfaltové hydroizolace musí být dodrženy příslušné technologické postupy a správné provedení detailů, zejména prostupu potrubí přes hydroizolaci.

Agresivní spodní vody, seismická, poddolování, ochranná a bezpečnostní pásma

Stavba se nenachází v ochranném nebo bezpečnostním pásmu, ani na poddolovaném nebo seismicitním území. Při zakládání stavby se nepředpokládá výskyt spodní vody.

10. Ochrana obyvatelstva

U stavby není nutné splnění základních požadavků na situování a stavební řešení stavby z hlediska ochrany obyvatelstva.

11. Inženýrské stavby (objekty)

a) odvodnění území včetně zneškodňování odpadních vod

Kanalizace RD bude jednotná.

Splaškové odpadní vody a dešťové vody budou společně svedeny potrubím z PVC DN 125, 150 do veřejné jednotné kanalizace. Napojení na veřejnou kanalizaci DN 300 (kamenina) bude v místní komunikaci na pozemku parc. č. 326. Na pozemku stavebníka parc. č. 320/3 bude umístěna kanalizační revizní šachta DN 400.

Splašková i dešťová kanalizace bude provedena v plastu. Dimenze potrubí jsou zřejmé z projektové dokumentace.

Spojování potrubí dešťové a splaškové kanalizace se provede pomocí násuvných hrdel a dvojbřitého těsnícího gumového kroužku. Před uvedením kanalizace do provozu bude provedena zkouška těsnosti.

b) zásobování vodou

Bude provedena nová vodovodní přípojka HDPE 100 DN 25 (dl. 48 m po vodoměr;) napojením na vodovod DN 100 PVC (ve správě SmVaK Ostrava) vedený v místní komunikaci parc.č. 326. Vodovodní přípojka bude v min. spádu 3 ‰. Materiál vodovodní přípojky bude HDPE 100 s vnějším ochranným pláštěm. Vodoměr bude umístěn uvnitř RD za obvodovou zdí a připevněn v držáku min. 200 mm nad podlahou v technické místnosti. (viz. Situace stavby). Dodané materiály na přípojky budou splňovat požadavky dané zákonem č. 258/2000 Sb., vyhláškou č. 409/2005 a vyhláškou č. 37/2001 Sb.

Vodovodní přípojka bude napojena pomocí navrtávacího pásu, šoupátka se zákopovou soupravou a spojky ISO. Použití materiálu na přípojku HDPE 100 s vnějším ochranným pláštěm. Přípojka bude opatřena vytyčovací vodičem z měděného drátu min. průřezu 4mm², který bude volně vyveden pod poklop zemní soupravy. Lóže pro potrubí bude tvořeno podsypem pod potrubím v tloušťce min. 0,10 m s obsypem potrubí v min. tloušťce 0,30 m nad vrchol potrubí. Na obsyp bude umístěna bílá ochranná fólie. Délka potrubí vodovodní přípojky od místa napojení na vodovodní řád po vodoměrnou soustavu (HUV) uvnitř RD bude 48 m. Od HUV bude dále pokračovat vnitřní domovní rozvod vody. Umístění na pozemcích je zřejmé z výkresové dokumentace. Potrubí bude vedeno v zemi v hloubce min. 1300 mm pod volným terénem. Při křížení vodovodního potrubí s jinými inženýrskými sítěmi budou dodrženy svislé i vodorovné vzdálenosti od jednotlivých IS dle ČSN 73 6005. Do objektu bude potrubí přivedeno přes PE chráničku na východní straně.

c) zásobování energiemi

Přípojka NN bude napojena ze stávající HDS umístěné na pozemku stavebníka parc. č. 320/3 – viz. Situace stavby. Přípojka NN bude provedena v chráničce zemním kabelem AYKY 4Bx16 (v hloubce 700 mm pod upraveným terénem) z HDS a bude ukončena v nové ELM umístěné společně s HDS v pilíři v oplocení (na hranici stavebního pozemku parc.č. 320/3) . HDS bude s jištěním 50A a ELM s jističem 25A. Z ELM dále povede zemní kabel AYKY 4Bx16 do RD v délce 49 m. Při křížení kabelu NN s jinými inženýrskými sítěmi budou dodrženy svislé i vodorovné vzdálenosti od jednotlivých IS dle ČSN 73 6005. Zemní kabel bude uložen v pískovém loži tl. 300 mm, nad kabelem bude v zemi položena výstražná fólie. Kabel bude přiveden do RD na východní straně RD. El. rozvodnice bude umístěna v zádveři RD.

d) zásobování plynem

Plynovodní přípojka bude napojena na stávající veřejný plynovod STL DN 63 ePE pomocí navrtávacího pásu. Přípojka bude v dimenzi DN 32 – materiál ePE. Potrubí přípojky bude uloženo v hloubce 1000 mm pod upraveným terénem. Lóže pro potrubí bude tvořeno podsypem pod potrubím v tloušťce min. 0,10 m s obsypem potrubí v min. tloušťce 0,30 m nad vrchol potrubí. Na obsyp bude umístěna ochranná fólie. Délka potrubí plynovodní přípojky od místa napojení na plynovodní řád po HUV, který bude umístěn společně s plynoměrem na hranici pozemku stavebníka parc. č. 320/3, je 7 m. Od HUP dále povede vnější plynovodní rozvod DN 32 ePE do RD v délce 45 m a bude ukončen v technické místnosti kulovým kohoutem DN 32.

e) řešení dopravy

Stavební parcela č. 320/3, 320/1 bude napojena na dopravní infrastrukturu přes nově vybudovaný sjezd z místní komunikace - parc. č. 326, kat.ú. Štáblovice. Sjezd bude proveden z nových silničních betonových obrub, které budou zapuštěny nejméně 5 cm nad niveletu komunikace v šířce 6 m. Povrchový kryt sjezdu bude proveden jako rozebíratelný, z betonové zámkové dlažby. Zpevněné plochy na parc. č. 320/1, 320/3 budou spádovány na pozemek stavebníka.

f) povrchové úpravy okolí stavby, včetně vegetačních úprav

Okolí rodinného domu budou tvořit zpevněné plochy ze zámkové dlažby dle výkresu situace Cb. Dále se na pozemku stavebníka v okolí rodinného domu předpokládá okrasná výsadba stromů a keřů.

E – zásady organizace výstavby

a) informace o rozsahu a stavu staveniště, předpokládané úpravy staveniště, jeho oplocení, trvalé deponie a mezideponie, příjezdy a přístupy na staveniště

Staveniště se bude nacházet na pozemcích parc. č. 320/1, k.ú. Štáblovice a nevyžadují zvláštní úpravy pro výstavbu RD, parcela je přístupná z místní komunikace.

b) významné sítě technické infrastruktury

Sítě technické infrastruktury nebrání výstavbě rodinného domu na parc. č. 320/1, k.ú. Štáblovice. Na stavebním pozemku se cizí sítě nevyskytují.

c) napojení staveniště na zdroje vody, elektřiny, odvodnění staveniště apod.

Staveniště bude napojeno na zdroje inženýrských sítí pomocí nových přípojek.

d) úpravy z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví třetích osob, včetně nutných úprav pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace

Stavba bude vždy při přerušení procesu výstavby zabezpečená proti pohybu osob, a to cedulkou zákaz vstupu, popřípadě výstražnou červeno bílou páskou.

e) uspořádání a bezpečnost staveniště z hlediska ochrany veřejných zájmů

Staveniště nevyžaduje z hlediska ochrany veřejných zájmů uspořádání. Staveniště se bude nacházet na pozemku stavebníka parc. č. 320/1, k.ú. Štáblovice.

f) řešení zařízení staveniště včetně využití nových a stávajících objektů

K zařízení staveniště bude sloužit jedna buňka 3x5m, sloužící jako kancelář a příruční sklad.

g) popis staveb zařízení staveniště vyžadujících ohlášení

Žádné zařízení staveniště nevyžaduje ohlášení.

h) stanovení podmínek pro provádění stavby z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví, plán bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi

Základním právním předpisem pro výstavbu je nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, zákon č. 309/2006 Sb. a nařízení vlády č. 362/2005 Sb.

Při provádění stavebně-montážních prací je nutno dodržovat provozní pravidla a bezpečnostní předpisy platných ČSN pro tuto stavbu a předpisy pro zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.

Pracovníci musí být vybavení ochrannými pomůckami. Vyskytnou-li se mimořádné podmínky v průběhu práce, učiní stavební dozor potřebná opatření k zajištění bezpečnosti práce. Všechny otvory a jámy na stavbě musí být zakryty nebo ohrazeny. Práce mohou provádět jen kvalifikovaní pracovníci pod stálým dohledem odpovědného pracovníka.

Při výstavbě je nutno respektovat:

ČSN 73 23 10 Provádění zděných konstrukcí

ČSN 73 26 01 Provádění ocelových konstrukcí

ON 73 26 15 Směrnice pro kotvení ocelových konstrukcí

ČSN 73 28 10 Provádění dřevitých konstrukcí

ČSN 73 30 50 Zemní práce

ON 73 33 00 Provádění střech

ČSN 73 00 90 Zakládání staveb

ČSN 73 30 53 Násypy z kamenité sypaniny

ČSN 73 81 01 Lešení

ČSN 73 81 05 Dřevěná lešení

ČSN 73 81 06 Ochranné a záchytné konstrukce

ČSN 73 81 07 Trubková lešení

ČSN 73 81 08 Pomocné trubkové konstrukce

ČSN 73 31 50 Tesařské práce stavební

ČSN 73 36 10 Provádění klempířských prací

ČSN 73 05 50 Izolace

Zákoník práce a další ČSN, ON, směrnic, předpisů k provádění staveb.

i) podmínky pro ochranu životního prostředí při výstavbě

Z hlediska vlivu na životní prostředí nebude mít stavba na své okolí negativní vliv. S veškerými odpady, které budou vznikat stavební činností, bude nakládáno v souladu s ustanoveními zákona o odpadech.

j) orientační lhůty výstavby a přehled rozhodujících dílčích termínů

Stavba bude provedena do 2 let po vydání stavebního povolení.

Mezi provedením základových konstrukcí a následným zděním obvodových stěn musí uplynout nejméně 5 dnů - to je doba kterou potřebuje beton pro dosažení potřebné pevnosti. Optimálním řešením by byla doba o 28 dnů.

F - dokumentace stavby (objektů)

Dokumentace objektů a provozních souborů stavby se zpracovává pro jednotlivé objekty nebo provozní soubory samostatně v členění:

1. Pozemní (stavební) objekty
2. Inženýrské objekty
3. Provozní soubory stavby - **Není uvažováno pro daný typ stavby**

1. Pozemní (stavební) objekty

1.1. Architektonické a stavebně technické řešení

1.1.1. Technická zpráva

a) účel objektu

Dokumentace řeší novostavbu rodinného domu jehož stavebníkem je pan Stanislav Rippel, bydlištěm Štáblovice 132, Štáblovice, 747 82, na pozemku parc. č. 320/1, 320/3, kat. území Štáblovice (viz. snímek katastrální mapy, výpis z katastru nemovitostí).

Rodinný dům bude tvořit jednu bytovou jednotku.

b) zásady architektonického, funkčního, dispozičního a výtvarného řešení a řešení vegetačních úprav okolí objektu, včetně řešení přístupu a užívání objektu osobami s omezenou schopností pohybu a orientace

Hlavní vstup do RD bude z východní strany přes zádveří. Po vstupu do zádveří se dostaneme do chodby, která tvoří hlavní komunikační páteř RD. Odtud je umožněn vstup do technické místnosti, koupelny s WC, komory pod schodištěm, na schodiště a do společného prostoru obývacího pokoje a kuchyně s jídelnou. Prostor OP a kuchyně s jídelnou je opticky rozdělen příčkou v prostoru, u které je krb na tuhá paliva. Z obývacího pokoje a kuchyně je umožněn vstup na terasu orientovanou na jih.

Po výstupu schodištěm do 2.NP se dostaneme chodby s vestavěnými skříněmi. Odtud je umožněn vstup do dvou dětských pokojů, ložnice s pracovním koutem, samostatného WC a koupelny.

Stavba bude prováděna dodavatelsky, odborně způsobilými firmami, pod dohledem stavebního dozoru a v souladu s příslušnými předpisy a zákony, týkající se výstavby a v souladu s bezpečností a ochranou zdraví.

Stavba rodinného domu (po konzultaci se stavebníkem) je řešena jako dvoupodlažní s bezbariérovým vstupem z místní komunikace do 1.NP domu.

2.NP – podkroví není bezbariérově přístupné. U rodinného domu není nutný bezbariérový přístup.

c) kapacity, užité plochy, obestavěné prostory, zastavěné plochy, orientace, osvětlení a oslunění

<i>zastavěná plocha RD:</i>	85,5 m ²
<i>zpevněná plocha:</i>	220 m ²
<i>obytná plocha:</i>	81,42 m ² (1.NP – 37,77 m ² , 2.NP – 43,65 m ²)
<i>užitná celková plocha:</i>	128,41 m ² (1.NP – 66,85 m ² , 2.NP – 61,56 m ²)
<i>počet podlaží:</i>	dvě nadzemní podlaží, (1.NP a 2.NP = podkroví)
<i>tvar střechy:</i>	sedlová, sklon střechy 38,5°
<i>typ krytiny:</i>	betonová BRAMAC – MAX – břidlicově černá

d) technické a konstrukční řešení objektu, jeho zdůvodnění ve vazbě na užití objektu a jeho požadovanou životnost

Zemní práce

Bude sejmuta skrývka ornice v tl. 250 mm v ploše budoucího RD a v ploše budoucích zpevněných ploch kolem RD. Skrývka ornice bude uložena na pozemku pro pozdější úpravu terénu a ke zúrodnění nezastavěné části pozemku stavebníka.

Bude proveden výkop základových pásů a patek v šířce 450 mm do hloubky cca. 1150 mm pod úroveň budoucího upraveného terénu, dle projektu základů a řezu A-A´.

Zásyp pod podkladní beton bude proveden ze zhutněného drceného kameniva - recyklátu.

Budou provedeny výkopy pro umístění inženýrských sítí.

Konečné terénní úpravy kolem RD se budou týkat dorovnání terénu zhutněným násypem.

Výkopy budou provedeny strojně s ručním dočištěním.

Základová konstrukce

Základové pásy pod obvodovými zdmi šířky 450 mm a patky pod sloupy budou z prostého betonu C 12/15.

Podkladní beton C 16/20 v tl. 100 mm bude vyztužen svařovanou sítí 100x100x6 mm v celé ploše při spodním okraji. V místě kde bude umístěn krb a sloupky nesoucí stropní konstrukci bude přidána výztuž dle projektu základu.

Hydroizolace

Hydroizolace proti zemní vlhkosti bude z těžkého asfaltového pásu SKLOBIT 40 nataveného na napenetrovaný podkladní beton.

Hydroizolace v koupelně bude provedena z hydroizolační stěrky Lassesberger SEG. Stěny kolem sprchy a vany budou rovněž izolovány stěrkou Lassesberger SEG a to do výše 2000 mm. V rozích a koutech bude vložena silikonová bandáž.

Pojistná hydroizolace pod střešní krytinu DELTA FOL PVG.

Svislé nosné konstrukce

Obvodové nosné zdivo RD bude vyžděno z pórobetonových tvárníc YTONG P2-400, tl. 300 mm na tmel.

Vnitřní nosné zdivo se v RD nevyskytuje.

Vodorovné nosné konstrukce

Stropní konstrukce nad 1.NP bude z dřevěných lepených nosníků I-OSB sprážených s dřevoštěpkovou deskou OSB tl. 15 mm.

Stropní konstrukce nad 2.NP bude tvořena konstrukcí krovu.

Pozední věnec nad okny v 2.NP (ve štítových stěnách), budou tvořit YTONG tvarovky U 300 mm z pórobetonu zabetonované betonem C 16/20 a vyztužené betonářskou ocelí dle výkresu 2.NP. Překlady nad ostatními otvory budou tvořeny ŽB věncem.

V místě otvorů bude vyztužení při spodním okraji zesíleno a vzdálenost třmínků zmenšena dle velikosti otvoru.

Nad vstupními dveřmi a některými okny v 1.NP budou použity pod ŽB věncem dva ploché překlady YTONG PSF IV, pro zmenšení světlé výšky (rozměry dle výkresu 1.NP).

Ostatní nosné konstrukce

Schodiště vedoucí z 1.NP do 2.NP bude točité tvaru U, celodřevěné – dle výběru investora.

Příčky a ostatní svislé konstrukce

Příčky budou provedeny jako montované sádkartonové konstrukce na ocel. rošt tl. 100, 125 mm se zvukovou izolací ISOVER AKUSTO 60, 80 v souladu s technologickými předpisy KNAUF.

Podlahy

Podlahy budou tvořit keramická dlažba lepená do tmelu typu flex na napenetrovaný podklad, nebo koberec, popřípadě PVC - dle výběru investora.

Zpevněné plochy

Zpevněné plochy – terasa, plocha pro příjezd a stání auta a přístup k RD, budou provedeny ze zámkové dlažby, uložené do šterkopískového zhutněného lože. Zpevněné plochy budou spádovány na pozemek investora.

Úpravy povrchů

vnější

Fasáda - omítka hlazená – sv. zelenošedá

Sokl + Fasáda – obkladové pásy IZOFLEX – cihlově červená

Přesah střechy – plast. obklad Deceuninck – v barvě hnědé (zlatý dub)

Střešní krytina – betonová taška BRAMAC – MAX – břidlicově černá

Klempířské výrobky – titanžinek – bez nátěrů

Výplně otvorů – plastové - v barvě hnědé (zlatý dub)

vnitřní

Omítky - štukové, popř. hladké - sádkarton.

Bělninové obklady - na stěnách v koupelně, na WC a nad kuchyňskou linkou, lepené na flex. tmel dle výběru investora.

Výplně otvorů

Okna a dveře vnější plastové v barvě bílé s izolačními trojskly se součinitelem prostupu tepla $U = 0,7 \text{ W m}^{-2}\text{K}^{-1}$.

Dveře vnitřní dýhované, s obložkovými zárubněmi, dle výběru investora.

Střecha a střešní konstrukce

Dřevěný krov - sedlová střecha se sklonem 38,5°. Krokve budou osazeny na pozednicích a vrcholové vaznici. Vaznice je vynášena pomocí vzpěradla staženého ocelovým táhlem. Vzpěradlo je samonosné vynášené štítovými zdi. Pozednice budou kotveny do obvodového zdiva závitovou tyčí \varnothing 12 mm, dl. 1000 mm, a` 1300 mm. Dimenze průřezů a rozmístění prvků krovu – viz. výkres krovu – půdorys, řez.

Všechny prvky krovu budou ošetřeny přípravkem proti hnilobě, houbám a dřevokazným škůdcům, např. BOCHEMITEM.

Přístřešek pro stání auta bude mít plochou střechu se sklonem 3%. Krokve budou nesené pozednicemi, vynášené dřevěnými sloupky. (viz. výkres Krovu)

Krytina

Betonová taška BRAMAC - MAX na dvojité laťování z latí 60/40. Pod krytinou bude umístěna pojistná hydroizolace DELTA FOL PVG. Krytina ploché střechy přístřešku bude provedena z membrány EPDM FIRESTONE, která bude nalepená na OSB desku tl. 18 mm.

Klempířské výrobky

Veškeré klempířské prvky budou provedeny v titan-zinku. Výpis jednotlivých výrobků viz. výkres Půdorys střechy.

Tepelné izolace

RD bude zateplen fasádním polystyrénem EPS 70 F, tl. 150 mm

Sokl RD bude zateplen styrodurem tl. 50 mm.

Zateplení podlahy v celé ploše polystyrénem tl. 40 + 50 mm

Zateplení krovu minerální plstí ISOVER tl. 100 + 200 mm.

Vylepení otvorů oken a dveří bude styrodurem tl. 50mm.

Vzduchotechnika

Nad sporákem v 1.NP - kuchyni bude umístěna digestoř pro odsávání par s vyústěním přes obvodovou zeď. V koupelnách a WC budou instalovány ventilátory s časovým doběhem (viz. výkres 1.NP, 2.NP).

V dalších prostorách je zajištěno přirozené větrání okny a dveřmi.

Životnost objektu

Životnost rodinného domu se zpravidla počítá při správném užívání na 80 let, bez větších zásahů. Z praxe je však poznatek že cca co 30 let je objekt rodinného domu přestavován nebo modernizován pro jeho morální zastaralost nebo nevyhovující dispozici.

e) tepelné technické vlastnosti stavebních konstrukcí a výplní otvorů

Navržena novostavba rodinného domu, splňuje požadavky ČSN na součinitele tepelné vodivosti a tepelné odpory obvodových konstrukcí.

Typ hodnocené konstrukce : Střecha

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Sádrokarton	0.0125	0.2200	1060.0	750.0	9.0	0.0000
2	50 mm vzduch.	0.0500	0.2940	1010.0	1.2	0.2	0.0000
3	Jutafol N AL 1	0.0002	0.3900	1700.0	850.0	938600.0	0.0000
4	G+H Isover	0.1000	0.0440	840.0	100.0	1.2	0.0000
5	G+H Isover	0.2000	0.0440	840.0	100.0	1.2	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi :	0.13 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi :	0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse :	0.04 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse :	0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te :	-15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tap :	21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe :	86.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH _i :	55.0 %

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R :	7.727 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U :	0.127 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce Up :	0.153 W/m2K
Difuzní odpor konstrukce Rd :	1.0E+0012 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny :	135.0
Fázový posun teplotního kmitu Psi :	7.4 h

Typ hodnocené konstrukce : **Podlaha**

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Dlažba keramic	0.0100	1.0100	840.0	2000.0	200.0	0.0000
2	B. potěr+anhydrit	0.0500	1.2000	840.0	2100.0	20.0	0.0000
3	PE folie	0.0001	0.3500	1470.0	900.0	144000.0	0.0000
4	Pěnový polysty	0.0500	0.0390	1270.0	60.0	67.0	0.0000
5	Pěnový polysty	0.0400	0.0390	1270.0	60.0	67.0	0.0000
6	Sklobit	0.0025	0.2100	1470.0	1200.0	49250.0	0.0000
7	Železobeton 2	0.1000	1.5800	1020.0	2400.0	29.0	0.0000
8	Štěrka	0.2500	0.6500	800.0	1650.0	15.0	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi :	0.17 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi :	0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse :	0.04 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse :	0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te :	5.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tap :	21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe :	100.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH _i :	50.0 %

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R :	2.737 m2K/W
------------------------------	--------------------

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.339 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce Up : 0.373 W/m2K
Difuzní odpor konstrukce Rd : 8.1E+0011 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny : 310.1
Fázový posun teplotního kmitu Psi : 14.4 h

Typ hodnocené konstrukce : Stěna

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Ytong omítka v	0.0050	0.3500	1000.0	1000.0	10.0	0.0000
2	Ytong P2-400	0.3000	0.1200	1000.0	400.0	7.0	0.0000
3	Pěnový polystyst.	0.1500	0.0390	1270.0	10.0	40.0	0.0000
4	Omítka VC	0.0050	0.9900	790.0	2000.0	19.0	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tap : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 86.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 6.365 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.153 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce Up : 0.168 W/m2K
Difuzní odpor konstrukce Rd : 4,4E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny : 554,6
Fázový posun teplotního kmitu Psi : 13,5 h

Výplně otvorů budou s izolačními trojskly. Součinitel prostupu tepla trojskla je U=0,7 W/m2K. U celého okna je pak 0,95 W/m2K. Střešní okna se zasklením --65 mají součinitel prostupu tepla 1,0 W/m2K.

f) způsob založení objektu s ohledem na výsledky inženýrskogeologického a hydrogeologického průzkumu

Bude proveden výkop základových pásů a patek v šířce 450 mm do hloubky cca. 1150 mm pod úroveň budoucího upraveného terénu, dle projektu základů.

g) vliv objektu a jeho užívání na životní prostředí a řešení případných negativních účinků

Z hlediska vlivu na životní prostředí nebude mít stavba na své okolí negativní vliv. S veškerými odpady, které budou vznikat stavební činností, bude nakládáno v souladu s ustanoveními zákona o odpadech. Po dostavbě RD bude RD produkovat běžný komunální odpad.

h) dopravní řešení

Stavební parcela č. 320/3, 320/1 bude napojena na dopravní infrastrukturu přes nově vybudovaný sjezd z místní komunikace - parc. č. 326, kat.ú. Štáblovice. Sjezd bude proveden z nových silničních betonových obrub, které budou zapuštěny nejméně 5 cm nad niveletu komunikace v šířce 6 m. Povrchový kryt sjezdu bude proveden jako rozebíratelný, z betonové zámkové dlažby. Zpevněné plochy na parc. č. 320/1, 320/3 budou spádovány na pozemek stavebníka.

i) ochrana objektu před škodlivými vlivy vnějšího prostředí, protiradonová opatření

Radonový průzkum a protiradonové opatření

Na základě stanovení radonového indexu pozemku vypracovaného firmou Sezit plus s.r.o., který udává pro pozemek parc. č. 320/1 **STŘEDNÍ** radonový index s hodnotou 3. kvartilu OAR 36 kBq/m^3 , byla navržena izolace SKLOBIT 40.

Jedná se o asfaltový modifikovaný pás tl. 3,7 mm s vložkou ze skleněné tkaniny, s maximální hodnotou 3. kvartilu OAR pro střední index pozemku pro navržený RD $Q_{III} = 140 \text{ kBq/m}^3$.

$$Q_{III, \text{skutečné}} = 36 \text{ kBq/m}^3 < Q_{III, \text{navržené}} = 140 \text{ kBq/m}^3 \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

Při montáži asfaltové hydroizolace musí být dodrženy příslušné technologické postupy a správné provedení detailů, zejména prostupu potrubí přes hydroizolaci.

Agresivní spodní vody, seismická, poddolování, ochranná a bezpečnostní pásma

Stavba se nenachází v ochranném nebo bezpečnostním pásmu, ani na poddolovaném nebo seismickém území. Při zakládání stavby se nepředpokládá výskyt spodní vody.

j) dodržení obecných požadavků na výstavbu

Projektová dokumentace je v souladu s obecnými požadavky na výstavbu.

1.2. Stavebně konstrukční část

1.2.1. Technická zpráva

a) popis navrženého konstrukčního systému stavby

Rodinný dům je navržen jako klasická zděná technologie na betonových základových pásech s dřevěnou stropní konstrukcí a dřevěným krovem. Vnitřní příčky budou montované sádrokartonové.

b) navržené výrobky, materiály a hlavní konstrukční prvky

Základová konstrukce

Základové pásy pod obvodovými zdiemi šířky 450 mm a patky pod sloupy budou z prostého betonu C 12/15.

Podkladní beton C 16/20 v tl. 100 mm bude vyztužen svařovanou sítí 100x100x6 mm v celé ploše při spodním okraji. V místě kde bude umístěn krb a sloupky nesoucí stropní konstrukci bude přidána výztuž dle projektu základu.

Svislé nosné konstrukce

Obvodové nosné zdivo RD bude vyžděno z pórobetonových tvárnic YTONG P2-400, tl. 300 mm na tmel.

Vnitřní nosné zdivo se v RD nevyskytuje.

Vodorovné nosné konstrukce

Stropní konstrukce nad 1.NP bude z dřevěných lepených nosníků I-LN OSB/100/60/302 spřažených s dřevostěpkovou deskou OSB tl. 15 mm.

Stropní konstrukce nad 2.NP bude tvořena konstrukcí krovu.

Ztužující ŽB věnec bude vyztužen betonářskou ocelí 4x J \varnothing 10 mm v rozích svázanou třmínky \varnothing 6 mm po 300 mm. V místě otvorů bude vyztužení při spodním okraji zesíleno a vzdálenost třmínků zmenšena dle velikosti otvoru. Z vnitřní strany věnce bude vložen polystyrén tl. 20 mm.

Pozední věnec nad okny v 2.NP (ve štítových stěnách), budou tvořit YTONG tvarovky U 300 mm z pórobetonu zabetonované betonem C 16/20 a vyztužené betonářskou ocelí dle výkresu 2.NP. Překlady nad ostatními otvory budou tvořeny ŽB věncem.

Nad vstupními dveřmi a některými okny v 1.NP budou použity pod ŽB věncem dva ploché překlady YTONG PSF IV, pro zmenšení světlé výšky (rozměry dle výkresu 1.NP).

Příčky a ostatní svislé konstrukce

Příčky budou provedeny jako montované sádrokartonové konstrukce na ocel. rošt tl. 100, 125 mm se zvukovou izolací ISOVER AKUSTO 60, 80 v souladu s technologickými předpisy KNAUF.

Střeška a střešní konstrukce

Dřevěný krov - sedlová střeška se sklonem 38,5°. Krokve budou osazeny na pozednicích a vrcholové vaznici. Vaznice je vynášena pomocí vzpěradla staženého ocelovým táhlem. Vzpěradlo je samonosné vynášené štítovými zdiemi. Pozednice budou kotveny do obvodového zdiva závitovou tyčí \varnothing 12 mm, dl. 1000 mm, a` 1300 mm. Dimenze průřezů a rozmístění prvků krovu – viz. výkres krovu – půdorys, řez.

Všechny prvky krovu budou ošetřeny přípravkem proti hnilobě, houbám a dřevokazným škůdcům, např. BOCHEMITEM.

Přístřešek pro stání auta bude mít plochou střechu se sklonem 3%. Krokve budou nesené pozednicemi, vynášené dřevěnými sloupky. (viz. výkres Krovu)

c) hodnoty užitných, klimatických a dalších zatížení uvažovaných při návrhu nosné konstrukce

konstrukce stropu:	Normovém užitném zatížení	2,5 kN/m ²
	Normovém stálém zatížení	0,5 kN/ m ²
	Celkem	3,0 kN/ m ²

konstrukce krovu:	Normovém užitném zatížení	1,0 kN/ m ²
	Normovém stálém zatížení	0,7 kN/ m ²

d) návrh zvláštních, neobvyklých konstrukcí, konstrukčních detailů, technologických postupů

U stavby se nevyskytují zvláštní detaily nebo postupy.

e) technologické podmínky postupu prací, které by mohly ovlivnit stabilitu vlastní konstrukce, případně sousední stavby

Mezi provedením základových konstrukcí a následným zděním obvodových stěn musí uplynout nejméně 5 dnů - to je doba kterou potřebuje beton pro dosažení potřebné pevnosti. Optimálním řešením by byla doba 28 dnů.

f) zásady pro provádění bouracích a podchycovacích prací a zpevňovacích konstrukcí či prostupů

Nebudou prováděny bourací a podchycovací práce ani zpevňování konstrukcí.

g) požadavky na kontrolu zakrývaných konstrukcí

Stavbyvedoucí má za povinnost provést kontrolu výztuže základové desky a ŽB věnců.

h) seznam použitých podkladů, ČSN, technických předpisů, odborné literatury, software

Bylo použito podkladů: ČSN 73 23 10 Provádění zděných konstrukcí

ČSN 73 26 01 Provádění ocelových konstrukcí
ON 73 26 15 Směrnice pro kotvení ocelových konstrukcí
ČSN 73 28 10 Provádění dřevitých konstrukcí
ČSN 73 30 50 Zemní práce
ON 73 33 00 Provádění střech
ČSN 73 00 90 Zakládání staveb
ČSN 73 30 53 Násypy z kamenité sypaniny
ČSN 73 81 01 Lešení
ČSN 73 81 05 Dřevěná lešení
ČSN 73 81 06 Ochranné a záchytné konstrukce
ČSN 73 81 07 Trubková lešení
ČSN 73 81 08 Pomocné trubkové konstrukce
ČSN 73 31 50 Tesařské práce stavební
ČSN 73 36 10 Provádění klempířských prací
ČSN 73 05 50 Izolace

i) specifické požadavky na rozsah a obsah dokumentace pro provádění stavby, případně dokumentace zajišťované jejím zhotovitelem

Na zpracování projektové dokumentace nebyly kladeny specifické požadavky.

1.2.2. Statické posouzení

**a) ověření základního koncepčního řešení nosné konstrukce,
b) posouzení stability konstrukce,
c) stanovení rozměrů hlavních prvků nosné konstrukce včetně jejího založení
d) statický výpočet, popřípadě dynamický výpočet, pokud na konstrukci působí dynamické namáhání. seznam použitých podkladů, ČSN, technických předpisů, odborné literatury, software**

Při statické posouzení bylo vycházeno z podkladu GESTO® Products, navrhování nosníků I-Stabil na účinky zatížení podle ČSN 73 1701.

1.3. Požárně bezpečnostní řešení

1.3.1. Technická zpráva

Technická zpráva

a) popis a umístění stavby a jejích objektů

Jedná se o novostavbu rodinného domu s jednou bytovou jednotkou. Dům je dvoupodlažní, nepodsklepený, s jedním nadzemním podlažím a využitým podkrovím, se sedlovou střechou a plochou střechou zastřešující stání pro auto - přístřešek.

Stropní konstrukce nad 1. NP je z lepených I - OSB nosníků sprážených dřevoštěpkovou deskou OSB. Stropní konstrukce nad 2. NP a garáží bude tvořena konstrukcí krovu. Strop nad 1. NP bude chráněn sádrokartonovým podhledem. Vnitřní příčky budou sádrokartonové. Jako střešní krytina šikmé střechy budou použity betonové tašky BRAMAC - MAX na dvojité laťování a krytina ploché střechy bude tvořena membránou EPDM FIRESTONE. Stavební konstrukce rodinného domku jsou smíšené.

b) rozdělení stavby a objektů do požárních úseků

Objekt je z hlediska norem požární bezpečnosti staveb řešen v souladu s ČSN 73 0802 a ČSN 73 0833. Bude tvořit jeden požární úsek. V daném objektu se nachází jedna obytná buňka, která se zařazuje do skup. OB1 dle ČSN 73 0833. V souladu s §15 odst. (2) vyhlášky č. 23/2008 Sb., je případná garáž součástí tohoto požárního úseku.

c) výpočet požárního rizika a stanovení stupně požární bezpečnosti

Parametry požárního úseku:

- požární výška objektu je: **3,08 m**;
- průměrná světlá výška prostor je: **2,60 m**;
- rozměry požárního úseku jsou: **7,80 x 10,95 m**;
- půdorysná plocha požárního úseku: **127,69 m²**;
- konstrukční systém objektu je **smíšený**;
- v úseku **se nevyskytuje** vyšší požární zatížení;
- výpočtové požární zatížení činí: **40 kg.m⁻²**, určeno taxativně dle pol. 10 tab. B.1 ČSN 73 0802;

Požární úsek byl zařazen (ve smyslu odst. 3.1.1 ČSN 73 0833) do II. stupně požární bezpečnosti.

d) stanovení požární odolnosti stavebních konstrukcí

Stavební konstrukce musí vyhovovat požadavkům ČSN 73 0802 pro II. stupeň požární bezpečnosti:

Konstrukce	Požadovaná požární odolnost a mezní stav	Skutečná požární odolnost a mezní stav	Hodnocení
Obvodové stěny zajišťující stabilitu objektu	REW 30	REI 180/DP1	Vyhovuje
Nosné stropy	RE 30	REI 45/DP1	Vyhovuje

Obvodové stěny

Obvodové stěny ze zdiva z pórobetonu YTONG tl. 300 mm a vykazují požární odolnost min. REI 180/DP1.

Nosné konstrukce

Nosný strop (pochůzí) je tvořen dřevěnými stropními OSB nosníky s krytím z OSB desek, tepelnou izolací z minerální vlny tl. 50 mm, se zavěšeným požárním podhledem typu KNAUF RED 12,5. Tato stropní konstrukce vykazuje požární odolnost REI 30/DP2.

Nosná konstrukce střechy a střešní plášť

Střešní plášť nemusí vykazovat požární odolnost. Střešní plášť se nenachází v požárně nebezpečném prostoru sousedních objektů.

Schodiště

Schodiště nemusí vykazovat požární odolnost, protože slouží k evakuaci méně než 10 osob.

Šíření plamene a odkapávání

Normy požární bezpečnosti nepožadují pro daný objekt omezení indexu šíření plamene. V podhledech nebudou použity hmoty, které při požáru jako hořící odkapávají nebo odpadávají.

e) evakuace, stanovení druhu a kapacity únikových cest, počet a umístění požárních výtahů

Evakuace objektu bude řešena nechráněnými únikovými cestami. V obytné buňce objektu pro bydlení OB1 se považuje dle ČSN 73 0833 za postačující nechráněná úniková cesta šířky 0,9 m se šířkou dveří min. 0,8 m. Požadavek je splněn ve všech místech požárního úseku. Délka nechráněné únikové cesty se neposuzuje.

f) vymezení požárně nebezpečného prostoru, výpočet odstupových vzdáleností

Odstupová vzdálenost ve které může dojít k padání hořících stavebních konstrukcí **se nemusí stanovit**, protože sklon střešní roviny není vyšší než 45° a přesah líce obvodové stěny je nižší než 1 m.

Dle ČSN 73 0802 čl. 8.15.4 b) se střechy a střešní pláště nepovažují za požárně otevřené plochy pokud splňují následující podmínky:

(d) střešní plášť netvoří nosnou konstrukci střechy,

(e) požadavky na jeho požární odolnost jsou nulové (tj. je v I. nebo II. stupni požární

bezpečnosti),

(f) požární zatížení výpočtové p_v je nižší než 50 kg.m^{-2} .

Protože tyto požadavky jsou splněny (st. plášť je na krokách, stupeň požární bezp. II., $p_v=40 \text{ kg.m}^{-2}$) lze konstatovat, že tento **střešní plášť není požárně otevřenou plochou dle ČSN 73 0802 a odstupová vzdálenost se nestanoví.**

Obvodová stěna objektu je zateplena kontaktním zateplovacím systémem z expandovaného polystyrénu (EPS 70 F) o tloušťce panelu 150 mm. Vnější zateplovací systém se nepovažuje za požárně otevřenou plochu, pokud při požáru uvolní max. $150 \text{ MJ tepla z m}^2$ plochy. Použitý EPS 70 F má tloušťku 150 mm, objemovou hmotnost 20 kg.m^{-3} .

$$Q = \rho_{EPS} \cdot h \cdot H_{EPS} = 20 \cdot 0,15 \cdot 39 = 117 \text{ MJ.m}^{-2}$$

Obvodová stěna s izolací EPS 70 F tloušťky 150 mm **není požárně otevřenou plochou** a odstupová vzdálenost se **nestanoví.**

Podle ČSN 73 0802 a ČSN 73 0810 musí být zateplovací systém – ucelený výrobek (povrchová úprava, tepelná izolace, nosné rošty, upevňovací prvky) hodnoceny třídou reakce na oheň B (podle ČSN EN 13 501-1); přičemž tepelně izolační část musí odpovídat třídě reakce na oheň E a musí být kontaktně spojena se zateplovací stěnou (za kontaktní zateplení se považují případy, kde mezi tepelnou izolací a povrchem obvodové stěny jsou i vertikální otvory jejichž průřezová plocha v horizontální úrovni není větší než $0,01 \text{ m}^2$ na běžný metr. Těmito dodatečnými úpravami se nemění původní zatřídění druhu konstrukce obvodové stěny a tím ani původní konstrukční systém objektu.

Odstupová vzdálenost od požárně otevřených ploch v obvodových stěnách byla určena výpočtem z hustoty tepelného toku, v souladu s odst. 10.4.9 ČSN 73 0802.

Požárně otevřená plocha	l [m]	h [m]	%	$p_v[\text{kg.m}^{-2}]$	$q [\text{kW.m}^{-2}]$	d [m]
1.NP						
Severní směr – 2x okno	1,10	1,275	100	40 + 10	114,18	1,51
Západní směr – okno	1,10	1,40	100	40 + 10	114,18	1,58
Jižní směr – bal. dveře	3,20	2,40	100	40 + 10	114,18	3,41
Východní směr – vst. dveře	1,10	2,15	100	40 + 10	114,18	1,93
Východní směr – okno	0,8	0,9	100	40 + 10	114,18	1,08
Východní směr – okno	1,55	1,40	100	40 + 10	114,18	1,82
2.NP						
Severní směr – okno	1,10	1,40	100	40 + 10	114,18	1,58
Jižní směr – bal. dveře	1,10	2,32	100	40 + 10	114,18	1,99

Odstupová vzdálenost je vyhodnocena jako od otevřeného skladu hořlavých látek, s nízkou hustotou tepelného toku.

Požárně nebezpečný prostor objektu **nezasahuje** na sousední stavební pozemky ani na sousední objekty.

g) způsob zabezpečení stavby požární vodou nebo jinými hasícími látkami

požární vodovod

Pro objekt je požadován jako vnější odběrní místo požární hydrant vzdálený od

objektu max. 200 m, na potrubí min. DN 80 o minimálním statickém tlaku 0,2 MPa.
V požadované vzdálenosti se nachází nadzemní požární hydrant na potrubí DN 100. Vnitřní odběrní místa se nepožadují.

h) stanovení počtu, druhu a rozmístění hasicích přístrojů

hasicí přístroje

Objekt musí být vybaven přenosným hasicím přístrojem práškovým 6 kg, s hasicí schopností 34A podle ČSN EN 3.

i) posouzení požadavků na zabezpečení stavby požárně bezpečnostními zařízeními

požární hlásiče

Objekt musí být vybaven zařízením autonomní detekce a signalizace. Jedná se o autonomní hlásič kouře podle ČSN EN 14604, nebo hlásič požáru podle ČSN EN 54 instalovaný např. v elektrickém zabezpečovacím systému s souladu s ČSN EN 50131.

V objektu bude zařízení autonomní detekce umístěno v prostoru schodiště 1.02. Objekt může být vybaven zařízením i v dalších prostorách dle volby investora (doporučuji umístění do ložnice také do pokojů dětí).

j) zhodnocení technických zařízení stavby

Elektroinstalace

Elektrická zařízení budou instalována v souladu se stanoveným prostředím a elektroinstalace bude revidována bez závad. Protokol o revizi elektrických zařízení v posuzovaných prostorách bude předložen při kolaudaci.

Rozvody elektrické energie budou vedeny pod povrchem stavebních konstrukcí.

Objekt bude chráněn před bleskem v souladu ČSN EN 62 305.

Vzduchotechnika

Větrání objektu je přirozené.

Vytápění

Objekt je vytápěn plynovým kotlem Vaillant v kombinaci s krbem na tuhá paliva.

U komínových těles a kouřovodů musí být dodrženy bezpečné vzdálenosti hořlavých hmot dané technickou normou, popř. předpisem výrobce komínu.

Příp. instalovaná krbová kamna, která jsou certifikována jako spotřebič na tuhá paliva (nikoli jako krb), musí splňovat požadavky ČSN 06 1008. V souladu s čl. 5.1.3.3 ČSN 06 1008 musí být podlaha okolo spotřebiče na tuhá paliva z nehořlavých hmot nebo opatřena izolační podložkou přesahující půdorys ohniště nejméně o 300 mm ve směru kolmém na otevřenou stranu a 100 mm ve směru rovnoběžném s touto stranou (izolační podložka musí být provedena z nehořlavého materiálu - stupně hořlavosti A nebo B a musí mít tloušťku min. 3 mm). Při instalaci musí být dodrženy požadavky výrobce.

k) stanovení požadavků pro hašení požáru a záchranné práce

příjezdy a přístupy

Objekt musí být situován max. 50 m od silniční komunikace o šířce vozovky více jak 2,5 m, sjízdné pro požární techniku. Požadavek je splněn. Nástupní plochy, vnitřní zásahové cesty ani požární žebříky se nepožadují.

ZÁVĚR : Novostavba rodinného domu na parc.č. 320/1, kat. území Štáblovice je navržena v souladu s platnou legislativou a technickými normami v oblasti požární bezpečnosti staveb.

1.3.2. Výkresová část

Pro tento rodinný dům není potřeba přikládat výkresovou část.

Při splnění požadavků stanovených tímto požárně bezpečnostním řešením vyhoví projektovaný rodinný dům - novostavba v obci Štáblovice na parc.č. 320/1, kat. území Štáblovice, platným ČSN v oblasti požární ochrany a zároveň vyhoví vyhlášce č. 137/98 Sb.

Dle zákona č. 133/1985 Sb., ve znění pozdějších předpisů, § 31 odst. 3, se státní požární dozor nevykonává u jednoduchých staveb, ke kterým je tato posuzovaná stavba řazena (stavba pro bydlení, do 300 m², nejvýše 4 byty, jedno podzemní a tři nadzemní podlaží včetně podkroví). Z tohoto důvodu není nutné vyjádření hasičského záchranného sboru k tomuto požárně bezpečnostnímu řešení.

Technika prostředí staveb

1.4.1. Technická zpráva

a) vytápění

Vytápění rodinného domu je ústřední dvoutrubkové s nuceným oběhem, kde je teplotonosnou látkou voda. Nejvyšší přípustná provozní teplota vody musí být 110 °C. Provozní přetlak musí být maximálně 1,0 Mpa.

Rozvodné, ležaté, přípojovací a pojistné potrubí bude z mědi. Potrubí bude spojováno pájením a bude vedeno v zaomítaných drážkách v obvodovém zdivu a v sádkartonových příčkách a podhledu. Celý rozvod bude opatřen izolací Mirelon.

Jako otopná tělesa budou použita ocelová desková tělesa RADIK a ocelová trubková tělesa KORALUX fy KORADO, model RADIK 21 VK a 10 VK v provedení VENTIL KOMPAKT, model KORALUX RONDO KR. V místnosti 1.04 (1.05) je pod francouzským oknem navržen podlahový konvektor OPLFLEX typ FLT 10-07-3200. Rozmístění otopných těles je zřejmé z výkresů s označením T1 a T2.

Pro nastavení a regulaci požadované teploty vzduchu ve vytápěné místnosti budou použity přímé termostatické radiátorové hlavice OVENTROP - typ Uni CH s přípojovacím závitem M 30x1,5. Stupeň přednastavení zabudovaného ventilu v tělese je určen výpočtem, který udává výrobce.

Kotel bude na zemní plyn - fy Vaillant – typ VU 186/3-5 ecoTEC plus (v-720, š-440, h-330 mm). Rozsah tepelného výkonu kotle je 6,7 - 19 kW. Kotel má zabudovaný vrstvený zásobník TV o obsahu 20 l.

Výpis nových otopných těles:

<u>místnost</u>	<u>(typ.výška/délka)</u>	<u>výkon</u>
1.NP		
1.01	21 VK - 600x700	681 W
1.02	21 VK - 600x700	681 W
1.03	21 VK - 600x800	778 W
	KR 1200.600	400 W
1.04 + 1.05	21 VK - 600x1600	1556 W
	FLT 10-07-3200	1914 W
1.07	21 VK - 600x800	778 W
2.NP		
2.01	21 VK - 600x500	486 W
2.02	21 VK - 600x500	486 W
	KR 1200.600	400 W
2.03	10 VK - 600x500	230 W
2.04	21 VK - 600x800	778 W
2.05	21 VK - 600x700	681 W
2.06	21 VK - 600x700	681 W

Instalovaný výkon otopné soustavy pro vytápění RD bude 10 413 W.

b) kotelny

Není uvažováno pro daný typ stavby.

c) zařízení pro ochlazování staveb

Není uvažováno pro daný typ stavby.

d) vzduchotechnické zařízení

Nad sporákem v 1.NP bude umístěna digestoř pro odsávání par s vyústěním přes obvodovou zeď. V koupelnách a WC budou instalovány ventilátory s časovým doběhem. V dalších prostorách je zajištěno přirozené větrání okny a dveřmi.

e) zařízení měření a regulace

Každá přípojka inženýrských sítí bude mít vlastní měřicí zařízení – viz inženýrské objekty.

f) zdravotně technické instalace

Potřeba vody - Množství splaškových vod odpovídá potřebě vody.

Výpočet potřeba vody je podle vyhl.č.428/2001 Sb.

Průměrná potřeba za den pro 1 osobu = 120 l/den

Průměrná potřeba za den pro 4 osoby = 480 l/den

Roční potřeba na osobu - 43 m³/rok

Celková roční potřeba vody pro 4 osoby = 175 m³/rok

Vodovod vnitřní

Vodovodní potrubí bude plastové v dimenzích dle projektové dokumentace a bude začínat hlavním uzávěrem vody za obvodovou zdí v technické místnosti. Ohřev teplé užitkové vody je řešen solárními panely, které budou ohřívat vodu v zásobníku. Zásobník bude dohříván v případě potřeby el. energií. Celý rozvod vody bude opatřen izolací Mirelon. TUV je nutno izolovat proti tepelným ztrátám a umožnění kompenzace délkových změn, SV dále proti tepelným ziskům a orosování. Plastové potrubí v objektu bude vedeno v zaomítaných drážkách ve zdivu, v sádkartonových příčkách, popř. v podhledech. Vodovod bude zkoušen dle ČSN.

Kanalizace vnitřní

Vnitřní splašková kanalizace bude z PP – HT systém, ležaté potrubí z PVC-U – KG systém. Připojovací potrubí od zařizovacích předmětů bude sespádováno 3% a napojeno na svislé odpadní potrubí. Svislé potrubí bude vyvedeno min. 500 nad střešní plášť a opatřeno větrací hlavicí. Ležaté potrubí bude sespádováno 2% a napojeno do veřejné kanalizace.

Minimální krytí kanalizace pod podlahou musí být 300 mm a pod terénem 800 mm.

Zařizovací předměty

Zařizovací předměty budou keramické, akrylátové dle výběru investora. Jejich umístění bude dle projektové dokumentace. Baterie u jednotlivých zařizovacích předmětů budou stojánkové, popř. nástěnné, mísící dle výběru investora.

g) plynová odběrná zařízení

Není uvažováno pro daný typ stavby.

h) zařízení silnoproudé elektrotechniky

i) zařízení slaboproudé elektroniky

Spotřebič	Instalovaný příkon (povolený)
El. vytápění	7 kW
Příprava pokrmů	3 kW
Ohřev TUV – akumulční	2 kW
Myčka, pračka	2 kW
Ostatní spotřebiče	2 kW
Celkový příkon	16 kW
Celková spotřeba el. energie za rok:	$W_a = 16 \text{ MWh/rok}$

Vnitřní elektroinstalace

Bude provedena v souladu s předpisy 230/400 – 50/60 Hz. Pro kolaudační řízení bude předložena revize elektro.

j) zařízení vertikální dopravy osob

Není uvažováno pro daný typ stavby.

2. Inženýrské objekty

2.1. Technická zpráva

Zakázka číslo: **01/2010**

Identifikace stavby: **RODINNÝ DŮM - novostavba**

Stavebník: **Stanislav Rippel**
Štáblovice 132
Štáblovice, okr. Opava
747 82

Místo stavby: Štáblovice
parc.č. 320/1, 320/3, 326, kat.ú. Štáblovice

Zodp. projektant: Ing. Irena Svatošová, Phd., Ing. Pavel Oravec

Dodavatel projektu:

Vypracoval: Stanislav Rippel

Účel stavby: rodinný dům s jednou bytovou jednotkou

Charakteristika stavby:

<i>zastavěná plocha RD:</i>	85,5 m ²
<i>zpevněná plocha:</i>	220 m ²
<i>obytná plocha:</i>	81,42 m ² (1.NP – 37,77 m ² , 2.NP – 43,65 m ²)
<i>užitná celková plocha:</i>	128,41 m ² (1.NP – 66,85 m ² , 2.NP – 61,56 m ²)
<i>počet podlaží:</i>	dvě nadzemní podlaží, (1.NP a 2.NP = podkroví)
<i>tvar střechy:</i>	sedlová, sklon střechy 38,5°
<i>typ krytiny:</i>	betonová BRAMAC – MAX – břidlicově černá

Ve Štáblovicích, duben 2010

Vypracoval: Stanislav Rippel

a) vodovodní přípojka

Bude provedena nová vodovodní přípojka HDPE 100 DN 25 (dl. 48 m po vodoměři;) napojením na vodovod DN 100 PVC (ve správě SmVaK Ostrava) vedený v místní komunikaci parc.č. 326. Vodovodní přípojka bude v min. spádu 3 ‰. Materiál vodovodní přípojky bude HDPE 100 s vnějším ochranným pláštěm. Vodoměr bude umístěn uvnitř RD za obvodovou zdí a připevněn v držáku min. 200 mm nad podlahou v technické místnosti. (viz. Situace tavby). Dodané materiály na přípojky budou splňovat požadavky dané zákonem č. 258/2000 Sb., vyhláškou č. 409/2005 a vyhláškou č. 37/2001 Sb.

Vodovodní přípojka bude napojena pomocí navrtávacího pásu, šoupátka se zákopovou soupravou a spojky ISO. Použití materiálu na přípojku HDPE 100 s vnějším ochranným pláštěm. Přípojka bude opatřena vytyčovací vodičem z měděného drátu min. průřezu 4mm², který bude volně vyveden pod poklop zemní soupravy. Lóže pro potrubí bude tvořeno podsypem pod potrubím v tloušťce min. 0,10 m s obsypem potrubí v min. tloušťce 0,30 m nad vrchol potrubí. Na obsyp bude umístěna bílá ochranná fólie. Délka potrubí vodovodní přípojky od místa napojení na vodovodní řád po vodoměrnou soustavu (HUV) uvnitř RD bude 48 m. Od HUV bude dále pokračovat vnitřní domovní rozvod vody. Umístění na pozemcích je zřejmé z výkresové dokumentace. Potrubí bude vedeno v zemi v hloubce min. 1300 mm pod volným terénem. Při křížení vodovodního potrubí s jinými inženýrskými sítěmi budou dodrženy svislé i vodorovné vzdálenosti od jednotlivých IS dle ČSN 73 6005. Do objektu bude potrubí přivedeno přes PE chráničku na východní straně.

Po ukončení prací musí být provedena tlaková zkouška přetlakem vody min. 1 MPa. Zkušební přetlak nesmí poklesnout za 15 min. o více než 50 kPa. O výsledku tlak.zkoušky se vyhotoví zápis.

Instalační práce může provádět jen odborně způsobilý pracovník za dodržení všech platných vyhlášek a norem, při dodržení bezpečnosti a ochrany zdraví při práci se souhlasem správce vodovodu.

Vodovod vnitřní

Vodovodní potrubí bude plastové v dimenzích dle projektové dokumentace a bude začínat hlavním uzávěrem vody za obvodovou zdí v technické místnosti. Ohřev teplé užitkové vody je řešen solárními panely, které budou ohřívat vodu v zásobníku. Zásobník bude dohříván v případě potřeby el. energií. Celý rozvod vody bude opatřen izolací Mirelon. TUV je nutno izolovat proti tepelným ztrátám a umožnění kompenzace délkových změn, SV dále proti tepelným ziskům a orosování. Plastové potrubí v objektu bude vedeno v zaomítaných drážkách ve zdivu, v sádkartonových příčkách, popř. v podhledech. Vodovod bude zkoušen dle ČSN.

Zařizovací předměty

Zařizovací předměty budou keramické, akrylátové dle výběru investora. Jejich umístění bude dle projektové dokumentace. Baterie u jednotlivých zařizovacích předmětů budou stojánkové, popř. nástěnné, mísící dle výběru investora.

b) kanalizace

Kanalizace RD bude jednotná.

Splaškové odpadní vody a dešťové vody budou společně svedeny potrubím z PVC DN 125, 150 do veřejné jednotné kanalizace. Napojení na veřejnou kanalizaci DN 300 (kamenina) bude v místní komunikaci na pozemku parc. č. 326. Na pozemku stavebníka parc. č. 320/3 bude umístěna kanalizační revizní šachta DN 400.

Vnitřní splašková kanalizace bude z PP – HT systém, ležaté potrubí z PVC-U – KG systém. Připojovací potrubí od zařizovacích předmětů bude sespádováno 3% a napojeno na svislé odpadní potrubí. Svislé potrubí bude vyvedeno min. 500 nad střešní plášť a opatřeno větrací hlavicí. Ležaté potrubí bude sespádováno min. 2% a napojeno do veřejné kanalizace. Minimální krytí kanalizace pod podlahou musí být 300 mm a pod terénem 800 mm.

Splašková i dešťová kanalizace bude provedena v plastu. Dimenze potrubí jsou zřejmé z projektové dokumentace.

Spojování potrubí dešťové a splaškové kanalizace se provede pomocí násuvných hrdel a dvojbřitého těsnícího gumového kroužku. Před uvedením kanalizace do provozu bude provedena zkouška těsnosti.

c) přípojka NN

Přípojka NN bude napojena ze stávající HDS umístěné na pozemku stavebníka parc. č. 320/3 – viz. Situace stavby. Přípojka NN bude provedena v chráničce zemním kabelem AYKY 4Bx16 (v hloubce 700 mm pod upraveným terénem) z HDS a bude ukončena v nové ELM umístěné společně s HDS v pilíři v oplocení (na hranici stavebního pozemku parc.č. 320/3) . HDS bude s jištěním 50A a ELM s jističem 25A. Z ELM dále povede zemní kabel AYKY 4Bx16 do RD v délce 49 m. Při křížení kabelu NN s jinými inženýrskými sítěmi budou dodrženy svislé i vodorovné vzdálenosti od jednotlivých IS dle ČSN 73 6005. Zemní kabel bude uložen v pískovém loži tl. 300 mm, nad kabelem bude v zemi položena výstražná fólie. Kabel bude přiveden do RD na východní straně RD. El. rozvodnice bude umístěna v zádveři RD.

d) plynovodní přípojka

Plynovodní přípojka bude napojena na stávající veřejný plynovod STL DN 63 ePE pomocí navrtávacího pásu. Přípojka bude v dimenzi DN 32 – materiál ePE. Potrubí přípojky bude uloženo v hloubce 1000 mm pod upraveným terénem. Lóže pro potrubí bude tvořeno podsypem pod potrubím v tloušťce min. 0,10 m s obsypem potrubí v min. tloušťce 0,30 m nad vrchol potrubí. Na obsyp bude umístěna ochranná fólie. Délka potrubí plynovodní přípojky od místa napojení na plynovodní řád po HUV, který bude umístěn společně s plynoměrem na hranici pozemku stavebníka parc. č. 320/3, je 7 m. Od HUP dále povede vnější plynovodní rozvod DN 32 ePE do RD v délce 45 m a bude ukončen v technické místnosti kulovým kohoutem DN 32.

VYTÁPĚNÍ

Technická zpráva

Zakázka číslo: **01/2010**

Identifikace stavby: **RODINNÝ DŮM - novostavba**

Stavebník: **Stanislav Rippel**
Štáblovice 132
Štáblovice, okr. Opava
747 82

Místo stavby: Štáblovice
parc.č. 320/1, 320/3, 326, kat.ú. Štáblovice

Zodp. projektant: Ing. Irena Svatošová, Phd., Ing. Pavel Oravec

Dodavatel projektu:

Vypracoval: Stanislav Rippel

Účel stavby: rodinný dům s jednou bytovou jednotkou

Charakteristika stavby:

<i>zastavěná plocha RD:</i>	85,5 m ²
<i>zpevněná plocha:</i>	220 m ²
<i>obytná plocha:</i>	81,42 m ² (1.NP – 37,77 m ² , 2.NP – 43,65 m ²)
<i>užitná celková plocha:</i>	128,41 m ² (1.NP – 66,85 m ² , 2.NP – 61,56 m ²)
<i>počet podlaží:</i>	dvě nadzemní podlaží, (1.NP a 2.NP = podkroví)
<i>tvar střechy:</i>	sedlová, sklon střechy 38,5°
<i>typ krytiny:</i>	betonová BRAMAC – MAX – břidlicově černá

Ve Štáblovicích, duben 2010

Vypracoval: Stanislav Rippel

VYTÁPĚNÍ

Navržený systém vytápění rodinného domu je ústřední dvoutrubkové s nuceným oběhem. Nejvyšší přípustný provozní přetlak vytápění je 1,0 MPa. Teplonosnou látkou je voda o nejvyšší přípustné provozní teplotě nižší než 110 °C. Vlastnosti teplonosné látky musí být v souladu s normou ČSN 07 7401. Teplotní spád otopné soustavy je 70/55. Hlavní zdroj vytápění je navržen plynový kotel fy Vaillant – typ VUI 280-7 aqua PLUS (v-800, š-440, h-497 mm). Rozsah tepelného výkonu kotle je 10,7 - 28 kW. Ohřev TV je řešen zásobníkem TV zabudovaným v plynovém kotli v kombinaci se solárními kolektory KTU 9R2.

Kotel:

Kotel je navrhnout plynový kondenzační kotel Vaillant VUI 280-7 aqua PLUS se zabudovaným vrstveným zásobníkem objemu 20 l. Rozsah tepelného výkonu 10,7 - 28 kW. Rozměry (vxšxh): 800x440x497 mm.

Potrubí:

Rozvodné, ležaté, připojovací a pojistné potrubí bude z mědi. Potrubí bude spojováno pájením a bude vedeno v zaomítaných drážkách v obvodovém zdivu a v sádkartonových příčkách a podhledu. Celý rozvod bude opatřen izolací Mirelon. Potrubí je nutno izolovat proti tepelným ztrátám a umožnění kompenzace délkových změn.

Otopná tělesa:

Jako otopná tělesa budou použita tělesa RADIK a KORALUX fy KORADO, model RADIK 21 VK, 10 VK a model KORALUX RONDO KR 1200.600. Model RADIK VK je ocelové deskové otopné těleso v provedení VENTIL KOMPAKT, které umožňuje pravé spodní připojení na otopnou soustavu s nuceným oběhem. Ze zadní strany jsou přivařeny dvě horní a dolní příchytky. Model KORALUX RONDO KR je ocelové trubkové otopné těleso vyrobeno z uzavřených ocelových profilů s oválným a kruhovým průřezem. Při montáži otopných těles musí být dodrženy zásady dané výrobcem. V obývacím pokoji - místnost 1.04 (1.05) je pod francouzským oknem navržen podlahový konvektor OPLFLEX typ FLT 10-07-3200 s tangenciálním ventilátorem.

Pro nastavení a regulaci požadované teploty vzduchu ve vytápěné místnosti budou použity přímé termostatické radiátorové hlavice OVENTROP - typ Uni LH s připojovacím závitem M 30x1,5. Stupeň přednastavení zabudovaného termostatického ventilu v tělese je určen výpočtem, který udává výrobce (viz. výkresová dokumentace).

Tělesa budou k otopné soustavě připojena pomocí kompaktní připojovací armatury s roztečí 50 mm s redukcí G 1/2 na G 3/4 osazenou příslušnými svěrnými šroubeními dle materiálu a rozměrů připojovacího potrubí.

Počet použitých těles:

1.NP:

<i>místnost</i>	<i>těleso</i>	<i>výkon(kW)</i>	<i>počet kusů</i>
1.01	RADIK 21 VK - 600x700	681 W	1
1.02	RADIK 21 VK - 600x700	681 W	1
1.03	RADIK 21 VK - 600x800	778 W	1
	KORALUX RONDO KR 1200.600	400 W	1
1.04 + 1.05	RADIK 21 VK - 600x1600	1556 W	1
	OPLFLEX FLT 10-07-3200	1914 W	1
1.07	RADIK 21 VK - 600x800	778 W	1

2.NP:

2.01	RADIK 21 VK - 600x500	486 W	1
2.02	RADIK 21 VK - 600x500	486 W	1
	KORALUX RONDO KR 1200.600	400 W	1
2.03	RADIK 10 VK - 600x500	230 W	1
2.04	RADIK 21 VK - 600x800	778 W	1
2.05	RADIK 21 VK - 600x700	681 W	1
2.06	RADIK 21 VK - 600x700	681 W	1

Nejvyšší přípustná provozní teplota vody v otopné soustavě může být max. 110 °C.
Provozní přetlak může být maximálně 1,0 MPa. Otopná soustava bude zkoušena dle ČSN
zkušebním přetlakem 1,3 MPa. O zkoušce se vyhotoví zápis.

SEZNAM PŘÍLOH – stavební část:

S 1	půdorys 1.NP	(M 1:50)
S 2	půdorys 2.NP	(M 1:50)
S 3	základy	(M 1:50)
S 4	skladba stropu	(M 1:50)
S 5	krov RD	(M 1:50)
S 6	krov přístřešku	(M 1:50)
S 7	půdorys střechy	(M 1:100)
S 8	svislý řez A-A'	(M 1:50)
S 9	pohledy	(M 1:100)
S 10	schodiště – výpočet	(M 1:50)
Ca	koordinální situace stavby	(M 1:1000)
Cb	situace stavby	(M 1:200)
Z	situace zařízení staveniště	(M 1:200)

SEZNAM PŘÍLOH – vytápění:

T 1	vytápění 1.NP	(M 1:50)
T 2	vytápění 2.NP	(M 1:50)
T 3	rozvinuté schéma dvoutrubkové otopné soustavy I	(M 1:50)
T 4	rozvinuté schéma dvoutrubkové otopné soustavy II	(M 1:50)
T 5	sestava zapojení – plynový kotel a solární panely	(M 1:50)
T 6	funkční schéma kotle aquaPLUS	(M -)