

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební
Katedra konstrukcí pozemních staveb

**Konstrukční návrh a optimalizace
nízkoenergetického rodinného domu**

**Construction draft and energy
efficient house optimisation**

Bakalářská práce

Studijní program: Stavební inženýrství
Studijní obor: Konstrukce pozemních staveb

Vedoucí práce: Ing. Ctislav Fiala, Ph.D.

Monika Koubová

Praha 2016

Čestné prohlášení autora práce

Prohlašuji, že jsem předloženou práci vypracovala samostatně a že jsem uvedla veškeré použité informační zdroje v souladu s Metodickým pokynem o dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací.

V Praze dne

.....
Podpis autora práce

Poděkování

Ráda bych zde poděkovala svému vedoucímu práce Ing. Ctislavu Fialovi, PhD. za jeho rady a čas, které mi věnoval při řešení této práce.

Koubová Monika

Anotace

Cílem této práce je vytvoření stavební části projektové dokumentace k projektu nízkoenergetického rodinného domu a základní zpracování konceptu TZB. Návrhu předcházela optimalizace původní studie (změna dispozice, tvaru budovy, velikosti oken, návrh obálky), aby byly splněny požadavky na nízkoenergetickou stavbu jak z hlediska potřeby tepla na vytápění, tak i z hlediska součinitele prostupu tepla. Obálka byla navržena v 6 materiálových variantách při společném $U = \text{cca } 0,111 \text{ W/m}^2\text{K}$. Vítězná varianta byla vybrána na základě kompromisu mezi environmentálními hodnotami, celkové tloušťky obálky a ceny za 1 m^2 . Byl také zpracovány a porovnány průkazy energetické náročnosti pro původní a optimalizovanou variantu.

Klíčová slova

Nízkoenergetický dům, součinitel prostupu tepla, stupeň energetické náročnosti, rekuperace Atrea, keramický systém Heluz

Abstract

The aim of this work is to create construction part of project documentation for low energy family house and basic concept of its building services. The first step was the optimization of original study (change of layout, building shape, window size, envelope design) to meet the requirements for low energy construction in a sense of heat consumption and coefficient of heat permeability. The envelope was designed in 6 material versions with common $U = \text{approx. } 0,111 \text{ W/m}^2\text{K}$. The best option was selected upon compromise between environmental values, total thickness of the envelope and price of 1 m^2 . Also the energy intensity certificates for original and optimized version were calculated and compared.

Keywords

Low energy house, coefficient of heat permeability, degree of energy intensity, recuperation Atrea, ceramic system Heluz



ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Koubová Jméno: Monika Osobní číslo: 410838

Zadávací katedra: Katedra konstrukcí pozemních staveb

Studijní program: Stavební inženýrství

Studijní obor: Konstrukce pozemních staveb

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce: Konstrukční návrh a optimalizace nízkoenergetického rodinného domu

Název bakalářské práce anglicky: Construction draft and energy efficient house optimisation

Pokyny pro vypracování:

Krátká řešerše z oblasti nízkoenergetických a pasivních domů (cca 10 stran), optimalizace návrhu (zadání) RD z hlediska potřeby tepla na vytápění, návrh variant obálky budovy s jejich vyhodnocením dle environmentálních kritérií a materiálových nákladů, zpracování stavební části PD v podrobnosti pro stavební povolení vybrané (vítězné) varianty vč. vybraných min. 3 stěžejních detailů + zpracování konceptu TZB (bilance, základní trasování).

Seznam doporučené literatury:

Jméno vedoucího bakalářské práce: Ing. Ctislav Fiala, Ph.D.

Datum zadání bakalářské práce: 22. 2. 2016 Termín odevzdání bakalářské práce: 20. 5. 2016

Podpis vedoucího práce

Podpis vedoucího katedry

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Beru na vědomí, že jsem povinen vypracovat bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je nutné uvést v bakalářské práci a při citování postupovat v souladu s metodickou příručkou ČVUT „Jak psát vysokoškolské závěrečné práce“ a metodickým pokynem ČVUT „O dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací“.

22.2.2016

Datum převzetí zadání

Podpis studenta(ky)

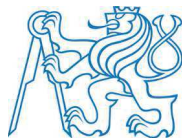
OBSAH

R. Rešerše	12
R.1 Principy nízkoenergetických a pasivních staveb	12
R.1.1. Měrná potřeba tepla na vytápění	12
R.1.2. Stupeň energetické náročnosti (SEN)	13
R.1.3. Celková koncepce budovy.....	14
R.1.3.1. Volba pozemku a osazení	15
R.1.3.2. Tvarové řešení budovy	15
R.1.3.3. Dispoziční požadavky	15
R.2 Požadavky na stavební konstrukce nízkoenergetických staveb	16
R.2.1. Součinitel prostupu tepla	16
R.2.2. Vliv tepelných mostů	16
R.2.3. Základní požadavky na neprůvzdušnost (vzduchotěsnost) budovy.....	16
R.2.3.1. Ověření těsnosti obálky budovy.....	16
R.3 Ekobilance.....	17
R.3.1. Šedá energie	17
R.3.2. Energetická návratnost.....	17
R.4 Konstrukční systémy	17
R.4.1. Masivní konstrukce (těžké konstrukce).....	17
R.4.2. Dřevostavby (lehké konstrukce)	17
R.4.3. Lehké obvodové pláště (LOP).....	18
R.5 Tepelná izolace	18
R.5.1. Materiály.....	18
R.6 Výplně otvorů	19
R.7 Shrnutí.....	19
R.8 Citovaná literatura	20
R.9 Bibliografie.....	20
R.10 Webové stránky.....	20
R.11 Seznam obrázků	20
R.12 Seznam tabulek	20
S. Návrh variant obálky budovy	20
S.1. Navržené skladby.....	22
S.1.1. Varianta 1	22
S.1.2. Varianta 2.....	23
S.1.3. Varianta 3.....	24
S.1.4. Varianta 4.....	25
S.1.5. Varianta 5.....	26
S.1.6. Varianta 6	27

S.2.	Vyhodnocení	28
S.3.	Grafické vyjádření variant.....	28
S.4.	Použité zdroje.....	31
P.	Optimalizace návrhu z hlediska	32
P.1.	Rozsah optimalizace	33
P.2.	Průkazy energetické náročnosti	35
A.	Průvodní zpráva	40
A.1	Identifikační údaje	40
A.1.1.	Údaje o stavbě	40
A.1.2.	Údaje o stavebníkovi	40
A.1.3.	Údaje o zpracovateli dokumentace	40
A.2.	Seznam vstupních podkladů	41
A.3.	Údaje o území	41
A.4.	Údaje o stavbě	43
A.5.	Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení.....	45
B.	Souhrnná technická zpráva.....	47
B.1.	Popis území stavby	47
B.2.	Celkový popis stavby.....	48
B.2.1.	Účel užívání stavby, základní kapacity funkčních jednotek	48
B.2.2.	Celkové urbanistické a architektonické řešení.....	48
B.2.3.	Celkové provozní řešení, technologie výroby	49
B.2.4.	Bezbariérové užívání stavby	49
B.2.5.	Bezpečnost při užívání stavby.....	49
B.2.6.	Základní charakteristika objektů	49
B.2.7.	Základní charakteristika technických a technologických zařízení.....	49
B.2.8.	Požárně bezpečnostní řešení.....	50
B.2.9.	Mechanická odolnost a stabilita.....	50
B.2.10.	Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí	50
B.2.11.	Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí.....	50
B.3.	Připojení na technickou infrastrukturu	51
B.4.	Dopravní řešení.....	51
B.5.	Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav	51
B.6.	Popis vlivů stavby na životní prostředí a ochrana.....	52
B.7.	Ochrana obyvatelstva.....	52
B.8.	Zásady organizace výstavby	53
D.1.1.	Architektonicko – stavební řešení – Technická zpráva	60
D.1.1.1.	Architektonicko – stavební řešení.....	60

D.1.1.1.1.	Přípravné práce	60
D.1.1.1.2.	Zemní práce	60
D.1.1.1.3.	Základy	61
D.1.1.1.4.	Izolace proti vodě	61
D.1.1.1.5.	Svislé konstrukce	61
D.1.1.1.6.	Vodorovné konstrukce	61
D.1.1.1.7.	Podlahy	61
D.1.1.1.8.	Úpravy povrchů	62
D.1.1.1.9.	Výplně otvorů	62
D.1.1.1.10.	Truhlářské výrobky	62
D.1.1.1.11.	Zámečnické výrobky	62
D.1.1.1.12.	Klempířské konstrukce	62
D.1.1.1.13.	Tepelné izolace	62
D.1.1.1.14.	Konstrukce krovu	63
D.1.1.1.15.	Krytina střechy	63
D.1.1.1.16.	Malby a nátěry	63
D.1.1.1.17.	Terénní a sadové úpravy	63
D.1.1.1.18.	Zpevněné plochy	63
D.1.1.1.19.	Oplocení pozemku	64
D.1.1.1.20.	Stavební fyzika - tepelná technika	64
D.1.1.2.	Přílohy	65
D.1.1.2.1.	Příloha č. 1. - Skladby konstrukcí	65
D.1.1.2.2.	Příloha č. 2. - Základní posouzení tepelně technických vlastností konstrukcí	68
D.1.1.2.3.	Příloha č. 3. – Technický list výrobce HELUZ	70
D.1.2.	Stavebně konstrukční řešení - Technická zpráva	73
D.1.2.1.	Technická zpráva	73
D.1.2.2.	Přílohy	76
D.1.2.2.1.	Příloha č.1	76
D.1.2.2.2.	Příloha č.2. Posouzení železobetonového průvlaku	76
D.1.2.2.3.	Příloha č.3. Posouzení krokve	77
D.1.4.	Technika prostředí staveb – Technická zpráva	79
D.1.4.1.	Úvod	79
D.1.4.2.	Zdravotně technické instalace	79
D.1.4.2.1.	Kanalizační přípojky	79
D.1.4.2.2.	Vnitřní kanalizace	79
D.1.4.2.3.	Dešťová kanalizace	80
D.1.4.2.4.	Vodovodní přípojka	80
D.1.4.2.5.	Vnitřní vodovod	81
D.1.4.2.6.	Zařizovací předměty	81
D.1.4.2.7.	Vytápění	81

D.1.4.2.8.	Plynová přípojka a NTL plynovod.....	82
D.1.4.2.9.	Větrání	82
D.1.4.3	Přílohy.....	83
D.1.4.3.1.	Příloha č.1 - Tabulka pro výpočet tepelné ztráty.....	83
D.1.4.3.2.	Příloha č.2 - Stanovení množství vzduchu	83
D.1.4.3.3.	Příloha č.3 - Detaily VZT	85



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební
Katedra konstrukcí pozemních staveb

R. Rešerše

Akce: **„Konstrukční návrh a optimalizace
nízkoenergetického rodinného domu“**

Studijní program: Stavební inženýrství
Studijní obor: Konstrukce pozemních staveb

Vedoucí práce: Ing. Ctislav Fiala, Ph.D.

Monika Koubová

Praha 2016

R.rešerše

R.1 Principy nízkoenergetických a pasivních staveb

Aby byla stavba hodnocena jako nízkoenergetická (v našem podnebí), musí splňovat určité požadavky na neprůvzdušnost obálky, potřebu tepla na vytápění a primární energie. S tím souvisí dostatečné řešení obálky budovy a její schopnost akumulace, její větrání a způsob vytápění, ale také její orientace ke světovým stranám.

R.1.1. Měrná potřeba tepla na vytápění

= potřeba tepla v kWh na vytopení 1 m² plochy budovy za rok. Jednotkou je tedy kWh/(m²a)

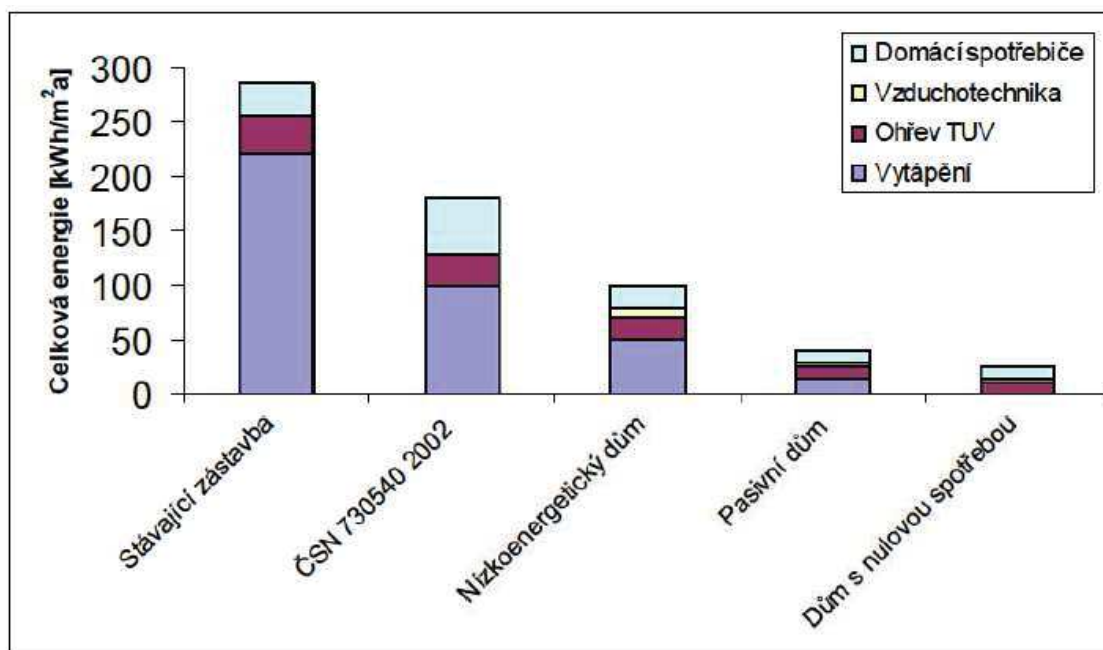
Nízkoenergetický dům je budova, jejíž roční plošná měrná potřeba tepla na vytápění nepřesahuje 50 kWh/(m²a) a využívá velmi účinnou otopnou soustavu.

Podskupinou nízkoenergetických domů jsou tzv. **Pasivní domy**, jejichž měrná potřeba tepla na vytápění nepřesáhne 15 kWh/(m²a)

[2] Tab. 1.1. Měrná potřeba tepla na vytápění podle ČSN 73 0540-2

Kategorie budovy	Potřeba tepla na vytápění $e_{V,N}$ [kWh/m ² a]	Charakteristika
<i>Starší budovy</i>	<i>Často více než dvojnásobek hodnot pro obvyklé novostavby</i>	
<i>Obvyklá novostavba *</i>	80 – 140	<i>Klasická otopná soustava je velkým zdrojem emisí, větrá se otevřením oken.</i>
<i>Nízkoenergetický dům</i>	≤ 50	<i>Klasická otopná soustava o menším výkonu, dobrá izolace stěn, řízené větrání.</i>
<i>Pasivní dům</i>	≤ 15	<i>Větrání s rekuperací vzduchu, velmi těsná okna</i>
<i>Nulový dům</i>	< 5	

Cílem nízkoenergetických a pasivních domů je úspora a šetrný přístup ke zdrojům energie z fosilních paliv (neobnovitelné zdroje). Bylo zjištěno, že oproti stávajícím budovám, je potřeba tepla pasivních budov o cca 85% nižší.



Obr. 1.1 srovnání měrné spotřeby energie jednotlivých typů staveb (zdroj: Passivhaus Institut)

R.1.2. Stupeň energetické náročnosti (SEN)

= poměr měrné potřeby tepla (e_v) a požadované normové hodnoty (e_{vN})

$$SEN = 100 \cdot e_v / e_{vN} \quad [\%]$$

[2]Tab. 1. 2. – klasifikace úrovně energetické náročnosti dle normy ČSN 730540-2

Stupeň energetické náročnosti budov SEN [%]	Klasifikace energetické náročnosti budov	Slovní vyjádření klasifikace budovy
≤ 40	A	Mimořádně úsporná
≤ 60	B	Velmi úsporná
≤ 80	C	Úsporná
≤ 100	D	Vyhovující
≤ 120	E	Nevyhovující
≤ 150	F	Výrazně nevyhovující
> 150	G	Mimořádně nevyhovující

„Energetický štítek obálky budovy

C. 1 Obsah energetického štítku obálky budovy a jeho protokolu

C. 1.1 Protokol k energetickému štítku obálky budovy a energetický štítek obálky budovy jsou přehledné technické dokumenty, kterými je možné doložit splnění požadavku na prostup tepla obálkou budovy.

C. 1.2 Obsahem protokolu k energetickému štítku obálky budovy je základní soubor údajů popisujících tepelné chování budovy a jejich konstrukcí, energetický štítek obálky budovy obsahuje klasifikaci prostupu tepla obálkou budovy a její grafické vyjádření.

C. 1.3 Základní soubor údajů protokolu k energetickému štítku obálky budovy je:

- a) identifikace budovy (druh, adresa, katastrální a územní číslo)
- b) identifikace vlastníka nebo společenství vlastníků, popř. stavebníka (název, popř. jméno, adresa)
- c) popis budovy (objem vytápěné zóny V , celková plocha A ochlazovaných konstrukcí obalujících vytápěnou zónu, objemový faktor tvaru budovy A / V)
- d) klimatické podmínky budovy (převažující vnitřní teplota v topném období θ_{im} , venkovní návrhová teplota v zimním období θ_{e})
- e) charakteristika energeticky významných parametrů ochlazovaných obvodových konstrukcí (plochy A_i , součinitele prostupu tepla U_i , lineární a bodové činitele Ψ a χ tepelných vazeb mezi konstrukcemi, činitele teplotní redukce b_i , měrné ztráty prostupem tepla HT_i konstrukcemi a tepelnými vazbami)
- f) údaje prostupu tepla obálkou budovy (měrná ztráta prostupem tepla HT , průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} , jeho požadovaná normová hodnota $U_{em,N,rq}$ a průměrná hodnota stavebního fondu $U_{em,s}$, hranice klasifikačních tříd A až G podle C.2)
- g) údaje o zpracování (jméno a adresa zpracovatele, datum, podpis)“ [4]

R.1.3. Celková koncepce budovy

„Výsledné energetické vlastnosti budovy jsou závislé zejména na těchto parametrech :

- volba pozemku a osazení budovy na něm
- orientace budovy ke světovým stranám, její zastínění okolní zástavbou, terénem
- převládající směr a intenzita větru
- velikost a tvar budovy (kompaktnost tvaru i členitost vnějších povrchů)
- vnitřní uspořádání s ohledem na soulad vytápěcích režimů a orientaci místností ke světovým stranám
- vlastnosti obvodových konstrukcí
- velikost prosklených ploch na fasádě
- potřebná výměna vzduchu
- výsledné tepelné zisky podle charakteru provozu v budově
- volba vhodné otopné soustavy (velikost, kvalitní regulace, apod.)
- skutečně dosažené energetické vlastnosti budovy po realizaci
- skutečný způsob užívání budovy“ [1]

O výše uvedených bodech můžeme říct, že jsou všechny významné, ale ne vždy je můžeme všechny dodržet, ovlivnit. Investor by proto měl být včas s těmito skutečностями seznámen, aby byl možný kompromis mezi jeho požadavky a dostatečnými energetickými vlastnostmi budovy.

R.1.3.1. Volba pozemku a osazení

V ideálním umístění domu je takové, kde hlavní fasáda s největší prosklenou plochou směřovala na osluněnou stranu (od JV přes J po JZ) a současně umožňuje atraktivní výhled z domu. Tento případ je vhodný především pro rodinné a bytové domy.

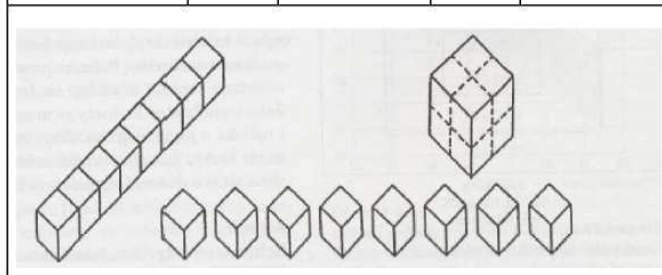
R.1.3.2. Tvarové řešení budovy

Nejvýhodnější je tvar kompaktní, uzavřený, jednoduchého tvaru, s nízkou mírou členitosti, aby ochlazovaná plocha obvodového pláště, které zvyšují tepelné ztráty budovy, byla co nejmenší.

Cílem je tedy co nejmenší povrch pláště vůči obestavěnému objemu. Z tohoto pohledu ideální koule je nerealizovatelná, krychle dispozičně nepraktická. Ustálená podoba je ve formě ležatého kvádrů delší stranou orientovaného k jihu [2]

[2] Tab. 1.3.2 Vliv velikosti a proporcí na geometrickou charakteristiku A/V

	malá budova		velká budova	
	V = 1000 m ³		V = 10 000 m ³	
	A[m ²]	A/V[m ² /m ³]	A[m ²]	A/V[m ² /m ³]
všech 8 krychlí spojeno v jedné velké krychli	600	0,6	2785	0,28
8 krychlí v jedné řadě	850	0,85	3945	0,39
8 jednotlivých krychlí	1200	1,2	5570	0,56



R.1.3.3. Dispoziční požadavky

Doporučení pro návrh nízkoenergetického domu je vytvoření tzv. zónového půdorysu. To znamená umístění nejteplejších místností na jih (ložnice, obývací, kuchyně, atd.). Přejížděnou zónu se středními tepelnými nároky uvnitř dispozice pak tvoří všechny komunikace, šatny a schodiště. Nevytápěné místnosti jsou pak umístěny na sever, kde tvoří „nárazníkovou zónu“.

R.2 Požadavky na stavební konstrukce nízkoenergetických staveb

R.2.1. Součinitel prostupu tepla

Norma nám doporučuje navrhovat součinitel prostupu tepla U (W/m^2K) jako 2/3 normou doporučené hodnoty. V součiniteli prostupu tepla je třeba zahrnout vliv očekávaných zhoršení v důsledku nehomogenit, spojovacích prvků apod.

R.2.2. Vliv tepelných mostů

Snaha o takové řešení konstrukčních detailů, aby byly jednoduše proveditelné, finančně nenáročné a aby co nejvíce eliminovaly tepelné mosty.

Konstrukčními detaily řešíme tzv. „typické tepelné mosty“ (betonový strop pronikající obvodovou stěnou, vykonzolované části staveb, oblast soklu, nároží a kouty, zdící malta, upevňovací prvky)

R.2.3. Základní požadavky na neprůvzdušnost (vzduchotěsnost) budovy

Neprůvzdušnost budovy se ověřuje pomocí celkové výměny vzduchu n_{50} při tlakovém rozdílu 50 Pa/h

$$n_{50} = V_{50} / V$$

V_{50} – obj. tok vzduchu při tlakovém rozdílu 50 Pa (m^3/s)

V – objem vnitřního vzduchu měřené budovy

$$n_{50} \leq n_{50,N}$$

$n_{50,N}$ doporučená hodnota

(hodnota pro pasivní budovu = $0,6 h^{-1}$)

[1] Tab. 2.3. Doporučené hodnoty $n_{50,N}$

Větrání v budově	$n_{50,N}$ [h^{-1}]
přirozené	4,5
nucené	1,5
nucené se zpětným získáváním tepla	1,0
nucené se zpětným získáváním tepla v budovách se zvláště nízkou potřebou tepla na vytápění	0,6

R.2.3.1. Ověření těsnosti obálky budovy

Těsnost obálky se ověřuje tlakovou metodou zvanou „Blower door test“.

Norma ČSN EN 13829 stanovuje dvě metody měření průvzdušnosti budovy.

K testu se používá speciální, velmi výkonný ventilátor s čidly pro měření objemového toku vzduchu, osazovací rám a vzduchotěsná plachta. Plachta se instaluje do osazovacího rámu ve vybraném otvoru a následně se v místnosti pomocí ventilátoru vytvoří tlakový rozdíl (podtlak a poté přetlak). Když je tlakový rozdíl konstantní, čidla změří objemový tok vzduchu transportovaný ventilátorem (stejně množství pravděpodobně uniká netěsnostmi).

Metoda B = ověření těsnosti prosté obálky bez uvažování technologických průchodů, které jsou uzavřeny svým vlastním způsobem. Vyvoláním tlakového rozdílu lze zjistit a opravit zjevné defekty a nedodělky.

Metoda A = provádí se v dokončené, provozované budově za uzavření technologických zařízení jejich vlastními prostředky (zalití vodních uzávěrů, atd.)

Netěsnosti lze odhalit několika způsoby:

- pomocí mikroanemometru, který měří průtok vzduchu v jednotlivých částech budovy (nejpoužívanější),
- inertní dým,
- termovize (nejpoužívanější).

R.3 Ekobilance

R.3.1. Šedá energie

„Energie potřebná k výrobě nebo ke zvýšení kvality přístroje nebo stavebního procesu. Dá se jen odhadnout a je předpokladem pro určení doby energetické amortizace (energetické návratnosti) a ekologické době návratnosti“ [3]

R.3.2. Energetická návratnost

„Je to doba, za kterou energie vložená do výroby a montáže zařízení se v provozu získá nebo ušetří zpátky. Zařízení, jejichž energetická návratnost je delší než jejich životnost jsou energeticky „nesmyslné“ [3]

R.4 Konstrukční systémy

R.4.1. Masivní konstrukce (těžké konstrukce)

= konstrukce s plošnou hmotností větší než 100 kg/m²

Výhody: schopnost akumulace, hmotnost -> mechanická odolnost

Hlavním rozdílem oproti lehkým konstrukcím je schopnost akumulace (těžké konstrukce mají větší schopnost akumulace).

Materiály:

- cihelné zdivo (pálená keramika, vápenopískové cihly, tvarovka z lehčeného betonu),
- betonové tvarovky (ŽB monolitické nebo prefabrikované stěny, zdivo z betonových tvarovek).

Pro dosažení požadovaného součinitele prostupu tepla a přijatelné tloušťky stěny je třeba použít zdivo s vysokou únosností a menší tloušťkou. Nosná konstrukce je pak doplněna vnější nebo vnitřní tepelnou izolací.

R.4.2. Dřevostavby (lehké konstrukce)

Výhody dřeva:

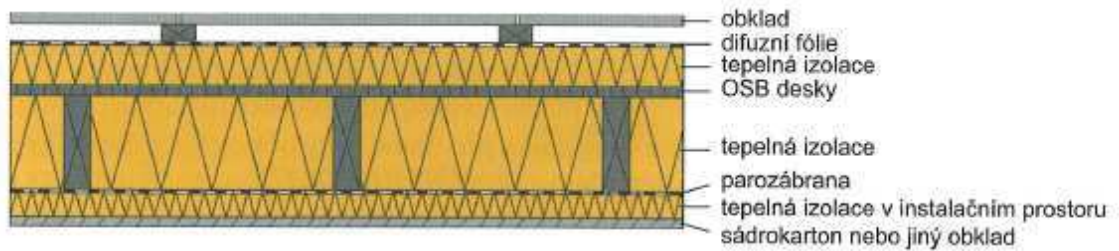
- méně energeticky náročné zpracování
- zcela recyklovatelný materiál
- širší využití -> materiály na bázi dřeva

Systémy:

- masivní prvky
 - roubené stavby
 - snaha potlačit objemové změny -> objemově stabilní dřevo
 - materiálová čistota, atmosféra
- lehké dřevostavby
 - fošnové prvky, osb desky, minerální vata

- kvalitní parozábrana

[3] Obr. 4.2 obvodová stěna dřevostavby



R.4.3. Lehké obvodové pláště (LOP)

Výhody: suchá montáž, variabilita tvaru a barev, přesnost provedení

LOP lze dělit dle:

„ Poloha nosné konstrukce:

- *zapuštěné*
- *předsazené*

Konstrukční hlediska:

- *panelové*
- *roštové*
- *kombinované*
- *speciální*

Skladby vrstev pláště:

- *provětrávané – studené*
- *neprovětrávané – teplé*
- *kombinované – studeno-teplé*
- *dvojitě transparentní“ [2]*

R.5 Tepelná izolace

„ *Rozhodující vlastnosti:*

- *tepelná vodivost*
- *nasákavost*
- *faktor difúzního odporu*
- *objemová hmotnost*
- *pevnost v tlaku*
- *hořlavost*
- *nezávadnost vůči okolí“ [2]*

R.5.1. Materiály

a) anorganické

- Minerální plst' (skelná vlna, minerální vlna)
 - difúzně propustné při dostatečné ochraně proti vlhkosti
 - stabilní, odolné vůči stárnutí, odolné proti škůdcům
- Minerální granule (Liapor, Perlit, Vermikulit)

b) organické

- Celulósová vata

- z odpadového zdravotně nezávadného materiálu
- nehořlavost, odolnost proti houbám, odpudivost pro hlodavce
- Dřevní vlákna
 - z dřevitého odpadu, technologie foukání
- Ovčí vlna
 - technologie kolmého kladení mykaného ovčího rouna
 - nutná impregnace
- Expandovaný pěnový polystyrén
 - zdravotní nezávadnost, snadné pokládání, opracovatelnost, odolnost proti ve vodě rozpustným látkám
- Extrudovaný polystyrén
 - uzavřená buněčná struktura -> snížení tepelné vodivosti

R.6 Výplně otvorů

Dělení okna z energetického hlediska:

- rám (plastové, dřevěné,
 - o 10-20 % horší součinitel prostupu tepla než zasklení
 - přinášejí pouze ztráty
- zasklení
 - přinášejí zisky (solární)

=> upřednostnění několika velkých oken před větším počtem malých oken

Na otvorové výplně připadá největší podíl tepelných ztrát, rovina polohy okna by měla být co nejbližší roviny středu tepelněizolační vrstvy.

Prostup tepla oknem je ovlivněn:

- vlastnosti zasklení a rámu
- poměr plochy zasklení a celého okna
- vlastnosti distančního rámečku a jeho délkou
- vazba mezi oknem a obvodovou stěnou

R.7 Shrnutí

Dle výše uvedených informací lze tedy vytvořit stručný seznam požadavků na nízkoenergetickou a pasivní stavbu:

- omezená měrná potřeba tepla
 - 50 kWh/m²a pro nízkoenergetickou stavbu
 - 15 kWh/m²a pro pasivní stavbu
- směr největší prosklené plochy na osluněnou stranu
- kompaktní, uzavřený, málo členěný tvar budovy
- zónový půdorys, nejteplejší místnosti umístit na jih
- požadovaná hodnota neprůvzdušnosti $n_{50} = 0,6 \text{ h}^{-1}$
- vhodná volba konstrukčního systému, materiálu
 - zvážit z hlediska ceny, dopadu na životní prostředí, proveditelnosti, estetiky (viz. Příloha Materiálové varianty obálky budovy)

Problematika nízkoenergetických staveb je stále relativně „novou disciplínou“, tudíž je pro mnohé projektanty, architekty a hlavně investory velkou neznámou. Velká nevýhoda jménem cena stavebníka většinou od tohoto záměru odradí, pokud nemá možnost nějaké dotace od státu. Stále se ale vyvíjejí nová řešení výše uvedených požadavků, takže se v budoucnu jistě podaří snížit náklady na provoz stavby natolik, že stavebník uzná za vhodné ji realizovat jako nízko-

energetickou.

R.8 Citovaná literatura

1. Jan, Tywoniak. *Nízkoenergetické domy, principy a příklady*. Praha : Grada, 2005.
2. M., Kalousek. *M01 - Stavby s nízkou energetickou náročností*. Brno : VUT Brno, 2007.
3. O., Humm. *Nízkoenergetické domy*. Praha : Grada, 1999.
4. **ČSN 73 0540 - 2 Příloha C; Energetický štítek budovy.**

R.9 Bibliografie

1. Jan, Tywoniak. *Nízkoenergetické domy, principy a příklady*. Praha : Grada, 2005.
2. M., Kalousek. *M01 - Stavby s nízkou energetickou náročností*. Brno : VUT Brno, 2007.
3. O., Humm. *Nízkoenergetické domy*. Praha : Grada, 1999.
4. **ČSN 73 0540 - 2 Příloha C; Energetický štítek budovy.**
5. **ČSN 01 6910 /2007** Úprava dokumentů

R.10 Webové stránky

1. Z čeho postavit pasivní dům? Vhodné masivní konstrukce. **Centrum pasivního domu**. [online]. 15.3.2016 [cit. 2016-03-15]. Dostupné z:<http://www.pasivnidomy.cz/z-ceho-postavit-pasivni-dum-vhodne-masivni-konstrukce/t4239>

R.11 Seznam obrázků

- Obr. 1.1 srovnání měrné spotřeby energie jednotlivých typů staveb [2] 13
Obr. 4.2 obvodová stěna dřevostavby [3] 18

R.12 Seznam tabulek

- Tab. 1.1. Měrná potřeba tepla na vytápění podle ČSN 73 0540-2 [2] 12
Tab.1.2. Klasifikace úrovně energetické náročnosti dle normy
ČSN 730540-2 [2]..... 13
Tab. 1.3.2 Vliv velikosti a proporcí na geometrickou charakteristiku A/V [2] 15
Tab. 2.3. Doporučené hodnoty $n_{50,N}$ [1] 16



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební
Katedra konstrukcí pozemních staveb

S. Návrh variant obálky budovy

Akce: **„Konstrukční návrh a optimalizace
nízkoenergetického rodinného domu“**

Studijní program: Stavební inženýrství
Studijní obor: Konstrukce pozemních staveb

Vedoucí práce: Ing. Ctislav Fiala, Ph.D.

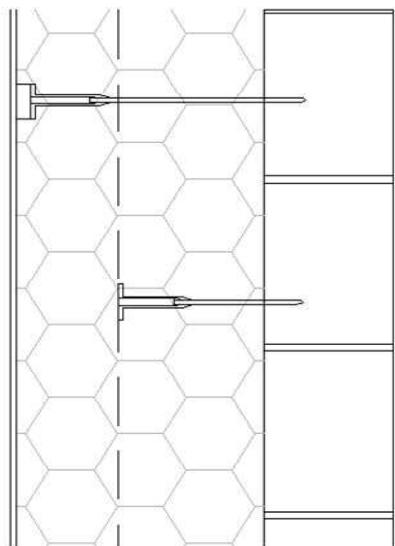
Monika Koubová

Praha 2016

S.1. Navržené skladby

S.1.1. Varianta 1

VARIANTA 1



SKLADBA:

- OMÍTKA 8 MM
- ISOVER EPS 100F TL. 320 MM
- VPC TL. 175 MM
- OMÍTKA 10 MM

HMOŽDINKA:

Talířová hmoždinka
Termoz CN 8 s
kombinovaným trnem

součinitel prostupu tepla = 0,111 W/m²K

celková tloušťka: 523 mm

Vápenopísková cihla	
Svázaná energie (PEI):	1,2791 MJ/kg
Svázané emise CO2 (GWP):	0,1304 kg CO ₂ ekv./kg
Svázaná emise SO2 (AP):	0,2128 g SO ₂ ekv./kg
EP:	0,057 g (PO ₄) ³⁻ ekv./kg
ODP:	1E-05 g R-11 ekv./kg
POCP:	0,0222 g C ₂ H ₄ ekv./kg

cena = 1483 Kč/m²

EPS desky	
Svázaná energie (PEI):	315,22 MJ/kg
Svázané emise CO2 (GWP):	12,636 kg CO ₂ ekv./kg
Svázaná emise SO2 (AP):	44,7 g SO ₂ ekv./kg
EP:	7,647 g (PO ₄) ³⁻ ekv./kg
ODP:	0,0004 g R-11 ekv./kg
POCP:	20,264 g C ₂ H ₄ ekv./kg

cena = 784 Kč/m²

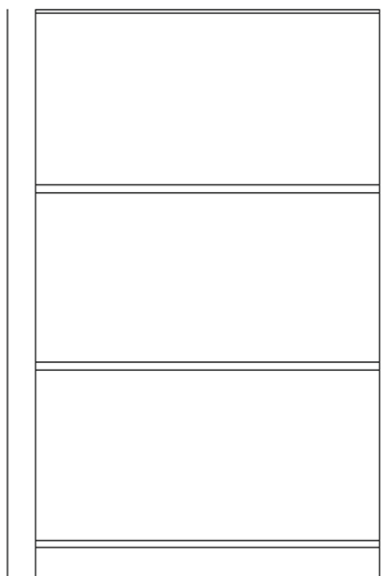
Celkem :	
	na 1 m ² konstrukce
Svázaná energie (PEI):	2348,7 MJ/kg
Svázané emise CO2 (GWP):	120,1 kg CO ₂ ekv./kg
Svázaná emise SO2 (AP):	343,38 g SO ₂ ekv./kg
EP:	65,496 g (PO ₄) ³⁻ ekv./kg
ODP:	0,0063 g R-11 ekv./kg
POCP:	131,3 g C ₂ H ₄ ekv./kg

cena = 2427 Kč/m²

pozn. životnost EPS uvažována 35 let

S.1.2. Varianta 2

VARIANTA 2



SKLADBA:

- TERMO OMÍTKA TL. 40 MM
- HELUZ FAMILY 2in1 TL.500 MM
- VC OMÍTKA TL. 10 MM

součinitel prostupu tepla = 0,111 W/m²K
celková tloušťka: 550 mm

Cihla pálená dutinová	
Svázaná energie (PEI):	2,5737 MJ/kg
Svázané emise CO ₂ (GWP):	0,2386 kg CO ₂ ekv./kg
Svázaná emise SO ₂ (AP):	0,5456 g SO ₂ ekv./kg
EP:	0,172 g (PO ₄) ³⁻ ekv./kg
ODP:	2E-05 g R-11 ekv./kg
POCP:	0,0397 g C ₂ H ₄ ekv./kg

cena = 2448 Kč/m²

Omítka tep.izolační	
Svázaná energie (PEI):	8,2495 MJ/kg
Svázané emise CO ₂ (GWP):	0,77 kg CO ₂ ekv./kg
Svázaná emise SO ₂ (AP):	1,5612 g SO ₂ ekv./kg
EP:	0,324 g (PO ₄) ³⁻ ekv./kg
ODP:	3E-05 g R-11 ekv./kg
POCP:	0,3615 g C ₂ H ₄ ekv./kg

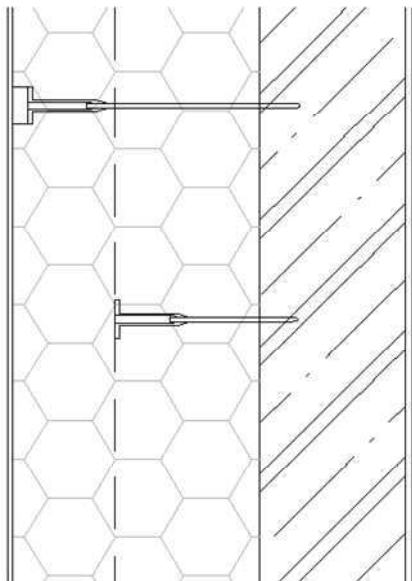
cena = 110 Kč/m²

Celkem :	
	na 1 m ² konstrukce
Svázaná energie (PEI):	949,3 MJ/kg
Svázané emise CO ₂ (GWP):	88,06 kg CO ₂ ekv./kg
Svázaná emise SO ₂ (AP):	199,55 g SO ₂ ekv./kg
EP:	61,396 g (PO ₄) ³⁻ ekv./kg
ODP:	0,0063 g R-11 ekv./kg
POCP:	16,756 g C ₂ H ₄ ekv./kg

cena = 2558 Kč/m²

S.1.3. Varianta 3

VARIANTA 3



SKLADBA:

- OMÍTKA TL. 8 MM
- ISOVER EPS 100F TL. 380 MM
- ŽB PANEL TL.200 MM
- OMÍTKA TL. 10 MM

HMOŽDINKA:

Talířová hmoždinka Termoz
CN 8 s kombinovaným
trnem

součinitel prostupu tepla = 0,111 W/m²K
celková tloušťka: 558 mm

Beton	
Svázaná energie (PEI):	0,5749 MJ/kg
Svázané emise CO2 (GWP):	0,1099 kg CO ₂ ekv./kg
Svázaná emise SO2 (AP):	0,1849 g SO ₂ ekv./kg
EP:	0,046 g (PO ₄) ³⁻ ekv./kg
ODP:	4E-06 g R-11 ekv./kg
POCP:	0,0068 g C ₂ H ₄ ekv./kg

cena = 2118 Kč/m²

EPS deska	
Svázaná energie (PEI):	315,22 MJ/kg
Svázané emise CO2 (GWP):	12,636 kg CO ₂ ekv./kg
Svázaná emise SO2 (AP):	44,7 g SO ₂ ekv./kg
EP:	7,647 g (PO ₄) ³⁻ ekv./kg
ODP:	0,0004 g R-11 ekv./kg
POCP:	20,264 g C ₂ H ₄ ekv./kg

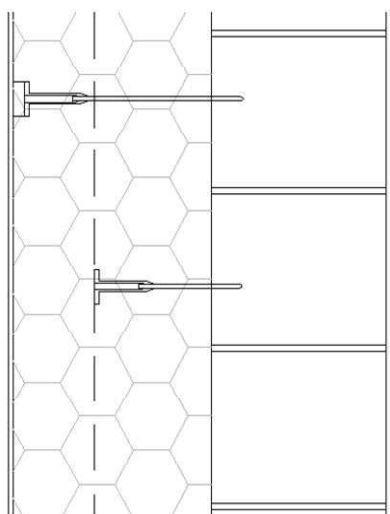
cena = 980 Kč/m²

Celkem :	
	na 1 m ² konstrukce
Svázaná energie (PEI):	2587,3 MJ/kg
Svázané emise CO2 (GWP):	168,85 kg CO ₂ ekv./kg
Svázaná emise SO2 (AP):	444,42 g SO ₂ ekv./kg
EP:	86,805 g (PO ₄) ³⁻ ekv./kg
ODP:	0,0055 g R-11 ekv./kg
POCP:	143,69 g C ₂ H ₄ ekv./kg

cena = 3098 Kč/m²

S.1.4. Varianta 4

VARIANTA 4



SKLADBA:

- OMÍTKA TL. 8 MM
- ISOVER EPS 100F TL. 340 MM
- POROTHERM 30 PROFIL TL. 300 MM
- OMÍTKA TL. 10 MM

HMOŽDINKA:

Talířová hmoždinka
Termoz CN 8 s
kombinovaným trnem

součinitel prostupu tepla = 0,113 W/m²K

celková tloušťka: 658 mm

Cihla pálená dutinová	
Svázaná energie (PEI):	2,5737 MJ/kg
Svázané emise CO ₂ (GWP):	0,2386 kg CO ₂ ekv./kg
Svázaná emise SO ₂ (AP):	0,5456 g SO ₂ ekv./kg
EP:	0,172 g (PO ₄) ³⁻ ekv./kg
ODP:	2E-05 g R-11 ekv./kg
POCP:	0,0397 g C ₂ H ₄ ekv./kg

cena = 1000 Kč/m²

EPS desky	
Svázaná energie (PEI):	315,22 MJ/kg
Svázané emise CO ₂ (GWP):	12,636 kg CO ₂ ekv./kg
Svázaná emise SO ₂ (AP):	44,7 g SO ₂ ekv./kg
EP:	7,647 g (PO ₄) ³⁻ ekv./kg
ODP:	0,0004 g R-11 ekv./kg
POCP:	20,264 g C ₂ H ₄ ekv./kg

cena = 833 Kč/m²

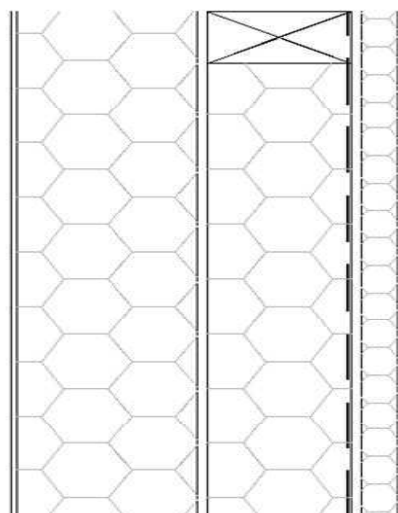
Celkem :	
	m ² konstrukce
Svázaná energie (PEI):	2575,7 MJ/kg
Svázané emise CO ₂ (GWP):	137,28 kg CO ₂ ekv./kg
Svázaná emise SO ₂ (AP):	410,62 g SO ₂ ekv./kg
EP:	90,006 g (PO ₄) ³⁻ ekv./kg
ODP:	0,0069 g R-11 ekv./kg
POCP:	133,99 g C ₂ H ₄ ekv./kg

cena = 1974 Kč/m²

pozn. životnost EPS uvažována 35 let

S.1.5. Varianta 5

VARIANTA 5



SKLADBA:

- OMÍTKA TL. 6 MM
- ISOVER TF PROFI TL. 200
- OSB TL. 12 MM
- KVH HRANOLY / ISOVER TF PROFI
- PAROTĚSNÁ FOLIE
- OSB TL. 12 MM
- ZOLAČNÍ PŘEDSTĚNA TL. 60 MM

součinitel prostupu tepla = 0,113 W/m²K
celková tloušťka: 470 mm

Minerální izolace	
Svázaná energie (PEI):	60,577 MJ/kg
Svázané emise CO ₂ (GWP):	3,3993 kg CO ₂ ekv./kg
Svázaná emise SO ₂ (AP):	25,075 g SO ₂ ekv./kg
EP:	5,49 g (PO ₄) ³⁻ ekv./kg
ODP:	0,0002 g R-11 ekv./kg
POCP:	1,3362 g C ₂ H ₄ ekv./kg

cena = 1064 Kč/m²

Dřevo	
Svázaná energie (PEI):	1,9589 MJ/kg
Svázané emise CO ₂ (GWP):	0,1088 kg CO ₂ ekv./kg
Svázaná emise SO ₂ (AP):	0,6321 g SO ₂ ekv./kg
EP:	0,267 g (PO ₄) ³⁻ ekv./kg
ODP:	1E-05 g R-11 ekv./kg
POCP:	0,0561 g C ₂ H ₄ ekv./kg

cca cena = 1652 Kč/m²

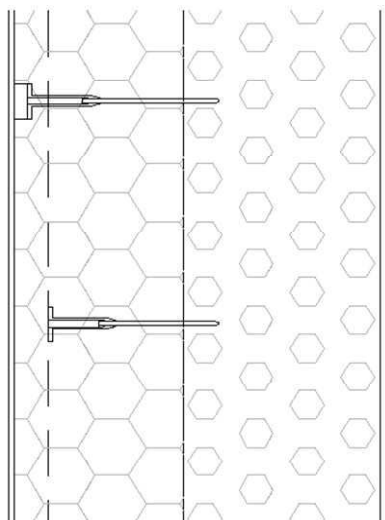
Celkem :	
	m ² konstrukce
Svázaná energie (PEI):	2141,9 MJ/kg
Svázané emise CO ₂ (GWP):	61,676 kg CO ₂ ekv./kg
Svázaná emise SO ₂ (AP):	447,81 g SO ₂ ekv./kg
EP:	103,45 g (PO ₄) ³⁻ ekv./kg
ODP:	0,0032 g R-11 ekv./kg
POCP:	24,806 g C ₂ H ₄ ekv./kg

cena = 2716 Kč/m²

pozn. životnost EPS uvažována 35 let

S.1.6. Varianta 6

VARIANTA 6



SKLADBA:

- OMÍTKA TL. 8 MM
- YTONG THETA TL. 300 MM
- ISOVER EPS TL. 250 MM
- OMÍTKA TL. 10 MM

součinitel prostupu tepla = 0,111 W/m²K
celková tloušťka: 590 mm

Porobeton	
Svázaná energie (PEI):	4,2 MJ/kg
Svázané emise CO ₂ (GWP):	0,5 kg CO ₂ ekv./kg
Svázaná emise SO ₂ (AP):	1,4 g SO ₂ ekv./kg
EP:	0,135 g (PO ₄) ³⁻ ekv./kg
ODP:	5E-06 g R-11 ekv./kg
POCP:	0,0141 g C ₂ H ₄ ekv./kg

cena = 1064 Kč/m²

EPS desky	
Svázaná energie (PEI):	315,22 MJ/kg
Svázané emise CO ₂ (GWP):	12,636 kg CO ₂ ekv./kg
Svázaná emise SO ₂ (AP):	44,7 g SO ₂ ekv./kg
EP:	7,647 g (PO ₄) ³⁻ ekv./kg
ODP:	0,0004 g R-11 ekv./kg
POCP:	20,264 g C ₂ H ₄ ekv./kg

cca cena = 612,5 Kč/m²

Celkem :	
	m ² konstrukce
Svázaná energie (PEI):	2048,5 MJ/kg
Svázané emise CO ₂ (GWP):	131,86 kg CO ₂ ekv./kg
Svázaná emise SO ₂ (AP):	411,15 g SO ₂ ekv./kg
EP:	54,662 g (PO ₄) ³⁻ ekv./kg
ODP:	0,0026 g R-11 ekv./kg
POCP:	93,301 g C ₂ H ₄ ekv./kg

cena = 1656 Kč/m²

pozn. životnost EPS uvažována 35 let

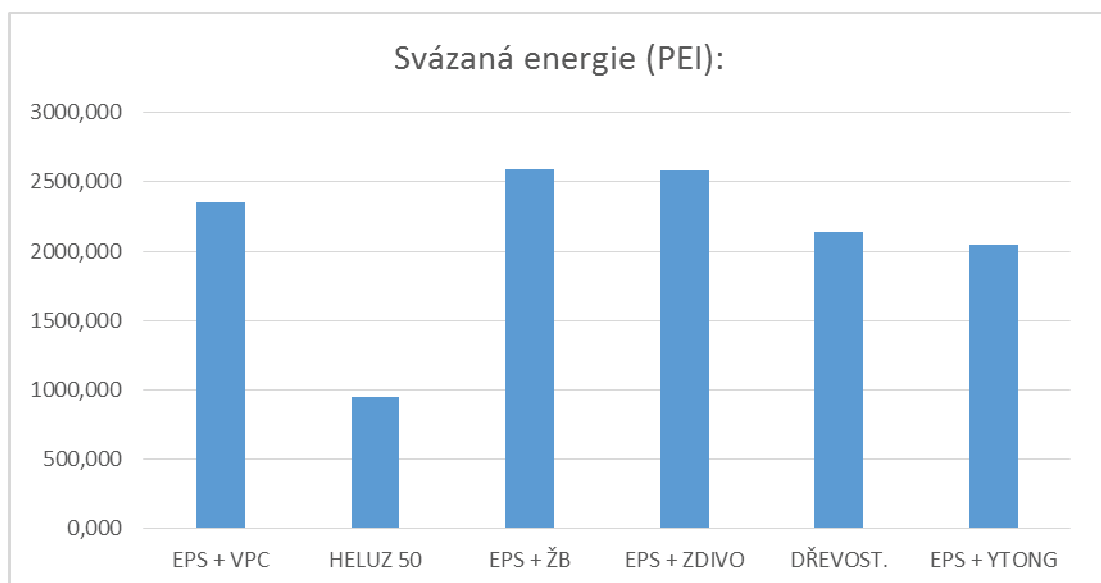
S.2. Vyhodnocení

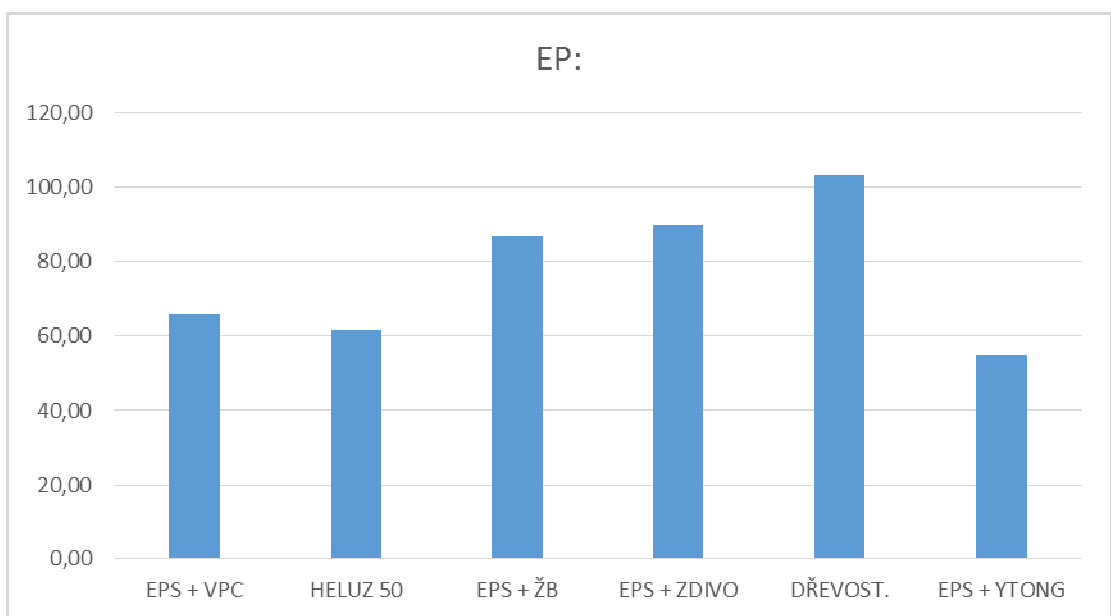
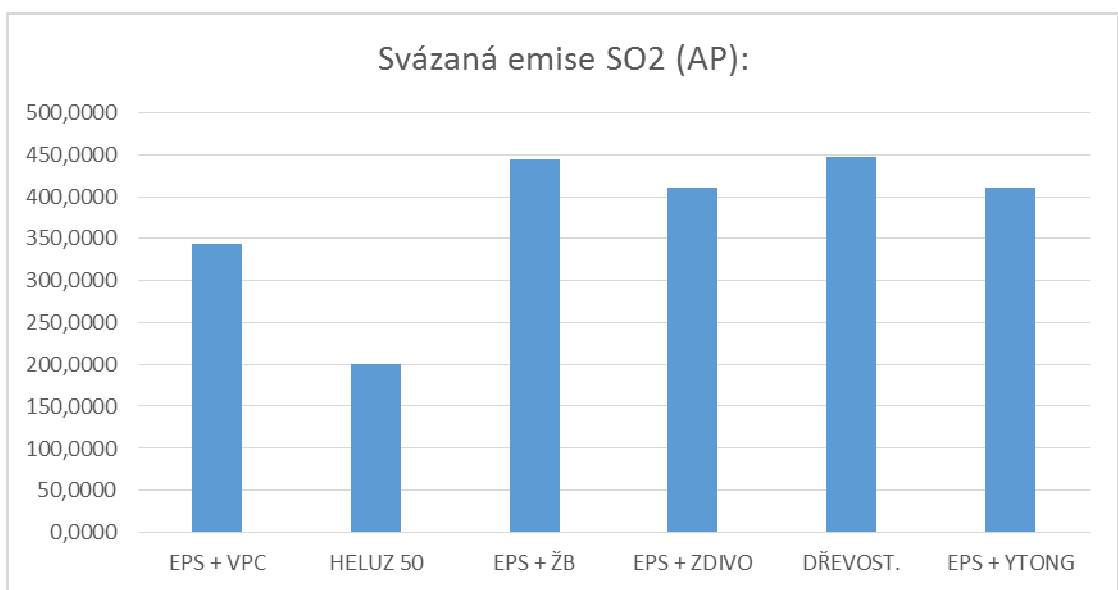
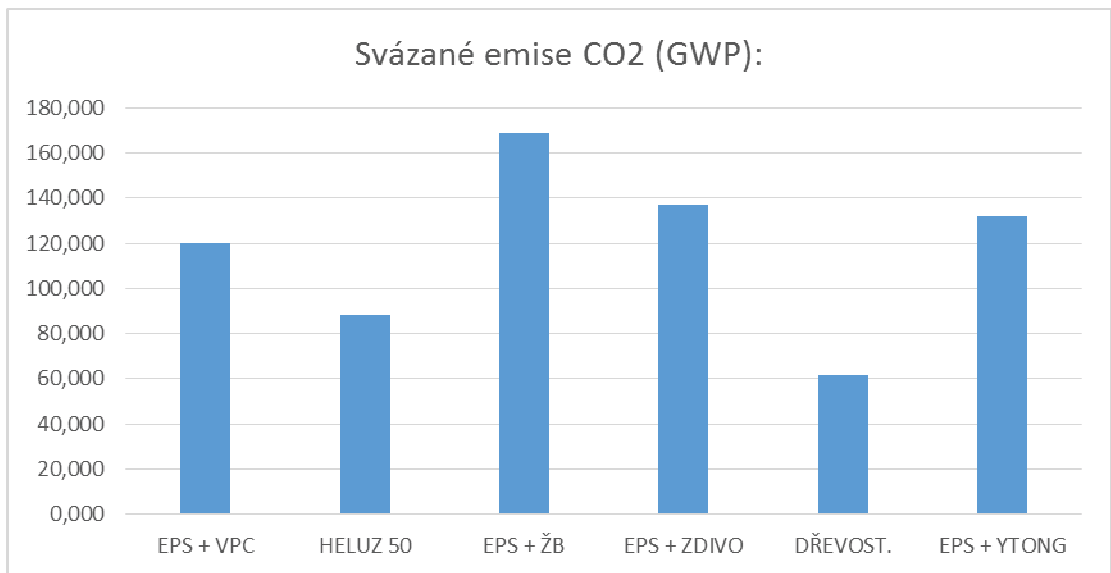
Parametr	Svázaná energie (PEI):	Svázané emise CO2 (GWP):	Svázaná emise SO2 (AP):	EP:	ODP:	POCP:	Tloušťka kce.	Cena	Součet bodů	Pořadí
váha (%)	20	20	20	5	2	2	20	11	100	-
EPS + VPC	46974	2402	6868	327	0,01254	263	10900	26697	94430	4.
HELUZ 50	18986	1761	3991	307	0,01258	34	11000	28138	64217	1.
EPS + ŽB	51746	3377	8888	434	0,01097	287	9800	34078	108611	6.
EPS + ZDIVO	51513	2746	8212	450	0,01379	268	14000	21714	98903	5.
DŘEVOST.	42838	1234	8956	517	0,00648	50	9400	29876	92870	3.
EPS + YTONG	40970	2637	8223	273	0,00512	187	12700	18216	83206	2.

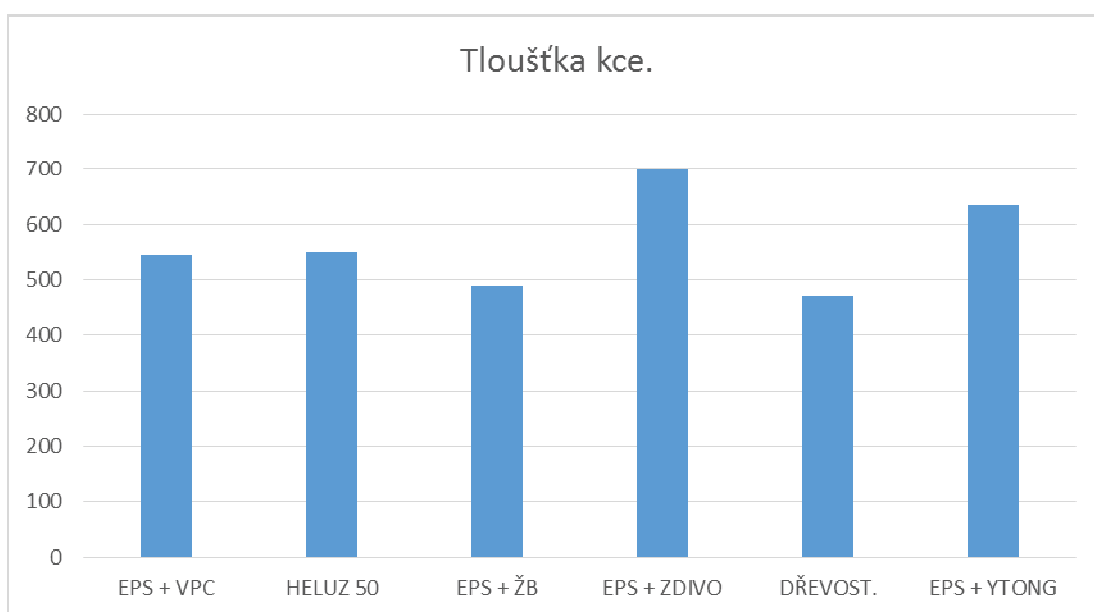
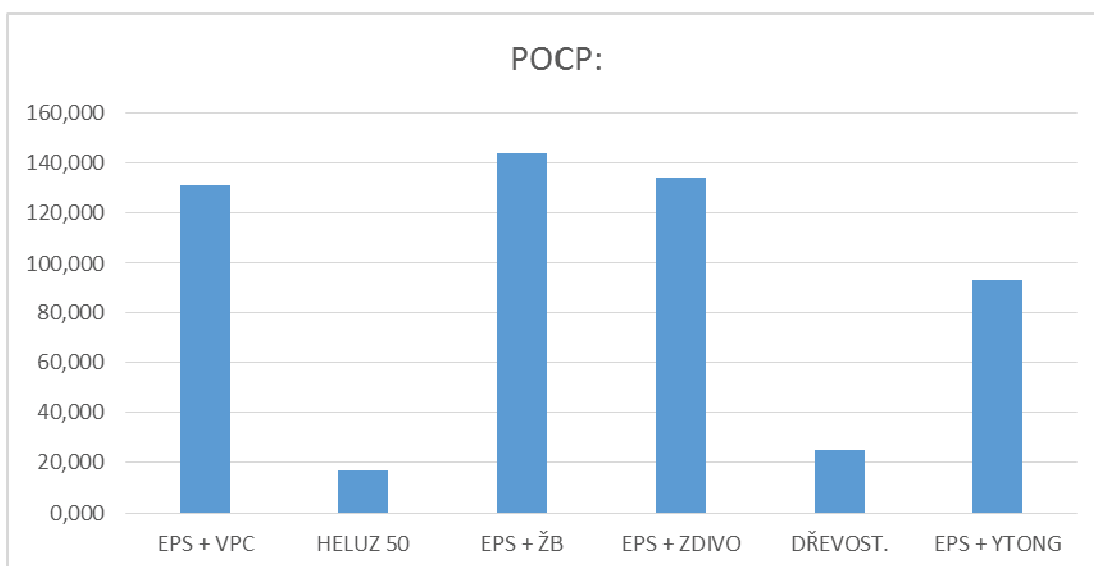
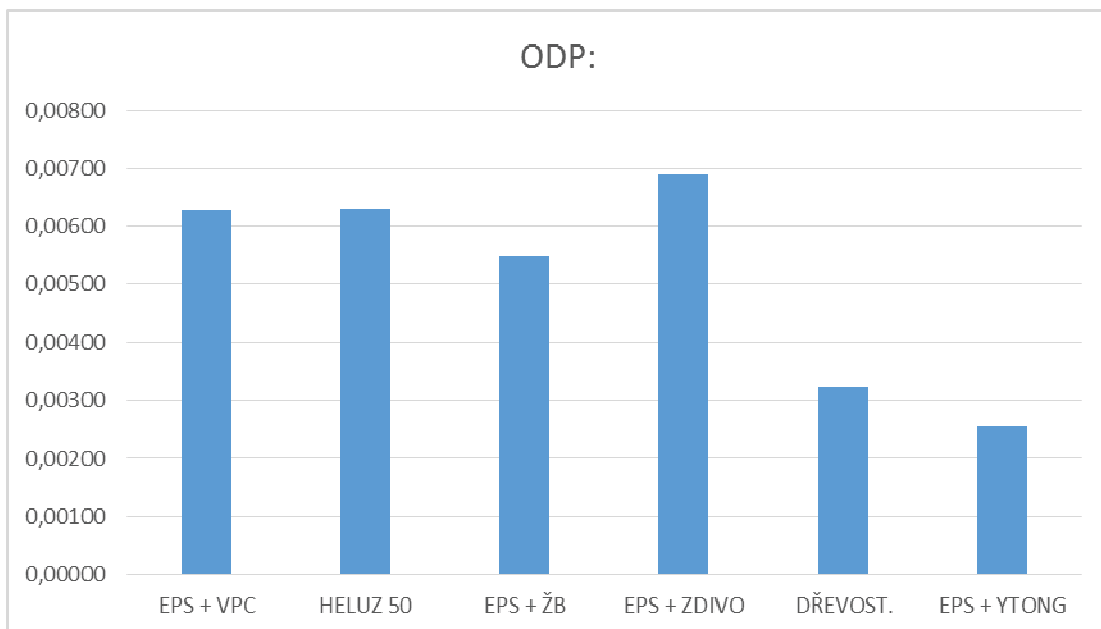
Vybraná vítězná varianta => 2

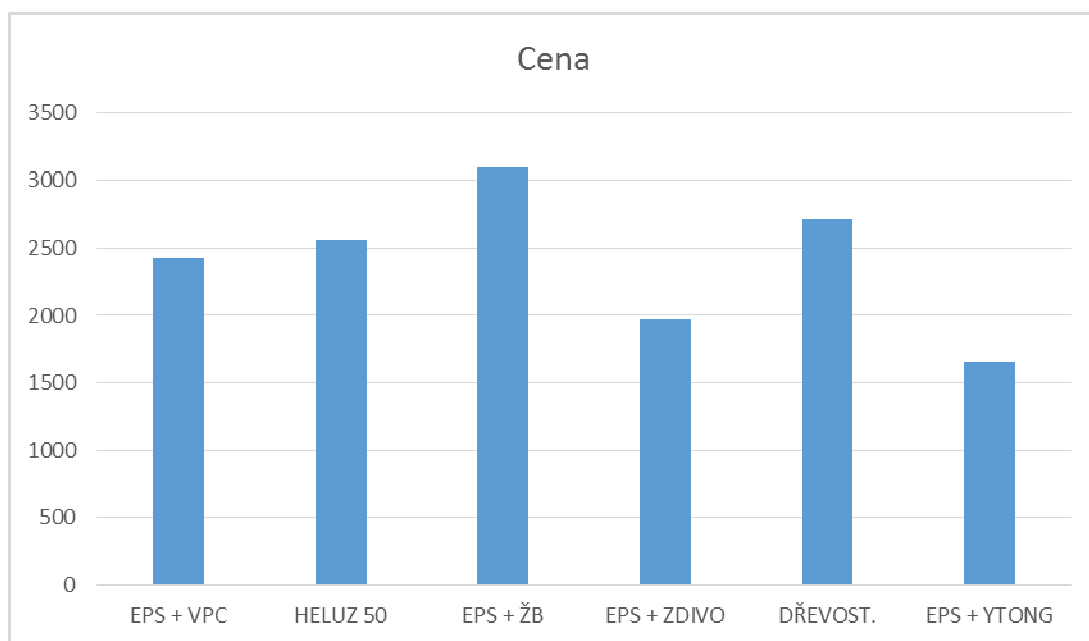
Závěr: Vybraná varianta je nejjednodušší na provádění stavebních detailů, zajišťuje mechanickou odolnost izolace a je nejméně náchylná na technologické chyby a systematické tepelné mosty což je pro nízkoenergetickou stavbu žádoucí. Také je u ní nejvíce „zaručen“ výrobcem uvedený součinitel prostupu tepla $U=0,11 \text{ W/m}^2\text{K}$.

S.3. Grafické vyjádření variant









S.4. Použité zdroje

http://www.fce.vutbr.cz/PST/kolar.r/files/SBTool_CH09_materialy.pdf

<http://www.envimat.cz/materialy/>

http://www.epscr.cz/obj/232/lzolacni_praxe_8.pdf

<http://www.cscm.cz/prednosti/dejme-prednost-cihle>

http://www.casopisstavebnictvi.cz/vady-zatepleny-ch-fasad-a-jejich-priciny-ve-vztahu-k-zivotnosti-etics_N1884

<http://www.heluz.cz/cs/vyrobek/heluz-family-50-2in1-brousena>

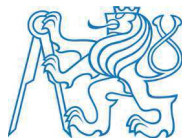
<http://www.isover.cz/isover-eps-100f>

<http://www.isover.cz/isover-tf>

<http://www.ytong.cz/vapenopiskove-tvarnice-silka.php>

<http://wienerberger.cz/produkty/porotherm-30-profi#collapse-collapse1366232729722>

<http://www.ytong.cz/jednovrstve-zdivo-na-hranici-pasivniho-standardu.php>



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební
Katedra konstrukcí pozemních staveb

P. Optimalizace návrhu RD z hlediska potřeby tepla na vytápění

Akce: **„Konstrukční návrh a optimalizace
nízkoenergetického rodinného domu“**

Studijní program: Stavební inženýrství
Studijní obor: Konstrukce pozemních staveb

Vedoucí práce: Ing. Ctislav Fiala, Ph.D.

Monika Koubová

Praha 2016

P.1. Rozsah optimalizace

Obálka budovy

Obálku budovy tvoří obvodové zdivo + výplně otvor, strop 2.NP, konstrukce podlahy nad garáží a konstrukce podlahy na zemině.

Rozhodujícími parametrem při výběru obvodového zdiva byla celková tloušťka, cena, svázaná energie PEI, svázané emise CO₂ GWP, svázané emise SO₂ AP, EP, ODP a POCP. Tyto parametry byly splněny u zdiva Heluz Family 2in1 50.

Byla změněna „vrchní část“ obálky, původně byla tvořena zateplenou sedlovou střechou, nyní je tvořena rovným sádkartonovým podhledem s minerální vatou tl. 300 mm a nevytápěnou půdou, čímž došlo ke snížení redukčního součinitele b a ke zmenšení vytápěného prostoru stavby a ochlazovaných ploch.

Následovala redukce prosklených ploch, hlavně na severní straně objektu, kde neprodukují žádné solární zisky. Původní zasklená plocha = 53,86 m². Nová plocha zasklení = 45,72 m².

Souvrství podlah bylo navrženo tak, aby splnilo doporučené hodnoty dle normy ČSN.

Dispozice a tvar budovy

Změna tvaru byla provedena citlivě tak, aby byl zachován původní tvar L (nejideálnější tvar by byla krychle).

Dispozice původního návrhu nevytvářela kompaktní tvar.

Změna byla provedena tak, aby vytápěné prostory 1.np a 2.np byly umístěny nad sebou. Původní severní terasa byla přesunuta nad nevytápěnou garáž. Pro zachování funkce „soukromé terasy“ na cvičení a odpočinek, byla atika řešena zároveň jako zábradlí do výšky 1,180 m. V rámci redukce liniových vazeb, byl také odstraněn roh a kout v prostoru schodiště.

Vytápění

Pro obě varianty byl navržen shodný systém vytápění.

Zdroj tepla je plynový teplovodní kotel typu Buderus Logamax Plus GB172-24 s modulovaným atmosférickým hořákem o výkonu v rozsahu 6,6 - 22,5kW a pro případný ohřev TV 29,7kW při teplotní spádu 40/30°C s odtahem spalin společným koaxiálním plastovým potrubím zaústěným nad úroveň střechy. Uvažovaná účinnost zdroje 93 %.

Větrání

Pro obě varianty je větrání zajištěno rovnotlakým větráním se zpětným získáváním tepla.

Osvětlení

Pro obě varianty se dodaná energie uvažuje účinnost 40 %.

Způsob ovládání je ruční

Orientace ke světovým stranám

Nebyla provedena žádná změna orientace ke světovým stranám.

Porovnání:

	U_{em} W/m ² K	Vytápění kWh/m ² .rok	Rozdíl (%)	Větrání kWh/m ² .rok	Teplá voda kWh/m ² .rok	Rozdíl (%)	Osvětlení kWh/m ² .rok
Před optimalizací	0,17	36	19,4	1	13	15	4
Po optimalizaci	0,17	29		1	11		4

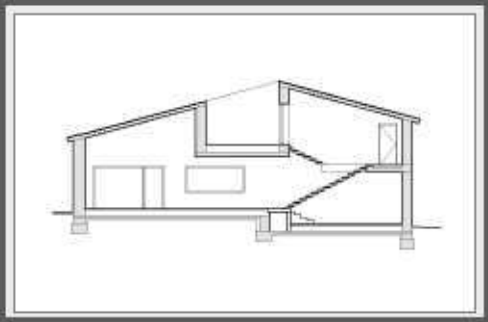
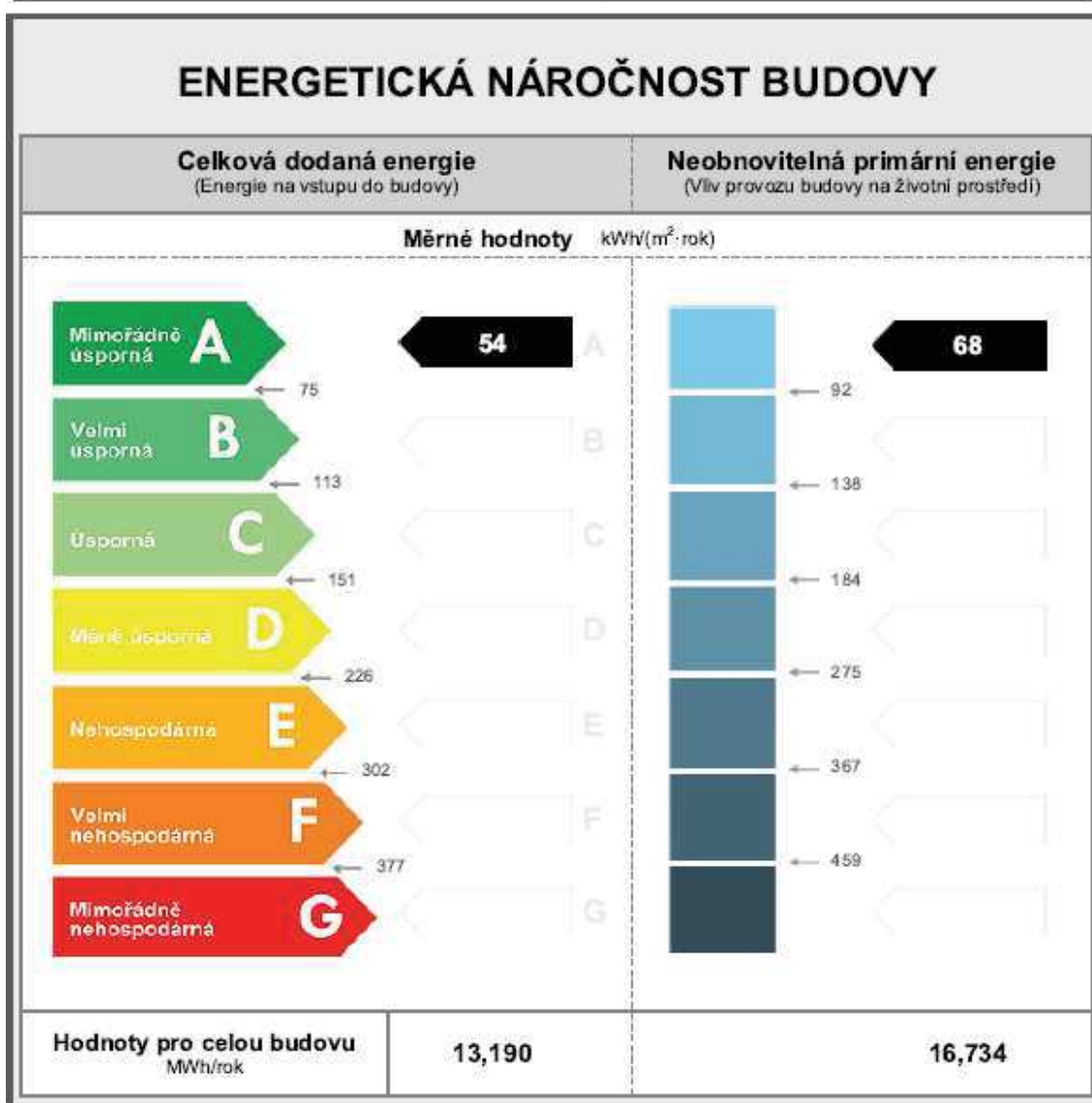
P.2. Průkazy energetické náročnosti

1) Před optimalizací (vypočteno v programu Energie 2015)

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov

Ulice, číslo:	U Zastávky, 322
PSČ, místo:	383 01, Prahatice
Typ budovy:	Rodinný dům
Plocha obálky budovy:	736,4 m ²
Objemový faktor tvaru AV:	0,91 m ² /m ³
Energeticky vztažná plocha:	245,5 m ²

DOPORUČENÁ OPATŘENÍ

Opatření pro	Stanovena
Vnější stěny:	<input type="checkbox"/>
Okna a dveře:	<input type="checkbox"/>
Střechu:	<input type="checkbox"/>
Podlahu:	<input type="checkbox"/>
Vytápění:	<input type="checkbox"/>
Chlazení/klimatizaci:	<input type="checkbox"/>
Větrání:	<input type="checkbox"/>
Přípravu teplé vody:	<input type="checkbox"/>
Osvětlení:	<input type="checkbox"/>
Jiné:	<input type="checkbox"/>

Popis opatření je v protokolu průkazu a vyhodnocení jejich dopadu na energetickou náročnost je znázorněno šipkou

Doporučení

PODÍL ENERGOŠETELŮ NA DODANÉ ENERGII

Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok



Elektrina ze sítě: 1,2
Zemní plyn: 12

UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

	Obálka budovy	Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti	Teplá voda	Osvětlení
	U_{em} W/(m ² ·K)	Díličí dodané energie			Měrné hodnoty		
		kWh/(m ² ·rok)			kWh/(m ² ·rok)		
Množství úspor:							
A	0,17	36		1			4
B							
C						13	
D							
E							
F							
G							
Hodnoty pro celou budovu MWh/rok		8,91		0,28		3,11	0,89

Zpracovatel: Monika Koubová
Kontakt:

Osvědčení č.:
Vyhотовeno dne: 21. 5. 2016
Podpis:


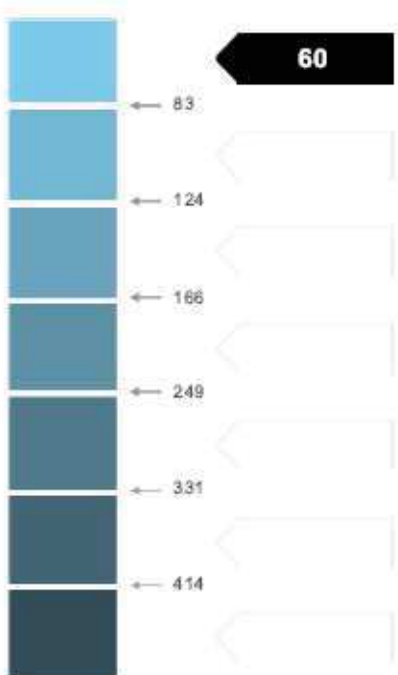
2) Po optimalizaci (vypočteno v programu Energie 2015)

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov

<p>Ulice, číslo: U Zastávky, 322</p> <p>PSČ, místo: 383 01, Prachatice</p> <p>Typ budovy: Rodinný dům</p> <p>Plocha obálky budovy: 637,4 m²</p> <p>Objemový faktor tvaru AV: 0,81 m²/m³</p> <p>Energeticky vztažná plocha: 270,9 m²</p>	
---	--

ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

Celková dodaná energie (Energie na vstupu do budovy)	Neobnovitelná primární energie (Vliv provozu budovy na životní prostředí)
Měrné hodnoty kWh/(m ² ·rok)	
	
Hodnoty pro celou budovu MWh/rok	Hodnoty pro celou budovu MWh/rok
12,154	16,292



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební
Katedra konstrukcí pozemních staveb

A. Průvodní zpráva

Akce: **„Konstrukční návrh a optimalizace
nízkoenergetického rodinného domu“**

Studijní program: Stavební inženýrství
Studijní obor: Konstrukce pozemních staveb

Vedoucí práce: Ing. Ctislav Fiala, Ph.D.

Monika Koubová

Praha 2016

A. PRŮVODNÍ ZPRÁVA

A.1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

A.1.1. Údaje o stavbě

a) název stavby,

„Konstrukční návrh a optimalizace nízkoenergetického rodinného domu“

b) místo stavby (adresa, čísla popisná, katastrální území, parcelní čísla pozemků),

p.č. 1090/5, v k. ú. Prachatice

c) předmět projektové dokumentace.

Novostavba rodinného domu, vodovodní přípojka, jímka dešťovou vodu, venkovní kanalizace splašková a dešťová, terénní úpravy.

A.1.2. Údaje o stavebníkovi

a) jméno, příjmení a místo trvalého pobytu (fyzická osoba) nebo

b) jméno, příjmení, obchodní firma, IČ, bylo-li přiděleno, místo podnikání (fyzická osoba podnikající) nebo

c) obchodní firma nebo název, IČ, bylo-li přiděleno, adresa sídla (právnícká osoba).

ČVUT v Praze, Fakulta stavební

Thákurova 7, 166 29 Praha 6

A.1.3. Údaje o zpracovateli dokumentace

a) jméno, příjmení, obchodní firma, IČ, bylo-li přiděleno, místo podnikání (fyzická osoba podnikající) nebo obchodní firma nebo název, IČ, bylo-li přiděleno, adresa sídla (právnícká osoba),

student Monika Koubová, Budovatelská 1087, 383 01 Prachatice

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

student Monika Koubová, Budovatelská 1087, 383 01 Prachatice

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

Část A, B, C, D 1.1 Architektonicko – stavební řešení, D1.2. Stavebně konstrukční řešení.

student Monika Koubová, Budovatelská 1087, 383 01 Prachatice

Část D 1.3 Požárně bezpečnostní řešení

Není předmětem zadání bakalářské práce.

Část D 1.4 Plynová odběrná zařízení, vnitřní rozvod plynu

Není předmětem zadání bakalářské práce.

Část D 1.4 Zařízení pro vytápění staveb

Pouze schematické řešení koncepce.

Část D 1.4 Elektroinstalace

Není předmětem zadání bakalářské práce.

A.2. Seznam vstupních podkladů

- ČSN 73 0540 (730540) Tepelná ochrana budov
- ČSN 73 0802 (730802) Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty
- ČSN 73 3050 Zemní práce
- ČSN 73 3610 Klempířské práce
- ČSN EN 1991-1-4 Zatížení konstrukcí
- ČSN 744505 Podlahy, 2005
- ČSN EN 1996-1-1 Navrhování zděných konstrukcí
- ČSN P 73 0600 (730600) Hydroizolace staveb – Základní ustanovení
- ČSN P 73 0606 (730606) Hydroizolace staveb – Povlakové hydroizolace – Základní ustanovení
- ČSN EN ISO 13788 (730544) Tepelně vlhkostní chování stavebních dílců a stavebních prvků - Vnitřní povrchová teplota pro vyloučení kritické povrchové vlhkosti a kondenzace uvnitř konstrukce - Výpočtové metody
- Zadání bakalářské práce a pokyny předané vedoucím bakalářské práce.
- Nahlížení do katastru nemovitostí (<http://nahlizeniidokn.cuzk.cz/VyberParcelu.aspx>)
- Technické podklady poskytované výrobcí navržených materiálů
- Technické normy a školní studijní materiály.

A.3. ÚDAJE O ÚZEMÍ

a) rozsah řešeného území,

Jedná se o území v rozsahu p.č. 1090/5 v k.ú. Prachatice, o ploše 980 m². Hranice řešeného území je dána hranicí tohoto pozemku.

b) dosavadní využití a zastavěnost území,

Pozemek je užíván jako zahrada. Pozemek není zastavěn. Umístěním stavby bude zastavěnost pozemku činit 18,3%. (180,70 / 980)

c) údaje o ochraně území podle jiných právních předpisů (památková rezervace, památková zóna, zvláště chráněné území, záplavové území apod.),

Pozemek se nenachází v památkové rezervaci, památkové zóně, zvláště chráněném území ani záplavovém území.

d) údaje o odtokových poměrech,

Odtokové poměry se realizací záměru nezmění. Dešťové vody ze střechy budou svedeny do bezodtokové jímky.

e) údaje o souladu s územně plánovací dokumentací, s cíli a úkoly územního plánování,

Požadavky dle územního plánu část druhá, závazné regulativy uspořádání území, článek 4:

- stavba je umístována na pozemek určený územním plánem k umístování rodinných domů a nízkopodlažních bytových domů v centru města.
- stavba je umístována na pozemek, který se nachází dle územního plánu v zóně pro obecné bydlení – lokalita 4.
- výškové uspořádání odpovídá dosavadnímu charakteru zástavby.

Požadavky dle územního plánu část druhá, závazné regulativy uspořádání území, článek 6 obytné zóny obecné:

- stávající typ zástavby se umístěním stavby nemění
- ostatní požadavky jsou vázány pro jiné pozemky.

Požadavky dle územního plánu část druhá, závazné regulativy uspořádání území, článek 16 doprava, odstavná stání:

- dopravní systém se umístěním stavby nemění
- stavba je vybavena potřebným počtem odstavných a garážových stání.
- Výpočet potřebného počtu stání pro příslušnou stavbu: $N = O_o * K_a + P_o * K_a * K_v * K_p * K_d = 1 * 1,30 + 0 * 1,30 * 0,40 * 0,60 * 1,00 = 1,30$ stání odpovídá požadavku na zřízení jednoho parkovacího stání.

Stavba je v souladu s cíli a úkoly územně plánovací dokumentace.

f) údaje o dodržení požadavků na využití území,

Stavba je v souladu s požadavky na využití území.

g) údaje o splnění požadavků dotčených orgánů,

Dotčené orgány stanovily obecné požadavky vyplývající z platné legislativy. V rámci zpracování projektové dokumentace byly požadavky splněny.

h) seznam výjimek a úlevových řešení,

Výjimky ani úlevové řešení nebyly projednávány.

i) seznam souvisejících a podmiňujících investic,

Související ani podmiňující investice nebyly projednávány a nejsou součástí záměru.

j) seznam pozemků a staveb dotčených prováděním stavby (podle katastru nemovitostí).

Kat. území	Č. par.	Druh pozemku	Výměra	Vlastník
Prachatice	1090/5	zahrada	980	Fiktivní Osoba, Krásná ulice 425, 384 51 Volary

A.4. ÚDAJE O STAVBĚ

a) nová stavba nebo změna dokončené stavby,
Novostavba.

b) účel užívání stavby,
Bydlení.

c) trvalá nebo dočasná stavba,
Trvalá stavba

d) údaje o ochraně stavby podle jiných právních předpisů, kulturní památka apod.,
Stavba není chráněna dle jiných právních předpisů

e) údaje o dodržení technických požadavků na stavby a obecných technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání staveb,
Stavba splňuje technické požadavky na stavby. Stavba není bezbariérová, splnění požadavků vyhl. č. 398/2009 není u rodinných domů závazné.

f) údaje o splnění požadavků dotčených orgánů a požadavků vyplývajících z jiných právních předpisů,
Dotčenými orgány nebyly stanoveny konkrétní požadavky.

g) seznam výjimek a úlevových řešení,
Výjimky ani úlevové řešení nejsou součástí záměru.

h) navrhované kapacity stavby (zastavěná plocha, obestavěný prostor, užitná plocha, počet funkčních jednotek a jejich velikosti, počet uživatelů / pracovníků apod.),

zastavěná plocha: 180,7 m²
obestavěný prostor: 570 m³
užitná plocha: 277m²
počet funkčních jednotek: 1 jednotka
počet pracovníků: 0 pracovník

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

Bilance spotřeb médií

Roční spotřeba vody = 2 190,00 m³/rok
 Roční spotřeba elektřiny = 1 500,00 kWh/rok
 Roční spotřeba plynu = 11 100kWh/rok

Dešťové vody ze střech jsou svedeny do vsakovací jímky, zpevněné plochy jsou odvodněny volně na přilehlý terén.

Třída energetické náročnosti A

Celkové produkované množství a emisí je uvedeno v PENB.

Odpady vzniklé při provádění stavby.

Budou dodrženy podmínky Zákona o odpadech č. 185/2001 Sb. v platném znění a prováděcí vyhlášky č. 294/2005 Sb. Inertní materiály jako beton, cihly a zemina budou využity do podkladních vrstev zpevněných ploch v rámci provádění stavby. Ostatní materiály budou separovány, ukládány do kontejnerů a průběžně odváženy k recyklaci nebo na skládky uzpůsobené k nakládání s odpady.

Produkované množství odpadu v období provozu.

Se všemi odpady bude nakládáno v souladu se zákonem č.185/2001 Sb. o odpadech a jednotlivými souvisejícími prováděcími předpisy. V obci je provozován systém sběru a třídění odpadů. Množství odpadů vzniklých při provozu lze v této fázi pouze odhadnout. Bude se jednat o komunální odpad.

Kód odpadu	Druh odpadu	kategorie	Množ. (t/rok) odhad	Způsob nakládání
20 01	Papír a lepenka	Ostatní	0,07	Recyklace
20 01	Sklo	Ostatní	0,03	Recyklace
20 01	Plasty	Ostatní	0,05	Recyklace
20 03	Směsný komunální odpad	Ostatní	0,70	Odstranění

Třída energetické náročnosti A – viz průkaz energetické náročnosti.

j) základní předpoklady výstavby (časové údaje o realizaci stavby, členění na etapy),

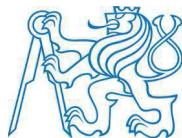
Vydání stavebního povolení: červenec 2016
 Zahájení výstavby: září 2016
 Dokončení stavby: září 2018
 Členění na etapy: stavba není členěna na etapy

k) orientační náklady stavby.

5,0 mil Kč vč. DPH.

A.5. Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení

Stavba nebude členěna na objekty ani etapy.



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební
Katedra konstrukcí pozemních staveb

B. Souhrnná technická zpráva

Akce: **„Konstrukční návrh a optimalizace
nízkoenergetického rodinného domu“**

MÍSTO STAVBY : p.č. 1090/5, v k. ú. Prachatice

INVESTOR, OBJEDNATEL : ČVUT v Praze, Fakulta stavební
Thákurova 7, 166 29 Praha 6

PROJEKTANT : student Monika Koubová
Budovatelská 1087
383 01 Prachatice

DODAVATEL : stavba nebude prováděna

STUPEŇ DOKUMENTACE : projekt pro stavební povolení

DATUM ZPRACOVÁNÍ : 05/2016

B. SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA

B.1. Popis území stavby

a) charakteristika stavebního pozemku,

Jedná se o území v rozsahu p.č. 1090/5 o ploše 980 m² v k.ú. Prachatice. Hranice řešeného území je dána hranicí tohoto pozemku.

Pozemek navazuje na místní veřejnou komunikaci. Přístup a příjezd na pozemek je zajištěn z místní komunikace stávajícím výjezdem.

Vodovodní řad uložený v místní veřejné komunikaci je již vystrojen navrtávkou a potrubím vyvedeným na pozemek stavebníka pro připojení vodovodní přípojky.

Distribuční síť elektrické energie je uložena v přilehlé místní komunikaci, připojovací místo je ve stávajícím pilířku na hranici pozemku stavebníka. Připojení stavby na tuto síť je smluvně zajištěno se společností E-on.

Splaškové vody budou odváděny do místní kanalizační sítě uložené v přilehlé komunikaci. Stávající potrubí je vyvedeno v šachtě na pozemku stavebníka.

Staveniště je vhodné pro umístění záměru.

b) výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů (geologický průzkum, hydrogeologický průzkum, stavebně historický průzkum apod.),

Vzhledem k charakteru stavby byla provedena kopaná sonda v prostoru budoucího umístění stavby a stanovení radonového indexu pozemku (objemové aktivity radonu). Sondou nebyla do rel. výšky -2,80m zastížena hladina podzemní vody a bylo potvrzeno předpokládané vyhovující podloží včetně základové spáry. Na stavebním pozemku byl stanoven NÍZKÝ radonový index. Jiné průzkumy nebyly prováděny.

c) stávající ochranná a bezpečnostní pásma,

Na stavebním pozemku se nenachází žádné ochranné ani bezpečnostní pásmo.

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

Záměr se nenachází v záplavovém území, poddolovaném území apod.

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

Záměr nebude mít žádný vliv na okolní stavby a pozemky, ochranu okolí ani odtokové poměry v území

f) požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin,

Záměr nevyvolává požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin.

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

Záměr nevyvolává žádné požadavky na maximální zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa.

h) územně technické podmínky (zejména možnost napojení na stávající dopravní a technickou infrastrukturu),

Územně technické podmínky jsou vyhovující pro realizaci záměru. Stavba bude napojena na stávající infrastrukturu na přilehlém pozemku.

Pro připojení stavby na komunikaci bude využit budoucí sjezd ze stávající komunikace na p.č. 1090/1v k.ú. Prachovice.

Pro připojení stavby na rozvod elektrické energie bude využit stávající pilíř na hranici pozemku.

Pro připojení stavby na distribuční síť vody bude využita stávající navrtávka na vodovodním řadu a potrubí uložené pod komunikací vyvedené na stavebním pozemku.

Splaškové vody budou odváděny do místní kanalizační sítě uložené v přilehlé komunikaci. Stávající potrubí je vyvedeno v šachtě na pozemku stavebníka.

Staveniště je vhodné pro umístění záměru.

i) věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice.

Záměr není podmíněn věcnými, časovými vazbami. Záměr nepodmiňuje, nevyvolává, neobsahuje žádné související investice.

B.2. Celkový popis stavby

B.2.1. Účel užívání stavby, základní kapacity funkčních jednotek

Účel užívání stavby:	stavba pro bydlení
zastavěná plocha:	180,7 m ²
obestavěný prostor:	1535 m ³
užitná plocha	277 m ²
počet funkčních jednotek:	1 jednotka
počet pracovníků:	0 pracovník

B.2.2. Celkové urbanistické a architektonické řešení

a) urbanismus - územní regulace, kompozice prostorového řešení,

Záměr splňuje požadavky na urbanismus – územní regulaci, kompozici prostorového řešení.

b) architektonické řešení - kompozice tvarového řešení, materiálové a barevné řešení.

Výchozí architektonické řešení a kompozice tvarového řešení byly součástí zadání bakalářské práce.

V rámci tohoto projektu byly navrženy úpravy tvaru stavby, dispozice, orientace ke světovým stranám a velikosti otvorů za účelem optimalizace energetických ztrát.

Výškové osazení stavby bylo dáno napojením stavby na místní komunikaci a vyrovnaná bilance zemních prací.

Materiálové řešení, kde rozhodujícím hlediskem byla energetická náročnost stavby v průběhu celé její životnosti, bylo navrženo studentem.

Barevné řešení je popsáno v grafické části projektové dokumentace.

B.2.3. Celkové provozní řešení, technologie výroby

Provozní řešení vyplývá z požadavků stavebníka. Technologie výroby zde není umístěná.

B.2.4. Bezbariérové užívání stavby

Stavba splňuje technické požadavky na stavby. Stavba není bezbariérová, splnění požadavků vyhl. č. 398/2009 není u rodinných domů závazné.

B.2.5. Bezpečnost při užívání stavby

Stavba je navržena pro bezpečný provoz. Pro zajištění bezpečnosti provozu stavby není nutné stanovovat zvláštní opatření a postupy.

B.2.6. Základní charakteristika objektů

a) stavební řešení,

Jedná se o novostavbu dvoupodlažního rodinného domu. Dispozice vychází z požadavků zadavatele a umístění stavby je v souladu s územně plánovací dokumentací tohoto území.

b) konstrukční a materiálové řešení,

Provedení stavby je navrženo za použití keramického zdiva Heluz Family 2in1 50, Heluz P15 30,25. Řešení zajistí při odpovídající údržbě požadovanou životnost 100 let. Stavba je navržena dvoupodlažní, zastřešená sedlovou střechou, krytina plechová falcovaná. Hlavní vstup do domu bude z východního průčelí. Dispoziční členění vychází z požadavků investora.

c) mechanická odolnost a stabilita.

Viz. část D 1.2.a

Stabilita objektu je zajištěna umístěním obvodového zdiva v navzájem kolmých směrech. Stabilita obvodového zdiva je v příčném směru zajištěna provázáním s příčnými stěnami, konstrukcí stropu, střechy. Konstrukce obvodového zdiva je založena na plošných základových pasech. Prefa-monolitický trámkový strop nad 1.NP a věnec nad 2.NP přenáší vodorovné síly a ztužují celou stavbu ve vodorovném směru. Sedlový krov, na části půdorysu pultový, s vlašskými krokvemi omezí vznik vodorovných sil v úrovni podhledu nad 2NP. Ztužení krovu je zajištěno štítovým zdivem a celoplošným bedněním.

B.2.7. Základní charakteristika technických a technologických zařízení

a) technické řešení,

Viz. Část D.1.4. Technika prostředí staveb

b) výčet technických a technologických zařízení.

Záměr neuvažuje s umístěním technologií ani zařízení.

B.2.8. Požárně bezpečnostní řešení

Řeší samostatná část projektové dokumentace, která není součástí této bakalářské práce.

B.2.9. Mechanická odolnost a stabilita

a) kritéria tepelně technického hodnocení,

Viz samostatná část projektové dokumentace. Všechny konstrukce byly posouzeny a splňují kritéria jak ČSN 730540, tak požadavky zadavatele stavby.

b) posouzení využití alternativních zdrojů energií.

V místě stavby není možnost připojení na veřejný rozvod alternativních zdrojů energií.

System vytápění a ohřev teplé užitkové vody lze doplnit střešními solárními panely.

Množství elektrické energie spotřebované provozem stavby, lze snížit doplněním fotovoltaických panelů na střechu stavby.

B.2.10. Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí

Zásady řešení parametrů stavby (větrání, vytápění, osvětlení, zásobování vodou, odpadů apod.) a dále zásady řešení vlivu stavby na okolí (vibrace, hluk, prašnost apod.).

V objektu není a nebude zřizováno trvalé pracoviště. Záměr je navržen, aby zajistil obyvatelům dobré komunální prostředí.

Stavba je vybavena hydroizolací, která plní zároveň funkci ochrany proti nízkému radonovému riziku.

Stavba bude zásobována vodou z nové vodovodní přípojky, odpadní vody budou odváděny do městské kanalizace.

Tuhý odpad bude ukládán do popelnic na pozemku zadavatele. Likvidace odpadů bude zajištěna smluvně s obcí.

Vytápění a ohřev TUV bude zajištěno kondenzačním kotlem umístěným m.č 105, kde bude umístěn i zásobník TUV.

Obytné místnosti mají zajištěno dostatečné denní osvětlení, přímé větrání a vytápění s regulací tepla pomocí termostatických ventilů radiátorů a čidel v místnostech vytápěných podlahovým vytápěním.

Provozem stavby nebude vznikat hluk, prach ani vibrace.

B.2.11. Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí

a) ochrana před pronikáním radonu z podloží,

Radonový index pozemku je nízký. Vzhledem ke zjištěnému nízkému radonovému indexu pozemku je navrženo protiradonové opatření v rámci provádění hydroizolací.

b) ochrana před bludnými proudy,

Není zřizována.

c) ochrana před technickou seizmicitou,

Oblast v místě stavby nevzniká riziko poškození seizmicitou.

d) ochrana před hlukem,

Konstrukce obvodového pláště zajistí dostatečnou ochranu před hlukem jak z exteriéru, tak uvnitř budovy.

e) protipovodňová opatření.

Stavba se nenachází v prostoru ohroženém povodní ani v povodňové oblasti.

f) ostatní účinky (vliv poddolování, výskyt metanu apod.).

Na stavbu nebudou působit ostatní účinky jako vliv poddolování, výskyt metanu apod.

B.3. Připojení na technickou infrastrukturu

a) napojovací místa technické infrastruktury,

Pro připojení stavby na komunikaci bude využit budoucí sjezd ze stávající komunikace na p.č. 1090/1. v k.ú. Prachovice.

Pro připojení stavby na rozvod elektrické energie bude využit stávající pilíř na hranici pozemku.

Pro připojení stavby na distribuční síť vody bude využita stávající navrtávka na vodovodním řadu a potrubí uložené pod komunikací vyvedené na stavebním pozemku.

Splaškové vody budou odváděny do místní kanalizační sítě uložené v přilehlé komunikaci. Stávající potrubí je vyvedeno v šachtě na pozemku stavebníka.

b) připojovací rozměry, výkonové kapacity a délky.

Viz část D.1.4. Technika prostředí staveb

B.4. Dopravní řešení

a) popis dopravního řešení

Přístup a příjezd ke stavbě je zajištěn po stávající veřejné komunikaci. Realizací záměru se stav nemění.

b) napojení území na stávající dopravní infrastrukturu,

Realizací záměru se stav napojení území na stávající dopravní infrastrukturu nezmění.

c) doprava v klidu,

Nové zpevněné plochy a garáž u hlavní stavby zajišťují 2 odstavná stání a splňují požadavek na parkování potřebného množství vozidel.

d) pěší a cyklistické stezky.

Není předmětem řešení záměru.

B.5. Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav

a) terénní úpravy,

V rámci záměru bude provedeno částečné vyrovnaní pozemku. Výška terénních úprav nepřesáhne 1m. Stávající sjezd a plocha pro vjezd do garáže před jižním štítem o velikosti cca 132 m² bude provedena ze zámkové dlažby. Oka-

pový chodník po obvodu stavby šířky 1m a přístupový chodník ke vchodovým dveřím šířky 2m budou provedeny ze zámkové dlažby. Veškeré zpevněné plochy budou provedeny s dostatečným spádem směrem od objektu. Ostatní plochy budou vyrovnány a osety travinou.

Oplocení pozemku bude zachováno původní na hranici pozemku s veřejnou komunikací. Na hranici pozemku s pozemky p.č. 1090/4 a p.č. 1090/6 v k.ú. Prachatice, bude provedena nová podezdívka se základem. Podezdívka tl. 200mm v. 0,20 – 0,90m bude provedena z betonových „štípaných tvárnic“ ukončených plotovou hlavou. Podezdívka oplocení bude sloužit současně jako opěrná zídka pro vyrovnání terénu. Bude provedena nízká opěrná zídka v. 0,75m ze svahových tvárnic, která vyrovná výškový rozdíl mezi terasou a zpevněnou plochou před vjezdem do garáže.

b) použité vegetační prvky,

Vzhledem k velikosti pozemku budou použité vegetační prvky nízkého vzrůstu prostorově nenáročné. Konkrétní řešení nebylo předmětem řešení bakalářské práce.

c) biotechnická opatření.

Nebudou prováděny.

B.6. Popis vlivů stavby na životní prostředí a ochrana

a) vliv stavby na životní prostředí - ovzduší, hluk, voda, odpady a půda,

Realizace záměru nebude mít výrazný vliv na ovzduší, hluk, vodu, odpady a půdu. Nová stavba bude vytápěna kondenzačním kotlem.

b) vliv stavby na přírodu a krajinu (ochrana dřevin, ochrana památných stromů, ochrana rostlin a živočichů apod.), zachování ekologických funkcí a vazeb v krajině,

Realizace záměru bude mít pozitivní vliv na přírodu a krajinu (ochrana dřevin, ochrana památných stromů, ochrana rostlin a živočichů apod.), zachování ekologických funkcí a vazeb v krajině.

c) vliv stavby na soustavu chráněných území Natura 2000

Realizace záměru nebude mít vliv na soustavu chráněných území Natura 2000.

d) návrh zohlednění podmínek ze závěru zjišťovacího řízení nebo stanoviska EIA,

Připomínky nebyly stanoveny.

e) navrhovaná ochranná a bezpečnostní pásma, rozsah omezení a podmínky ochrany podle jiných právních předpisů.

Ochranná pásma nebyla stanovena.

B.7. Ochrana obyvatelstva

Splnění základních požadavků z hlediska plnění úkolů ochrany obyvatelstva.

Na základě analýzy rizik v oblasti zajištění bezpečnosti občanů, zejména v oblasti dopravní infrastruktury (průjezdnost vozidel IZS na sídlištích), technické

infrastruktury (zásobování plynem, vodou) město Prachatice průběžně aktualizuje územní plán. Záměr je v souladu s územním plánem.

B.8. Zásady organizace výstavby

a) potřeby a spotřeby rozhodujících médií a hmot, jejich zajištění,

Jedná se o technologicky nenáročnou stavbu. Při její realizaci vzniknou běžné potřeby a spotřeby médií a hmot. Jejich zajištění bude pokryto mobilním zdrojem el. energie, zásobníkem vody a dodavateli stavebních hmot v okolí.

b) odvodnění staveniště,

V rámci stavby nebudou prováděny zemní práce ani jiné práce vyžadující zřízení odvodnění staveniště.

c) napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu,

Bude využito stávající připojení na komunikaci.

d) vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky,

Realizace stavby nebude mít vliv na okolní pozemky. Bude nárazově využita stávající komunikace pro dopravu hmot na staveniště a odpadu ze stavby. Při stavbě nového oplocení budou v nejnútnejším rozsahu použity sousední pozemky p.č. 1090/4 a p.č. 1090/6 v k.ú. Prachatice.

e) ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin,

Zvláštní opatření pro zajištění ochrany okolí staveniště není nutné navrhovat. Jedná se o stavební práce, které při dodržení obecných postupů při provádění stavebních prací nezatěžují okolí staveniště.

f) maximální zábory pro staveniště (dočasné / trvalé),

Zábory pro staveniště budou zřizovány pouze na pozemku stavebníka.

g) maximální produkovaná množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace,

Likvidace odpadů bude zajištěna v souladu se zákonem č. 185/2001 Sb.

Při stavbě vzniknou zejména tyto odpady:

č. odpadu	název odpadu	kategorie	Množství (cca)
170101	Beton	O	2,0 t
170102	cihla	O	2,0 t
170201	dřevo	O	0,5 t
170203	plast	O	0,1 t
170504	zemina a kamení neuvedené pod č.170503	O	5,0 t
08 01 11	barvy a laky obsahující organická rozpouštědla	N	0,03 t
17 04 11	Kabely neuvedené pod 17 04 10	O	0,02 t
15 01 04	Kovové obaly	O	0,01 t

Způsob zneškodnění odpadů:

č. odpadu	název odpadu	způsob zneškodnění
170101	beton	V rámci recyklace uložení do podkladních vrstev stavby.
170102	cihla	
170504	zemina a kamení neuvedené pod	
170201	Dřevo	palivové dřevo
170203	Plast	ul. na skládku TKO L.
08 01 11	barvy a laky obsahující organická rozpouštědla	odvoz do sběrného dvora
17 04 11	Kabely neuvedené pod 17 04 10	odvoz do sběrného dvora
15 01 04	Kovové obaly	odvoz do sběrných suro-

h) bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin,

Bude vytěženo cca 150m³ zeminy v rámci výkopů pro hlavní terénní úpravy, základových pasů a při provádění přípojek. Zemina bude uložena v rámci stavby do podkladních konstrukcí a při vyrovnání terénu.

i) ochrana životního prostředí při výstavbě

V rámci výstavby nebude životní prostředí ohrožováno.

j) zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi, posouzení potřeby koordinátora bezpečnosti a ochrany zdraví při práci podle jiných právních předpisů,

V rámci provádění prací budou prováděny práce uvedené v příloze č. 5 NV 591/2006. Sb. Rozsah prací přesáhne dobu (500 dní v přepočtu na 1 fyzickou osobu nebo více jak 30 dní, přičemž více než jeden den zde pracuje více než 20 fyzických osob). Pokud nebude stavba prováděna svépomocí a bude ji zhotovovat více než jeden zhotovitel je zadavatel povinen určit koordinátora BOZP a zpracovat plán BOZP.

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

Staveniště bude zřízeno pouze v rámci stavebního pozemku. Pro oplocení staveniště bude využito stávající oplocení, které bude doplněno mobilním oplocením v.180cm , které bude zamezovat vstup nepovolaných osob na staveniště. Toto oplocení bude po dokončení stavby nahrazeno trvalým. Trvalé deponie a mezideponie nebudou zřizovány. Pro příjezd na staveniště bude využito stávající vjezd na pozemek.

Napojení staveniště na zdroje vody, elektřiny, odvodnění staveniště apod.

Než budou provedeny přípojky pro vlastní stavbu bude stavba zásobena el. energií pomocí mobilního zdroje a voda bude dovezena v mobilním přepravním zásobníku.

Uspořádání a bezpečnost staveniště z hlediska ochrany veřejných zájmů.

Stavba je navržena tak, aby realizací nebyl ohrožen veřejný zájem.

Řešení zařízení staveniště včetně využití nových a stávajících objektů

Projektová dokumentace neřeší detailní zařízení staveniště jeho řešení je podmíněno postupem prací, specifickými potřebami a možnostmi dodavatele. Bude součástí dodavatelské dokumentace stavby.

Podle postupu stavby se potřeba ploch i hranice staveniště bude měnit. Jeho rozsah bude v jednotlivých etapách stavby upřesňován s odborným dozorem stavby.

Popis staveb zařízení staveniště vyžadujících ohlášení.

V rámci zařízení staveniště nebudou zřizovány stavby vyžadující ohlášení.

Ze základních povinností na úseku BOZ je nutno především:

- respektovat připomínky pracujících na zlepšení BOZ
- před započítím každé práce řádně všechny pracující prokazatelně informovat o postupu práce a seznámit se všemi potřebnými předpisy BOZ, jejich dodržování pravidelně kontrolovat a důsledně vyžadovat.
- pracujícím přidělovat výrobní prostředky a osobní ochranné pomůcky v dostatečném množství a v nezávadném stavu.
- veškeré pracoviště, kde hrozí nebezpečí úrazu řádně a viditelně označit příslušnými výstražnými tabulkami
- v případě úrazu zajistit účelnou a odbornou případně lékařskou první pomoc
- zajistit protipožární ochranu všech objektů
- zajistit okamžité a objektivní vyšetření každého úrazu
- montážní práce budou prováděny v souladu s platnými ČSN – především ČSN 33 3300, ČSN 33 2050, ČSN 73 6005, dále PNE 33 0000-1 a v souladu s bezpečnostními předpisy a montážními postupy tak, aby nedošlo k újmě na zdraví či životě pracovníků nebo náhodných osob.
- zajištění vypínání a práce na elektrickém zařízení budou prováděny podle “Základních podmínek dodávky elektro-montážních prací“ z 04/1999. Stavba bude po částech uváděna do zkušebního provozu v návaznosti na komplexní vyzkoušení. Před uvedením celé stavby do trvalého provozu zajistí dodavatel stavby výchozí revizi.

Obsluha strojů a elektrického zařízení:

Ke sbíhavým, střížným, tlačným a jiným nebezpečným místům strojů, která by ohrožovala pracovníky, kdyby zůstala volně přístupná, musí být zamezen přístup, nebo musí být použito ochranné zařízení.

Stroje s rotujícími nástroji musí být zabezpečeny proti samovolnému uvolnění nástrojů. Se stroji mohou pracovat jen určené osoby s potřebnou kvalifikací. Veškeré rychle se pohybující součásti strojů (hřídele, řemenice, ozubená kola apod.) musí být řádně zabezpečeny pevnými kryty.

Mazání, čištění a opravy strojů za chodu je přísně zakázáno.

Zásobníky, síla, drtiče, míchačky, nádrže, šachty, násypky apod. musí být uzavřeny, zakryty nebo ohrazeny.

Používání strojů v blízkosti elektrického vedení. Samojízdné stroje a zařízení, jejichž vnější rozměr při přepravě se nemění, se mohou používat při práci (pojezdech) pod elektrickým vedením a v jeho blízkosti, jen pokud budou dodrženy předepsané bezpečné vzdálenosti stroje nebo zařízení a pracovníka od elektrického vedení.

Jeřáby bagry, nakladače, hydraulické ruce apod. musí být umístěny tak, aby v kterékoliv poloze byly všechny jejich části mimo ochranné pásmo el. vedení, pokud není jiným způsobem zajištěna bezpečnost práce (vypnutí vedení, signalizace pracovníkem apod.).

Při přemísťování strojů musí být tyto vždy odpojeny od zdroje elektrické energie. Pouhé vypnutí vypínače nestačí.

Elektrická zařízení, která ohrožují život nebo zdraví osob, musí být ihned odpojena a zajištěna.

Rozvod elektrického proudu musí být bezpečně chráněn proti mechanickému poškození a proti nežádoucím vlivům vlhka.

Hlavní vypínač musí být trvale přístupný a viditelně označen.

Opravy elektrického vedení smí provádět pouze kvalifikovaná a určená osoba.

Zdržovat se pod zavěšeným břemenem je přísně zakázáno.

Přivazovat břemena na zvedací prostředek může jen kvalifikovaný vazač.

Práce ve výškách:

Pracovníci musí být při práci ve výškách zajištěni ochrannými nebo záchytnými konstrukcemi nebo předepsanými osobními ochrannými pracovními prostředky. Ochranné záchytné konstrukce musí být dostatečně pevné a odolné vůči vnějším silám a kotvené (upevněné) tak, aby bezpečně unesly namáhání, které se na ně přenáší.

Každé zvýšené pracoviště musí mít dostatečně pevnou podlahu beze spár a otvorů a musí být ohrazeno dostatečně pevným dvoutyčovým zábradlím s okopným prknem.

Otvory v podlaze musí být pevně zakryty nebo ohrazeny zábradlím.

Na každé zvýšené pracoviště musí být zřízen dostatečný počet bezpečných výstupů.

Pokud je nezbytné, aby se pod místy práce ve výšce zdržovaly osoby, musí být tyto osoby chráněny vhodným bezpečnostním opatřením a ohrožené prostory ohraničené zábradlím.

K místům, kde se nepracuje a jejich volné okraje nejsou zajištěny proti pádu z výšky, musí být zamezen přístup.

Lešení nebo jiné konstrukce pro práce ve výšce, pokud zasahují do veřejné komunikace, musí být zřetelně označeny a za snížené viditelnosti a v noci

osvětleny výstražným světlem.

Lešení musí být zhotoveno z takových materiálů a tak dimenzováno a postaveno, aby bylo dostatečně stabilní a bezpečné sneslo předpokládané zatížení a namáhání. Přesahuje-li volná mezera mezi vnitřním okrajem podlahy lešení a lícem objektu (přilehlé stěny) 0.25 m, musí být okraj podlahy zabezpečen proti pádu osob.

Při práci ve výškách, kde nelze zřídit lešení, musí pracovníci používat bezpodmínečně ochranné pásy a pod tímto pracovištěm nejvýše v hloubce 4 m musí být nataženy ochranné sítě.

Veškeré pomocné konstrukce pro práce ve výšce musí být před vlastním použitím řádně a odborně prohlédnuty a přezkoušeny. Tyto prohlídky musí být pravidelně opakovány, jak předepisují příslušné předpisy.

Práci ve výškách mohou být pověřeny jen osoby pro tuto práci lékařsky způsobilé.

Práce na střeších:

Pro pohyb pracovníků a pro dopravu a skladování materiálu musí být zřízeny roznášecí lávky a podlahy. Na ploše střechy smějí pracovníci ukládat materiál v bezpečné vzdálenosti od volných okrajů střechy a jen v takovém množství, aby jeho hmotnost nepřesáhla nosnost střešního pláště. Skladovaný materiál musí být zabezpečen proti shoení.

Při pracích na střešních pláštích musí být pracující spolehlivě chráněni proti pádu ze střešních pláštů na vnějších okrajích a směrem ke všem otvorům (světlíky, proniky a podobně).

proti pádu při prolomení desek a při jejich posunutí z opěr jednotlivých konstrukčních prvků.

proti sesutí ze strmých pláštů a světlíků.

Pracující ani transportní zařízení se nesmí přiblížit k elektrickým vedením na vzdálenost kratší, než je uvedeno v ČON 34 3100 a 34 3080. Před zahájením prací musí být tyto vzdálenosti vyznačené v reálu překontrolovány.

Podmínky pro ochranu životního prostředí při výstavbě.

Stávající zeleň nebude v rámci těchto stavebních prací dotčena.

Odpady vzniklé při provádění stavebních prací budou využity či zneškodněny v souladu se zákonem o odpadech.

Stavba nebude mít výrazně negativní vliv na životní prostředí a to ani ve fázi provádění při stavbě budou používány drobné mechanismy (vrtačky, nastřelovací nářadí, svařovací agregát, stříkací pistole, apod.), které nepřekročí ekvivalentní hladinu hluku 60,0 dB.

Hlučné práce při použití těžké techniky jako jsou mobilní čerpadla betonové směsi, jeřábů, rypadel apod. nebudou prováděny mimo běžnou pracovní dobu 7,00 - 17,00.

Posouzení potřeby koordinátora BOZP

V rámci provádění prací budou prováděny práce uvedené v příloze č. 5 NV 591/2006. Sb. Rozsah prací přesáhne dobu (500 dní v přepočtu na 1 fyzickou osobu nebo více jak 30 dní, přičemž více než jeden den zde pracuje více než 20 fyzických osob). Pokud nebude stavba prováděna svépomocí a bude ji zhotovovat více než jeden zhotovitel je zadavatel povinen určit koordinátora BOZP a zpracovat plán BOZP.

k) úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb,

V průběhu realizace bude stavba oplocena a přístup třetích osob bude vyloučen. Pohyb osob se sníženou schopností pohybu a orientace je v průběhu výstavby vyloučen.

l) zásady pro dopravně inženýrské opatření,

Bude využit stávající výjezd na místní komunikaci. Dopravně inženýrská opatření nebudou prováděna. Doporučuji označit výjezd dopravním značením pozor výjezd ze staveniště.

m) stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby (provádění stavby za provozu, opatření proti účinkům vnějšího prostředí při výstavbě apod.)

Nejsou stanoveny speciální podmínky pro provádění stavby.

n) postup výstavby, rozhodující dílčí termíny.

Projektová dokumentace

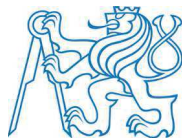
červenec 2016

Zahájení stavby

září 2016

Dokončení stavby

září 2018



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební
Katedra konstrukcí pozemních staveb

D.1.1 Architektonicko-stavební řešení TECHNICKÁ ZPRÁVA

Akce: **„Konstrukční návrh a optimalizace
nízkoenergetického rodinného domu“**

MÍSTO STAVBY : p.č. 1090/5, v k. ú. Prachatice

INVESTOR, OBJEDNATEL : ČVUT v Praze, Fakulta stavební
Thákurova 7, 166 29 Praha 6

PROJEKTANT : student Monika Koubová
Budovatelská 1087
383 01 Prachatice

DODAVATEL : stavba nebude prováděna

STUPEŇ DOKUMENTACE : projekt pro stavební povolení

DATUM ZPRACOVÁNÍ : 05/2016

D.1.1. ARCHITEKTONICKO – STAVEBNÍ ŘEŠENÍ

D.1.1.1. ARCHITEKTONICKO – STAVEBNÍ ŘEŠENÍ

a) **Technická zpráva (architektonické, výtvarné, materiálové, dispoziční a provozní řešení, bezbariérové užívání stavby; konstrukční a stavebně technické řešení a technické vlastnosti stavby; stavební fyzika - tepelná technika, osvětlení, oslunění, akustika / hluk, vibrace - popis řešení, výpis použitých norem).**

a) **stavební řešení,**

Provedení stavby je navrženo za použití tradičních materiálů a technologií. Řešení odpovídá funkci, konstrukci a vzhledu obdobných novostaveb a zajistí při odpovídající údržbě požadovanou životnost. Stavba je navržena dvoupodlažní, bez obytného podkroví, zastřešená částečně sedlovou a pultovou střechou. Půdorysný tvar objektu bude ve tvaru „L“. Hlavní vstup do domu bude ze západního průčelí. Dispoziční členění vychází z požadavků investora. Zejména napojení stavby na okolní terén, s orientací oken obytných místností.

Tepelně technické vlastnosti navržených konstrukcí splňují požadavky platné legislativy. Vytápění stavby a příprava TUV bude zajištěna kondenzačním kotlem.

Oslunění a osvětlení obytných místností je zajištěno přirozeně okny a umělým osvětlením.

Akustická pohoda je zajištěna konstrukcemi navrženými s dostatečnou vzduchovou neprůzvučností a vhodným dispozičním řešením.

D.1.1.1.1. PŘÍPRAVNÉ PRÁCE

V rámci přípravných prací bude osazeno mobilní WC a budou provedeny staveništní přípojky vody a elektro. Přípojky budou ochráněny proti poškození při provádění stavby.

Bude provedena nová podezdívka oplocení severní a východní hranice pozemku.

D.1.1.1.2. ZEMNÍ PRÁCE

Bude provedena celoplošná skrývka kulturní vrstvy zeminy a uložena u západní hranice pozemku. Před výkopem základových pasů bude proveden mělký zářez ve snížené části plochy stavby. Odtěženou zeminou bude prováděno vyrovnávání pozemku podél východní hranice pozemku. Hloubení základových pasů, rýh pro přípojky bude prováděno strojně. Základová spára bude začištěna, až před betonáží, tak aby nedošlo k jejímu poškození vlivem deště, mrazu apod. Pokud dojde k rozbřednutí, musí být poškozená vrstva odtěžena a nahrazena vyhovujícím materiálem. Vytěžená zemina nevhodná pro zhutňování pod stavbu bude uložena do násypů v rámci vyrovnávání pozemku okolo stavby. Vhodná zemina bude uložena do násypu v rámci provádění vyšší části půdorysu stavby a terasy. Dle provedené sondy bude vytěžená zemina použitelná pro provedení násypů. Kulturní zemina bude použita pro vyrovnání navazujícího terénu na pozemku stavebníka.

V místě provádění zemních prací se nevyskytují žádná podzemní ani nadzemní vedení ani ochranná či bezpečnostní pásma.

D.1.1.1.3. ZÁKLADY

Hloubka základové spáry je navržena 1,08m po povrchem upraveného terénu. Nové základové pasy jsou navrženy jako dvoustupňové, betonované do rýhy. Spodní část základu je z prostého betonu do bednění a na ni navazuje horní část z tvárnic ztraceného bednění.

Deska podkladního betonu tl. 150mm bude celoplošně vyztužena svařovanou sítí 1x KH30 (100/100/6/6). Sítě budou uloženy ve spodní části průřezu desky, krytí 70mm s přesahy min 250mm a přetaženy nad základové pasy.

V základech budou vytvořeny prostupy pro přípojky s dostatečným prostorem pro případný pohyb základu při dosedání.

D.1.1.1.4. IZOLACE PROTI VODĚ

Izolace proti vlhkosti a radonu budou prováděny v úrovni podlahy 1NP. Izolaci bude tvořit přitavený pás z modifikovaného asfaltu POLYELAST 4 MM na podkladní beton opatřený penetračním nátěrem.

Izolace ve sprchách a místnostech namáhaných vlhkým provozem bude provedena systémová izolace fy Schlutter včetně vpustí a doplňků při přechodech stěna/podlaha nebo průchodech armatur. Vnitřní rohy obkladů a dlažeb budou vyspárovány silikonovým tmelem. Izolace budou ochráněné proti poškození dle pokynů výrobce.

D.1.1.1.5. SVISLÉ KONSTRUKCE

Obvodové zdivo a příčky jsou navrženy z keramického zdiva HELUZ. Obvodové zdivo z tvárnic FAMILY 2 IN 1 tl. 500mm (REI 30 DP1) a Heluz P15 30 tl. 300 mm (REI 80), vnitřní nosné zdivo z tvárnic Heluz P15 25 tl. 250 mm (REI 180) a Heluz 17,5 AKU tl. 175 mm (REI 120), nenosné zdivo z Heluz 11,5 tl. 115 mm (EI 120). Nenosné zdivo bude připojeno ke konstrukci stropu pružným připojením. Zdivo štítů bude provedeno z tvárnic Heluz P15 30. Obvodové a vnitřní nosné zdivo 1NP bude ztužené železobetonovými pasy věnců integrovaných do konstrukce stropní desky. Zdivo 2NP bude ztužené železobetonovými pasy věnců nad úrovní podhledů. Výztuž průvlastku nad vjezdem do garáže bude provázána s výztuží věnců. Při kolizi výztuží bude dodržena poloha výztuže průvlastků, před výztuží věnců. Překlady budou provedeny systémově z prvků dodávaných výrobcem ke zdícímu materiálu.

D.1.1.1.6. VODOROVNÉ KONSTRUKCE

Vodorovné konstrukce tvoří překlady nad otvory, vodorovné ztužující pásy a průvlastky. Konstrukce jsou popsány v části D 1.2. Stropní deska, ztužující pásy a průvlastky budou zmonolitněny ve dvou pracovních záběrech. Konstrukce vyrovnávacího schodiště ve 2NP bude provedena současně s vyšší stropní deskou. Zdivo bude před betonáží stropu navlhčeno a beton bude ošetřován vlhčením alespoň 7 dní. Bednění bude odstraněno nejdříve 15 dní od betonáže nejdříve po nabytí 80% pevnosti betonu.

D.1.1.1.7. PODLAHY

Podlahy budou provedeny na tepelné izolace. Tepelné a akustické izolace budou ochráněny před zatečením betonu či cementového mléka separační folií od betonové mazaniny.

Nové podlahy jsou navrženy zejména s ohledem na tepelně technické a akus-

tické parametry. Skladby podlah jsou uvedeny v samostatném soupisu. Podkladní beton je popsán v části základy.

D.1.1.1.8. ÚPRAVY POVRCHŮ

Zděné konstrukce a strop budou omítané štukovou omítkou.

Stěny koupelny a záchodu budou obloženy keramickým obkladem. Povrchy stropů a stěn budou bíleny např. Primalex extra.

Povrchy podlah a stěn jsou popsány ve výkresové části. Podlaha v koupelně bude z keramické dlažby do vodotěsného tmele. Spáry mezi obkladem a dlažbou, vnitřních rohů obkladů budou vyplněny silikonovým tmelem.

Vnější omítky budou natřeny fasádní barvou odstínu bílé. Konstrukce krovu uzavřené budou opatřeny nátěrem proti hmyzu a houbám (Bochemit, Avenarius). Konstrukce krovu viditelné budou hoblované. Přesahy střechy u okapů budou obloženy palubkami. Dřevěné prvky budou opatřeny lazurovacím lakem odstínu pinie.

D.1.1.1.9. VÝPLNĚ OTVORŮ

Parapety laminované s nosem. (Helolit apod.). Okna a vchodové dveře budou plastová šestikomorová s izolačním trojsklem. Vnitřní dveře do obložkových dřevěných zárubní hladké nebo výplňové.

Prahy budou osazeny kovovými přechodovými lištami.

Vstup do prostoru půdy v jižním štítu bude zajištěn „falešným“ oknem.

D.1.1.1.10. TRUHLÁŘSKÉ VÝROBKY

Parapety budou součástí dodávky oken. Schodišťové rameno z 1NP do 2NP bude provedeno přímé dřevěné masivní dubové. Nosné schodnice budou provedeny z lepených profilů průřezu 350x80mm. Stupně bez podstupnic, zábradlí celodřevěné, bez výplně, též dubové. Vyrovnávací schodiště bude opatřeno dubovým madlem.

Schodiště bude samonosné kotvené do podlahy 1NP a čela stropní desky 2NP. Vnitřní dveře uloženy do bukových obložkových zárubní, které budou osazeny po dokončení stavebních otvorů.

Zařízení interiéru bude zajišťovat investor z vlastních zdrojů.

D.1.1.1.11. ZÁMEČNICKÉ VÝROBKY

Není předmětem řešení projektové dokumentace.

D.1.1.1.12. KLEMPÍŘSKÉ KONSTRUKCE

Klempířské prvky střechy z poplastovaného plechu Lindab, tmavě šedá barva. Parapetní plechy budou z lakovaného hliníkového plechu tl. 1mm opatřeného bočními krytkami.

D.1.1.1.13. TEPELNÉ IZOLACE

Tepelnou izolaci podlah 1NP tvoří vrstva polystyrenu o tl. 250mm + systémová deska podlahového vytápění. Izolace stropu nad 1.NP tvoří akustická izolace zakrytá systémovou deskou podlahového topení a betonovou mazaninou. Tepelná izolace podhledu nad 2.NP je navržena jako difúzně otevřená z minerální vlny tl. 300mm.

Veškeré skladby byly posouzeny, aby nedocházelo ke vzniku nepříjemného množství kondenzátu a tepelným ztrátám.

D.1.1.1.14.KONSTRUKCE KROVU

Sedlový krov, na části půdorysu pultový, s vlaškými krokviemi uloženými na zdivo štítů a vnitřní nosné zdivo. Ztužení krovu je zajištěno štítovým zdivem a celoplošným bedněním z OSB desek. Krajiní krokve přesahů jsou vynášeny krátkými nosníky uloženými na obvodové zdivo. Přesahy jsou navrženy především z důvodu ochrany stavby před povětrnostními vlivy. Spoje prvků krovu a spojení konstrukce krovu se stavbou bude provedeno z kotevních prvků Bova. Konstrukce krovu je kotvena ke zdivu a ŽB ztužujícím pasům pomocí chemických a mechanických kotev.

Veškeré konstrukce krovu budou opatřeny prostředkem proti dřevokaznému hmyzu a houbám máčením. Přesahy střechy budou bedněny palubkami.

D.1.1.1.15.KRYTINA STŘECHY

Pojistná hydroizolace bude provedena z asfaltové lepenky IPA V60 S35 na bednění krovu. Lepenka bude ukončena okapnicí nad žlabem. Krytina je navržena falcová plechová Lindab Seamline. Odvětrání prostoru krovu bude zajištěno zajištěno falešnými okny ve štítu a přístupovým otvorem v jižním štítu. Prostor pod krytinou bude odvětrán hřebenem a větrací mřížkou u okapní hrany. Veškeré detaily budou řešeny dle pokynů výrobce a z výrobcem dodávaných tvarovek.

D.1.1.1.16.MALBY A NÁTĚRY

Vnitřní omítky budou opatřeny bílou malbou Primalex Polár. Venkovní nátěry fasády budou provedeny nátěrem s nízkým difúzním odporem bílé barvy, nebo světlý okr. Nátěry ostatních prvků budou dle upřesnění investora provedeny již ve výrobě. Sádrokartonový podhled bude opatřen bílou barvou Primalex Polár.

D.1.1.1.17.TERÉNNÍ A SADOVÉ ÚPRAVY

V rámci záměru bude provedeno částečné vyrovnání pozemku u východní hranice pozemku. Výška terénních úprav nepřesáhne 1m. Ostatní plochy budou vyrovnány a osety travinou. Vzhledem k velikosti pozemku budou použité vegetační prvky nízkého vzrůstu prostorově nenáročné. Konkrétní řešení nebylo předmětem řešení bakalářské práce.

Oplocení pozemku bude zachováno původní na hranici pozemku s veřejnou komunikací. Na hranici pozemku s pozemky 1090/4 a 1090/6 bude provedena nová podezdívka se základem. Podezdívka tl. 200mm v. 0,20 – 0,90m bude provedena z betonových „štípaných tvárnic“ ukončených plotovou hlavou. Podezdívka oplocení bude sloužit současně jako opěrná zídka pro vyrovnání terénu.

Bude provedena nízká opěrná zídka v. 0,75m ze svahových tvárnic, která vyrovná výškový rozdíl mezi terasou a zpevněnou plochou před vjezdem do garáže.

D.1.1.1.18.ZPEVNĚNÉ PLOCHY

Zpevněné plochy budou sloužit pro parkování vozidel a provoz okolo stavby.

Stávající sjezd a plocha pro vjezd do garáže před jižním štítem o velikosti cca 132 m² bude provedena ze zámkové dlažby.

Okapový chodník po obvodu stavby šířky 1m a přístupový chodník ke vchodovým dveřím šířky 2m budou provedeny ze zámkové dlažby.

Terasa před jižním štítem o velikosti 67,8m² bude provedena ze zámkové dlažby. Hrana terasy přiléhající k opěrné zídce ze svahových tvárnice bude opatřena zábranou nebo osázena vhodnými keři, které nahradí zábranu proti pádu osob.

Veškeré zpevněné plochy budou provedeny s dostatečným spádem směrem od objektu.

D.1.1.1.19. OPLOCENÍ POZEMKU

Oplocení pozemku bude zachováno původní na hranici pozemku s veřejnou komunikací. Na hranici pozemku s pozemky p.č. 1090/4 a p.č. 1090/6 v k.ú. Prachatice, bude provedena nová podezdívka se základem. Podezdívka tl. 200mm v. 0,20 – 0,90m bude provedena z betonových „štípaných tvárnic“ ukončených plotovou hlavou. Podezdívka oplocení bude sloužit současně jako opěrná zídka pro vyrovnání terénu.

D.1.1.1.20. STAVEBNÍ FYZIKA - TEPELNÁ TECHNIKA

Výpočty včetně posouzení jsou doloženy v samostatné příloze. Hodnoty jsou uvedeny v tabulce.

Označení konstrukce	U [W/m ² K]				vyhodnocení konstrukce
	U _{id}	ΔU _{tbk}	U	pož. hodnota	
P1 podlahy v obytných částech	0,14	0,01	0,15	0,45	vyhovuje
Podhled nad 2.NP	0,111	0,01	0,121	0,2	Vyhovuje
Strop nad 1.NP	0,590	0,02	0,610	1,45	Vyhovuje
Obvodové zdivo tl. 500	0,110	0,01	0,120	0,30	Vyhovuje
Okna - požadavek uvedený v projektu	0,8			1,50	Vyhovuje
Dveře vchodové – pož. uvedený v projektu	> 1,10			1,70	Vyhovuje

D.1.1.2. PŘÍLOHY

Oplocení pozemku bude zachováno původní na hranici pozemku s veřejnou komunikací. Na hranici pozemku s pozemky p.č. 1090/4 a p.č. 1090/6 v k.ú. Prachatice, bude provedena nová podezdívka se základem. Podezdívka tl. 200mm v. 0,20 – 0,90m bude provedena z betonových „štípaných tvárnic“ ukončených plotovou hlavou. Podezdívka oplocení bude sloužit současně jako opěrná zídka pro vyrovnání terénu.

D.1.1.2.1. Příloha č. 1. - Skladby konstrukcí

S1 pro m. č.: 201, 202, 203, 205	
Typ konstrukce	Tloušťka [mm]
CMI laminátová krytina	6
Lepidlo Parfix elastic	
Betonová mazanina C25/30 Rozptýlená výztuž PE vlákna + podlahové vytápění	84
Isover T-P + rozvod VZT	60
Strop HELUZ Miako	250
Celková tloušťka	400

S2 m.č.: 101, 102, 104	
Typ konstrukce	Tloušťka [mm]
CMI laminátová krytina	6
Betonová mazanina C25/30 Rozptýlená výztuž PE vlákna + podlahové vytápění	82
Isover EPS 100	250
Asfalt. pás - Polyelast	4
Podkladní betonová deska C16/20 vyztužená 1x kari KH30 (6/6/100/100)	150
Drcené kamenivo fr. 0 - 32	100
Rostlá zemina (zhuťněný zásyp)	
Celková tloušťka	594

S3 – STROP NAD 2.NP	
Typ konstrukce	Tloušťka [mm]
Isover akustic SSP2	300
Kovový rošt	75
Jutafol N Al 170	0,5
2 x GKF 12,5 mm	25
Celková tloušťka	400,5

S4 - STŘECHA	
Typ konstrukce	Tloušťka [mm]
Krytina Lindab PLX	5
Asfaltová lepenka A330 h	3
OSB deska	25
Krokev	180
Celková tloušťka	213

S5 m.č.: 207	
Typ konstrukce	Tloušťka [mm]
Ker. dlažba na podložkách	50
Filtek 500	
Dekplan 77	1,5
Kingspan Thermaroom TR 26	60
Spádové klíny EPS 150 S	75 – 170
Glastek 40 special	2
Penetrační emulze Dekprimer	-
HELUZ Miako	250
Celková tloušťka	533,5

S6 m.č.: 103, 105	
Typ konstrukce	Tloušťka [mm]
Dlažba Tahiti	8
Lepidlo	-
Hydroizolační nátěr Sikalastic 200W	-
Bet. mazanina + rozptýlená výztuž PE vlákna + podlahové vytápění	82
Isover EPS 100	250
Asfalt. pás - Polyelast	4
Podkladní betonová deska C16/20 vyztužená 1x kari KH30 (6/6/100/100)	150
Drcené kamenivo fr. 0-32	100
Rostlá zemina, (zhutněný zásyp)	
Celková tloušťka	594

S7 m.č.: 106	
Typ konstrukce	Tloušťka [mm]
Hladký epoxidový nátěr Sikafloor 264	
Epoxidová pryskyřice 156	
Bet. mazanina + rozptýlená výztuž PE vlákna	100
Podkladní betonová deska C16/20 vyztužená 1x kari KH30 (6/6/100/100)	150
Drcené kamenivo fr. 0-32	100
Rostlá zemina, (zhutněný zásyp)	
Celková tloušťka	350

S8 m.č.: 204, 206	
Typ konstrukce	Tloušťka [mm]
Ker. dlažba	8
Lepidlo	
Hydroizolační nátěr Sikalastic 200W	
Bet. mazanina + rozptýlená výztuž PE vlákna + podlahové vytápění	82
Isover T-P + rozvod VZT	60
HELUZ Miako	250
Celková tloušťka	400

S9 - Venkovní terasa	
Typ konstrukce	Tloušťka [mm]
Zámková dlažba Best Duo	80
Ložní vrstva frakce 4-8	50
Kamenivo frakce 8-16	50
Kamenivo frakce 0-63	150
Celková tloušťka	330

K01 – Příkladová plocha	
Typ konstrukce	Tloušťka [mm]
Zámková dlažba Best Duo	80
Ložní vrstva frakce 4-8	50
Kamenivo frakce 0-32	100
Kamenivo frakce 0-63	170
Celková tloušťka	400

K02 – Chodníky	
Typ konstrukce	Tloušťka [mm]
Zámková dlažba Best Duo	80
Ložní vrstva frakce 4-8	50
Kamenivo 8-16	50
Kamenivo 0-63	150
Celková tloušťka	410

D.1.1.2.2. Příloha č. 2. - Základní posouzení tepelně technických vlastností konstrukcí

Výpočty včetně posouzení jsou doloženy v přílohách posudku. Hodnoty jsou uvedeny v tabulce. Výpočty provedeny v programu Teplo LT (Svoboda software)

Označení konstrukce	U [W/m²K]				Vyhodnocení konstrukce ΔU_{tbk}
	U_{id}	ΔU_{tbk}	U	U_{id}	
Podlahy na zemině	0,14	0,01	0,15	0,45	vyhovuje
Podhled nad 2.NP	0,111	0,01	0,121	0,2	Vyhovuje
Obvodové zdivo tl. 500	0,110	0,01	0,120	0,30	Vyhovuje
Okna - požadavek uvedený v projektu	0,8			1,50	Okna požadavek uvedený v projektu
Dveře vchodové – pož. uvedený v projektu	> 1,10			1,70	Dveře vchodové pož. uvedený v projektu

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Podlahy na zemině

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i :	19,7 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} :	-15,0 C
Teplota na vnější straně T_e :	5,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru RH _i :	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Beton hutný 1	0,082	1,230	17,0
2	Isover EPS 100S	0,250	0,037	50,0
3	Železobeton 1	0,150	1,430	23,0
4	Hlína suchá	2,000	0,700	1,5

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,422$
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,965$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Jejich převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N} = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 0,140 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Pohled nad 2.NP

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i :	19,7 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} :	-17,0 C
Teplota na vnější straně T_e :	-17,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru RH _i :	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Sádkartón	0,025	0,220	9,0
2	Jutafoł N 110 Special	0,0002	0,390	210154,0
3	Isover Akustik Platte	0,280	0,032	1,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,760$
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,970$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $fR_{si,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U, N = 0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Vypočtená hodnota: $U = 0,120 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U, N \dots$ POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky: 1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

Teplo 2014 LT, (c) 2014 Svoboda Software

D.1.1.2.3. Příloha č. 3. – Technický list výrobce HELUZ (zdroj: <http://www.heluz.cz/cs/vyrobek/heluz-family-50-2in1-brousena>)

HELUZ FAMILY 50 2in1 broušená



Použití

Cihelné bloky HELUZ FAMILY 2in1 pro obvodové zdivo energeticky velmi úsporných budov bez dodatečného zateplení.

Technické údaje

Výrobní závod	Hevlín II.
Rozměry $d \times š \times v$ (mm)	247 x 500 x 249
Pevnost v tlaku (N/mm^2)	8
Objemová hmotnost (kg/m^3)	650
Hmotnost průměrná inf. (kg)	20,3
Počet kusů na paletě	60
Paleta	134x105 paleta opakovaně použitelná
Expediční hmotnost palety prům. inf. (kg)	1285

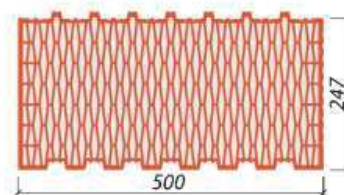
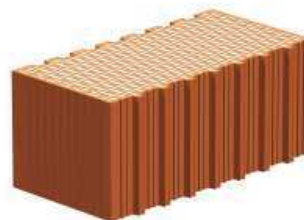
ZDIVO

Tloušťka zdiva (mm)	500
Spotřeba cihel na 1 m^2 (ks)	16
Spotřeba cihel na 1 m^3 (ks)	32
Spotřeba celoplošné malty SBC / malty (l/m^2)	7,6 /
Spotřeba žebírkové malty SB (l/m^2)	
Spotřeba kartuše PU pěny (ks/m^2)	5
Plošná hmotnost zdiva s omítkami (kg/m^2)	368
Směrná pracnost zdění (Nh/m^2)	SBC 1,19 / pěna 0,73 bez lešení
Třída reakce na oheň	třída B-s1,d0
Požární odolnost (ČSN EN 1996-1-2)	REI 30 DP1/90 DP3
Vzduchová neprůzvučnost R_w	44 (-1;-2)

hodnota vážené laboratorní vzduchové neprůzvučnosti naměřená na zdivu vyzdřeném na celoplošné lepidlo SBC, oboustranně opatřené vápenocementovou omítkou $2 \times 15 \text{ mm}$, o objemové hmotnosti 1420 kg/m^3 .

Tepelnětechnické údaje

Hodnoty při použití	malta SB C	TO vnější: 40 mm + 5 mm krycí štuk, omítky vnitřní: 10 mm, VC omítky
Hodnoty při vlhkosti zdiva 0 %		
Součinitel prostupu tepla "U" $\text{W/(m}^2\text{K)}$	0,11	
Tepelný odpor "R" ($\text{m}^2\text{K/W}$)	9,16	
λ_u (W/mK)	0,058	praktická



Další stavebněfyzikální hodnoty

ČSN EN 1745

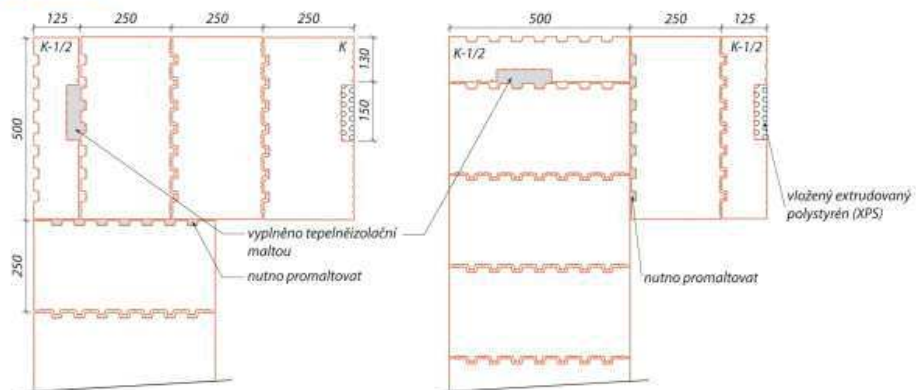
faktor difúzního odporu změněná hodnota

μ 9,71

měrná tepelná kapacita neomitnutého zdiva

$c = 1,0 \text{ kJ/kg.K}$

Vazba rohu a ostění



Technické změny vyhrazeny.



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební
Katedra konstrukcí pozemních staveb

D.1.2. Stavebně konstrukční řešení TECHNICKÁ ZPRÁVA

Akce: **„Konstrukční návrh a optimalizace
nízkoenergetického rodinného domu“**

MÍSTO STAVBY : p.č. 1090/5, v k. ú. Prachatice

INVESTOR, OBJEDNATEL : ČVUT v Praze, Fakulta stavební
Thákurova 7, 166 29 Praha 6

PROJEKTANT : student Monika Koubová
Budovatelská 1087
383 01 Prachatice

DODAVATEL : stavba nebude prováděna

STUPEŇ DOKUMENTACE : projekt pro stavební povolení

DATUM ZPRACOVÁNÍ : 05/2016

D.1.2.1. Technická zpráva

a) Technická zpráva

(popis navrženého konstrukčního systému stavby, výsledek průzkumu stávajícího stavu nosného systému stavby při návrhu její změny; navržené materiály a hlavní konstrukční prvky; hodnoty užitných, klimatických a dalších zatížení uvažovaných při návrhu nosné konstrukce; návrh zvláštních, neobvyklých konstrukcí nebo technologických postupů; zajištění stavební jámy; technologické podmínky postupu prací, které by mohly ovlivnit stabilitu vlastní konstrukce, případně sousední stavby; zásady pro provádění bouracích a podchycovacích prací a zpevňovacích konstrukcí či prostupů; požadavky na kontrolu zakrývaných konstrukcí; seznam použitých podkladů, norem, technických předpisů, odborné literatury, výpočetních programů apod.; specifické požadavky na rozsah a obsah dokumentace pro provádění stavby, případně dokumentace zajišťované jejím zhotovitelem).

Konstrukční systém stavby se skládá z plošných základových pasů, stěnového kombinovaného systému, ztuženého tuhou stropní deskou. Konstrukce novostavby je samostatná a nezávislá.

Hlavní nosné konstrukce objektu tvoří plošné základové pasy, obvodové a vnitřní nosné zdivo, prefamolitická deska stropu a konstrukce krovu. Založení je navrženo na dvoustupňové základové pasy z prostého betonu. Ostatní konstrukce jsou navrženy jako typové.

Hodnoty užitných, klimatických a dalších zatížení.

ZATÍŽENÍ STROPŮ NAD 1.NP						
Zat.	Název	tl.	ρ	g_k/q_k	γ	g_d/q_d
		(m)	(kN/m ³)	(kN/m ²)	-	(kN/m ²)
stálé	betonová mazanina vyztužená vlákny tl. 84 mm	0,084	25,00	2,1	1,35	2,84
	kročejevá izolace Isover T-P 50 mm	0,050	1,48	0,074	1,35	0,10
	ŽB strop deska MIAKO tl. 250mm	0,250	-	3,65	1,35	5,00
	omítka vápenná tl. 20mm	0,020	19,00	0,38	1,35	0,51
					-	
nahodilé	užitné kategorie A - stropy	-	-	1,50	1,50	2,25
Celkem				7,70		10,7

ZATÍŽENÍ KONSTRUKCE KROVU (zatěžovací šířka 0,825 m)						
Zat.	Název	tl.	ρ	g_k/q_k	γ	g_d/q_d
		(m)	(kN/m ³)	(kN/m ²)	-	(kN/m ²)
stálé	plechová krytina	0,005		0,05	1,35	0,07
	bednění	0,025	4,20	0,105	1,35	0,14
	krov	0,018	4,20	0,076	1,35	0,10
	tepelná izolace Isover Akustic	0,300	0,25	0,075	1,35	0,10
	podhled SDK včetně roštu	0,025	2,00	0,05	1,35	0,07
nahodilé	Zatížení sněhem IV. sněhové pásmo $S_k = 2,50$ kN/m ² sedlová střecha, sklon 15°	-	-	-	-	2
	Zatížení větrem III. Větrová oblast, kategorie terénu III. sedlová střecha, sklon 15°	-	-	-	-	-
	plocha E, F, E - sání					-1,7
	plocha E, F, E - tlak					+1,7

ZATÍŽENÍ PŘEKLADU NAD DVEŘMI DO GARÁŽE								
Zat.	název	tl.	ρ	g_k/q_k	L	f_k/f_k	γ	f_d/f_d
		(m)	(kN/m ³)	(kN/m ²)	(m)	(kN/m)	-	(kN/m)
stálé	atika	0,3	7	-	1,1	2,31	1,35	3,11
	strop	0,25	-	3,47	2,75	9,50	1,35	12,83
	skladba terasy	0,28	0,25	-	2,75	0,19	1,35	0,25
	Sníh	-	-	1,6	2,75	4,40	1,4	6,16

nahodilě	užitné zatížení				2,75	2,00	1,5	8,25
----------	-----------------	--	--	--	------	------	-----	------

Požadavky na provádění a kontrolu:

Bude provedena kontrola kvality základové spáry před betonáží pasů.

Kontrola konstrukcí před zakrytím bude provedena zejména u konstrukcí stropů, ramen schodišť a průvlaku nad vraty do garáže. Bude provedena zejména kontrola vyztužení, kontrola použitých komponentů a podepření stropu. Kontrola vyztužení bude provedena i u ztužujících pasů v úrovni stropu a v úrovni kotvené konstrukce krovu.

Před odstraněním podepření konstrukce stropu bude provedena kontrola pevnosti betonu Schmidtovo kladivem, či jinou nedestruktivní metodou.

Požadavky na rozsah a obsah dokumentace pro provádění stavby:

Dokumentace pro provedení stavby bude řešit vyztužení jednotlivých prvků stropu, průvlaků, ztužujících pasů a ramen schodišť, konkrétní řešení spojů a kotvení konstrukce krovu.

b) Výkresová část

(výkresy základů, pokud tyto konstrukce nejsou zobrazeny ve stavebních výkresech základů; tvar monolitických betonových konstrukcí; výkresy sestav dílců montované betonové konstrukce; výkresy sestav kovových a dřevěných konstrukcí apod.).

Výkresy jsou přiloženy k TZ.

c) Statické posouzení (ověření základního koncepčního řešení nosné konstrukce; posouzení stability konstrukce; stanovení rozměrů hlavních prvků nosné konstrukce včetně jejího založení; dynamický výpočet, pokud na konstrukci působí dynamické namáhání).

Stabilita objektu je zajištěna umístěním obvodového a vnitřního zdiva v navzájem kolmých směrech. Stabilita obvodového zdiva je v příčném směru zajištěna provázáním s příčnými stěnami, konstrukcí stropu, střechy. Konstrukce obvodového zdiva je založena na plošných základových pasech. Prefa-monolitický trámkový strop nad 1.NP a věnec nad 2.NP přenáší vodorovné síly a ztužují celou stavbu ve vodorovném směru. Sedlový krov, na části půdorysu pultový, s vlašskými krokviemi omezí vznik vodorovných sil v úrovni podhledu nad 2NP. Ztužení krovu je zajištěno štítovým zdívem a celoplošným bedněním.

d) Plán kontroly spolehlivosti konstrukcí (stanovení kontrol spolehlivosti konstrukcí stavby z hlediska jejich budoucího využití).

Kontroly konstrukcí stavby z hlediska jejich budoucího využití budou prováděny vizuálně uživatelem stavby. Konstrukce zdí, stropní deska bude jednou ročně prohlédnuta a v případě výskytu deformací, či vzniku trhlin přizve uživatel stavby projektanta, zhotovitele či jinou způsobilou osobu, která určí příčinu či případný způsob nápravy.

Shodně bude prohlédnuta i konstrukce krovu a střešní krytiny. V případě zjištění deformací, biotického napadení či zatékání přizve uživatel stavby projektanta, zhotovitele či jinou způsobilou osobu, která určí příčinu či případný způsob nápravy.

D.1.2.2. Přílohy

D.1.2.2.1. Příloha č.1.

NÁVRH STROPU NAD 1.NP

Vypočtené zatížení (bez vlastní tíhy stropu):

$$g_k = 4,1 \text{ kN/m}^2$$

$$g_d = 5,7 \text{ kN/m}^2$$

Největší světlé rozpětí:

$$L = 5,500 \text{ m}$$

NÁVRH: Strop Heluz Miako 250

$$g_{\text{HELUZ}} = 6,25 \text{ kN/m}^2 > g_k = 4,1 \text{ kN/m}^2 \quad \text{VYHOVUJE}$$

$$g_{\text{dHELUZ}} = 7,53 \text{ kN/m}^2 > g_d = 5,7 \text{ kN/m}^2 \quad \text{VYHOVUJE}$$

(Zdroj: http://www.heluz.cz/files/Staticke-tabulky-pro-navrh-tlous_ky-strop_OVN--625-mm--doporucene-nadvyseni_podle_SN-73-1201.pdf)

D.1.2.2.2. Příloha č.2. Posouzení železobetonového průvlaku

Kritický řez dílce "1:DD"	
	<p>Typ prvku: nosník Prostředí: X0</p> <p>Beton: C 25/30 $f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 2,6 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 31000 \text{ MPa}$ Ocel podélná: B500 ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$) Ocel příčná: B500 ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$)</p> <p>Vzpěr Vzpěr není uvažován S tlačnou výztuží je počítáno.</p> <p>Obvodové třmínky Profil: 6 mm; Vzdálenost: 200,0 mm; Krytí: 24,0 mm</p>

Posouzení min. a max. stupně výztužení

Nosník (tažená výztuž - minimum; celková výztuž - maximum):

$$\rho_{s,t} = 0,00779 \geq \rho_{s,\min} = 0,00135 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,0121 \leq \rho_{s,\max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Stupeň výztužení smykovou výztuží

$$\rho_{w,\min} = 0,0008 \leq \rho_w = 0,00129 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Maximální vzdálenost třmínků $s_{l,\max} = 400,0 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$
 Maximální vzdálenost větví třmínků $s_{t,\max} = 412,5 \text{ mm}$

Posouzení mezního stavu únosnosti

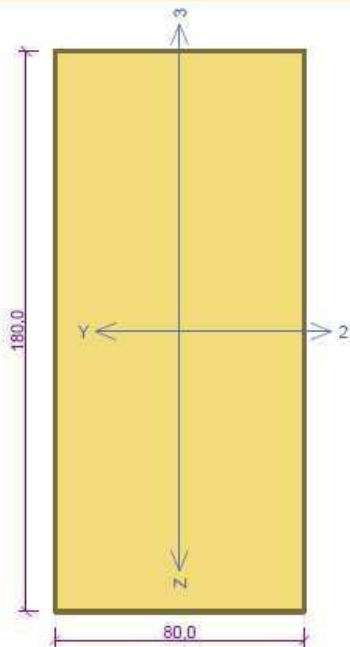
č.	Název	N_{Ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Rdy} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Rdz} [kN]	Posouzení
1	Kombinace č.1 - G1+G2+G3	0,00	0,00	86,16	218,06	-2,63	-158,19	Vyhovuje
2	Kombinace č.2 - S5:G1+G2+G3	0,00	0,00	112,92	218,06	-3,45	-158,19	Vyhovuje
3	Kombinace č.3 - Q4:G1+G2+G3	0,00	0,00	127,51	218,06	-3,90	-158,19	Vyhovuje
4	Kombinace č.4 - Q4:G1+G2+G3+S5	0,00	0,00	140,88	218,06	-4,31	-158,19	Vyhovuje
5	Kombinace č.5 - S5:G1+G2+G3+Q4	0,00	0,00	141,86	218,06	-4,34	-158,19	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE

Vypracováno v programu FIN EC v5.

D.1.2.2.3. Příloha č.3. Posouzení krokve

Kritický řez dílce "3:DD" - průřez 1



Norma EN 1995-1-1/Česko.

Rostlé dřevo, základní kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,300$

Mimořádná kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,000$

Třída provozu: 2

Průřez: obdélník 80x180

Rozměry:

Výška průřezu $h = 180,0$ mm

Šířka průřezu $b = 80,0$ mm

Materiál: S13 (C30) - jehličnaté

Druh dřeva: rostlé

Materiálové charakteristiky:

Pevnost v ohybu	$f_{m,k}$: 30,0 MPa
Pevnost v tahu ve směru vláken	$f_{t,0,k}$: 18,0 MPa
Pevnost v tlaku ve směru vláken	$f_{c,0,k}$: 23,0 MPa
Pevnost ve smyku	$f_{v,k}$: 4,0 MPa
Pevnost v tlaku kolmo na vlákna	$f_{c,90,k}$: 2,7 MPa
Pevnost v tahu kolmo na vlákna	$f_{t,90,k}$: 0,4 MPa
Modul pružnosti	$E_{0,mean}$: 12000 MPa
5% kvantil modulu pružnosti	$E_{0,05}$: 8000 MPa
Modul pružnosti ve smyku	G_{mean}	: 750 MPa
Charakteristická hodnota hustoty	ρ_k	: 380,0 kg/m ³

Při výpočtu je zohledněn součinitel k_{tr} pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:

Zatěžovací případ s největším využitím

Kombinace č.6 - S2:G1+G3+G4+G7

Střednědobé zatížení

$N = 0,000$ kN

$M_y = -5,315$ kNm

$M_z = 0,000$ kNm

$V_z = -5,335$ kN

$V_y = 0,000$ kN

Vzpěr:

Se vzpěrem se nepočítá

Klopení:

S klopením se nepočítá

Výsledky posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.6 - S2:G1+G3+G4+G7

Vnitřní síly: $N = 0,000$ kN; $M_y = -5,315$ kNm; $M_z = 0,000$ kNm; $V_z = -5,335$ kN; $V_y = 0,000$ kN

Posudek ohybu:

Únosnost: $M_{y,R} = 7,975$ kNm

$|-0,666 + 0,000| = |-0,666| < 1$ **Vyhovuje**

Posudek smyku od posouvajících sil:

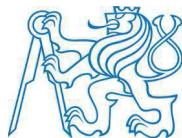
Únosnost: $V_R = 15,833$ kN

$0,337 < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 82,1

Průřez vyhovuje

Vypracováno v programu FIN EC v5.



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební
Katedra konstrukcí pozemních staveb

D.1.4 Technika prostředí staveb

TECHNICKÁ ZPRÁVA

Akce: **„Konstrukční návrh a optimalizace
nízkoenergetického rodinného domu“**

MÍSTO STAVBY : p.č. 1090/5, v k. ú. Prachatice

INVESTOR, OBJEDNATEL : ČVUT v Praze, Fakulta stavební
Thákurova 7, 166 29 Praha 6

PROJEKTANT : student Monika Koubová
Budovatelská 1087
383 01 Prachatice

DODAVATEL : stavba nebude prováděna

STUPEŇ DOKUMENTACE : projekt pro stavební povolení

DATUM ZPRACOVÁNÍ : 05/2016

D.1.4. TECHNICKÁ ZPRÁVA – Technika prostředí staveb

D.1.4.1. Úvod

Předmětem bakalářské práce je vypracování konceptu TZB. Koncept řeší profese:

- Zdravotně technické instalace
- Vzduchotechnika v rozsahu řízené výměny vzduchu
- Vytápění stavby
- Plynová přípojka

D.1.4.2 Zdravotně technické instalace

D.1.4.2.1. Kanalizační přípojky

Objekt bude odkanalizován do stávající jednotné sítě kanalizace. Bude využita stávající přípojka DN 150 mm ukončená ve stávající šachtě na pozemku stavebníka u západní hranice pozemku p.č. 1090/5. Potrubí nové gravitační kanalizační přípojky bude provedeno z plastového potrubí KG-System (PVC)® SN 4. DN 150. V místě změny směru trasy nové kanalizační přípojky bude osazena nová prefabrikovaná revizní šachta DN 1000. Umístěním šachty bude rovněž zajištěno dodržení maximální délky úseku kanalizace 18m.

D.1.4.2.2. Vnitřní kanalizace

Průtok odpadních vod přípojkou činí 3,55 l/s. Svodná potrubí povedou v zemi pod podlahou 1. NP a pod terénem vně domu. Jsou navržena z plastového potrubí KG-System (PVC)® SN 4. Potrubí bude uloženo ve sklonu 3%. Čištění potrubí bude umožněno čistícími tvarovkami a čistícími zátkami podlahových vpustí. Prostupy základovým pasem budou provedeny s dostatečnou rezervou pro eliminaci případných deformací dosedáním, hutněním obsypu apod. Potrubí bude uloženo na pískovém loži tloušťky 150 mm a obsypané pískem do výše 300 mm nad vrchol hrdel, nebo obetonováno v rámci provádění podkladních vrstev podlah. V případě obetonování, mezera mezi hrdlem a trubkou bude ochráněna proti vniknutí cementového mléka lepící páskou. Hrdla budou dilatována od betonu mirelonem tl. 5mm, pro zajištění možnosti pohybu vlivem teplotní roztažnosti. Takto bude ochráněno potrubí v trase, kde nebude možné zajistit obsyp pískem do výše 300mm nad hrdlo potrubí.

Splašková odpadní potrubí jsou navržena z potrubí HT-System (PP), budou spojena větracím potrubím vyvedeným na střechu do výšky 0,5 m nad hřeben střechy. Odpadní potrubí bude vedeno v instalační šachtě. Potrubí bude kotveno pevnými a volnými kovovými objímkami s gumovou vložkou. Ve výšce 1m nad úrovní 1. NP bude osazen čistící kus. Musí být přístupný a musí směřovat do podřadných místností. Dimenze potrubí je označena ve výkresu. Přejod splaškového potrubí na svodné bude proveden dvěma koleny 45°, přechod bude obetonován. Nad přechodem odpadního potrubí na svodné potrubí je prove-

deno rozšíření světlosti na DN 125.

Připojovací potrubí budou vedena za instalačními příčkami. Připojovací potrubí je navrženo z potrubí HT-System (PP). Je navrženo dle výkresu ve spádu 3%. U každého zařizovacího předmětu musí být osazena zápachová uzávěrka s výškou vodního sloupce alespoň 5cm. Pro napojení pojistných tlakových ventilů zásobníků vody a odvedení kondenzátu rekuperačních jednotek budou osazeny vtoky DN32 (nálevka) se zápachovou uzávěrkou a s přidavným uzávěrem proti zápachu pro suchý stav (kulička).

Větrací potrubí je stejné dimenze jako svislé odpadní potrubí a je vyvedeno nad úroveň střešního pláště, a to do výšky 500mm. Na vrcholu je osazena větrací tvarovka. Vyústění nesmí být blíže než 3m od okenního otvoru.

Vnitřní kanalizace bude odpovídat ČSN EN 12056 a ČSN 75 6760.

D.1.4.2.3. Dešťová kanalizace

Dešťová kanalizace bude odvádět vodu ze střech a zpevněné plochy před vjezdem do garáže (celkem cca 300m²). Ostatní dešťová voda se bude volně vsakovat do zatravněných ploch navazující na okapové chodníky, chodník ke vstupu a terasu. Odpadní potrubí od vpusti na terase bude vedeno pod stropem garáže, bude svedeno volně po zdivu pod podlahu, kde bude napojeno na svodné potrubí. Svodná potrubí povedou v zemi pod terénem vně domu. Jsou navržena z plastového potrubí KG-System (PVC)® SN 4. Potrubí bude uloženo ve sklonu 3%. Čištění potrubí bude umožněno čistící šachtou a přístupem přes lapače střešních splavenin. Potrubí bude uloženo na pískovém loži tloušťky 150 mm a obsypané pískem do výše 300 mm nad vrchol hrdel. Dešťová kanalizace bude svedena do bezodtokové jímky o objemu 10m³. Jímka bude osazena u vjezdu, bude osazena vstupním otvorem a žebříkem pro vstup při kontrole. Voda z jímky bude využívána pro zalévání zahrady, případně po osazení technologie pro odstranění hrubých nečistot jako užitková voda v domě. Proti přeplnění nádrže bude osazeno čerpadlo s plovákem, které zajistí dostatečnou rezervu cca 3m³ pro případ přivalového deště.

D.1.4.2.4. Vodovodní přípojka

Pro připojení stavby na distribuční síť vody bude využita stávající navrtávka na vodovodním řadu a potrubí uloženo pod komunikací vyvedené na stavebním pozemku. Stávající potrubí PE100 40x3,7mm bude naspojováno a zavedeno do technické místnosti, kde bude ukončeno vodoměrnou sestavou o velikosti vodoměru Qn 2,5, s max. průtokem 1,39 l/s + hlavní uzávěr vody umístěnou na obvodovém zdivu. V ose potrubí bude uložena vodič pro možnost budoucího vytýčení. Před zakrytím potrubí bude provedena tlaková zkouška, bude vypracován protokol o jejím průběhu a bude přizván ke kontrole zástupce správce vodovodní distribuční soustavy.

Výpočet potřeby vody

Roční potřeba vody (dle Vyhlášky č. 428/01)

$$Q_{\text{rok}} = 35 \text{ m}^3/\text{os rok} \times 4 \text{ os} = 140 \text{ m}^3/\text{rok}$$

Měsíční potřeba vody

$$Q_{\text{měs}} = 140 \text{ m}^3/\text{rok} / 12 = 11,7 \text{ m}^3/\text{měsíc}$$

Průměrná potřeba vody

$$Q_p = 150 \text{ l/os den} \times 4 \text{ os} = 0,60 \text{ m}^3/\text{den}$$

Maximální hodinová potřeba (50% z průměrné potřeby vody)

$$Q_{\text{hod}} = 0,6 \times 0,5 = 0,3 \text{ m}^3/\text{hod} = 0,08 \text{ l/sec}$$

D.1.4.2.5. Vnitřní vodovod

Teplá voda bude připravována v kombinovaném zásobníku o objemu 100l. Zdroj tepla pro ohřev bude zajištěn plynovým kondenzačním kotlem. Rozvody teplé i studené vody budou vedeny v drážkách ve stěnách nebo v podlaze v úrovni nad izolací proti vodě a budou překryty tepelnou izolací podlahy. Potrubí budou opatřena návlekovou tepelnou izolací Mirelon.

Pro zalévání zahrady (pokud dojde dešťová voda v jímce) bude vyvedeno potrubí stěnou technické místnosti. Bude osazen výtok. ventil s přípojkou na hadici - (ventil KEMPER - MRAZUVZDORNÝ).

Vnitřní vodovod včetně připojení výtok. armatur a ohříváče je nutno provést v souladu s ČSN 75 5409 (Vnitřní vodovody).

D.1.4.2.6. Zařizovací předměty

Budou použity standardní zařizovací předměty, dle výběru stavebníka. V grafické části jsou popsány pouze orientačně. Závěsné záchodové mísy, umyvadla, dřez, směšovací baterie u sprch podomítkové baterie. Myčka nádobí bude k vodovodnímu a kanalizačnímu potrubí připojena přes soupravu HL 406.

Smějí být použity jen výtokové armatury zajištěné proti zpětnému nasátí vody podle ČSN EN 1717.

D.1.4.2.7. Vytápění

Podle tepelného výkonu objektu dle STN EN 12 831, na venkovní teplotu -18°C v krajině s intenzivními větry byl jako zdroj tepla navržen jeden teplovodní kotel typu Buderus Logamax Plus GB172-24 s modulovaným atmosférickým hořákem o výkonu v rozsahu 6,6 - 22,5kW a pro případný ohřev TV 29,7kW při teplotní spádu 40/30 $^{\circ}\text{C}$ s odtahem spalin společným koaxiálním plastovým potrubím zaústěným nad úroveň střechy s převážným vedením uvnitř objektu v instalační šachtě a s přívodem spalovacího vzduchu rovněž výše uvedeným koaxiálním potrubím z venkovního prostoru přímo do spalovací komory systémem „turbo“. Vyhrazený prostor technické místnosti je přímo větratelný jedním venkovním oknem. Teplonosnou látkou pro vytápění výše uvedeného objektu je teplá voda o teplotním spádu 70/55 $^{\circ}\text{C}$ pro okruh vytápění otopnými tělesy deskovými či trubkovými a 45/40 $^{\circ}\text{C}$ pro nízkoteplotní podlahové vytápění.

D.1.4.2.8. Plynová přípojka a NTL plynovod

Bude využita stávající plynová přípojka ukončená v pilířku na západní hranici pozemku. Způsob připojení bude odsouhlasen s dodavatelem zemního plynu a správcem distribuční soustavy dle podmínek uvedených ve Smlouvě o připojení odběrného plynového zařízení k distribuční soustavě. Jedná se o nízkotlakové vedení zemního plynu.

Nové vedení NTL plynovodu bude vedeno v zemi. Před vstupem do vnitřního vyhrazeného prostoru bude opatřené ocelovou chráničkou. Potrubí NTL plynovodu DN25 bude provedeno převážně z plastové trubky typu PE-HD těžká řada s atestem pro vedení zemního plynu v terénu a před vstupem do technické místnosti stejně jako potrubí vedené uvnitř bude převedeno na ocelové trubky závitové bezešvě spojované svařováním opatřené tovární izolací proti zemní vlhkosti např. typu Bralen s atestem pro vedení zemního plynu. Potrubí vedené ve vyhrazeném prostoru stávající plynové skříně je rovněž provedeno z trubek ocelových, ovšem bez tovární izolace proti zemní vlhkosti a na plastové potrubí je převedeno až těsně před výstupem z krycí skříně. Při ukládání plynovodu do terénu je nutno dodržet minimální jak vodorovné tak i svislé vzdálenosti při křížení nebo souběhu s případnými jednotlivými podzemními vedení dle ČSN 73 6005. Jedná se hlavně o křížení 2x s trasou nové kanalizace.

D.1.4.2.9. Větrání

Větrání bylo navrženo jako nucené.

Je zajištěno rovnotlakým větráním se zpětným získáváním tepla. Vzduchotechnická jednotka je umístěna v technické místnosti. Přívod čerstvého vzduchu do obytných místností je řešen vedením obdélníkového potrubí 200x50 stropem nad 1.NP ve vrstvě kročejové izolace. Pro obytné místnosti v 1. NP je čerstvý vzduch přiváděn podlahovým kanálem shora ze stropu nad 1.NP. Pro obytné místnosti ve 2. NP je vývod čerstvého vzduchu umístěn v podlaze nad 1.NP. (viz výkresová část).

Odvod odpadního vzduchu je zajištěn potrubím vedených v instalačních šachtách a předstěnách. Jen v případě odvětrání místnosti 103 (Koupelna 2) je odvod umístěn v podlaze

D.1.4.3 Přílohy

D.1.4.3.1. Příloha č.1 - Tabulka pro výpočet tepelné ztráty dle ČSN EN 12 831

Tabulka pro výpočet tepelné ztráty dle ČSN EN 12831																		
Místnost	Označení a popis konstrukce	Plocha stěny					Součinitel prostupu tepla konstrukcí (včetně teplotních mostů)	Činitel teplotní redukce	Součinitel tepelné ztráty prostupem	Vnitřní výpočtová teplota	Vnější výpočtová teplota	K	Náhradná tepelná ztrata prostupem a větráním	CELKOVÁ TEPELNÁ ZTRATA MÍSTNOSTI	ŘEŠENÍ			
		Délka	Šířka nebo výška	Plocha	Počet otvorů	Plocha bez otvorů												
						A												
m	m	m ²		m ²	U _k W.m ⁻² .K ⁻¹	f _g , b _g	WK ⁻¹	°C	°C		W	W						
Obývací + kuchyně	OD1	3,5	2	7,00		7,00	0,8	1	5,6									
	OD2	1,5	1,5	2,25		2,25	0,8	1	1,8									
	SO1	8,25	2,67	22,03	1	15,03	0,11	1	1,7									
	SO2	4,875	2,67	13,02	1	6,02	0,11	1	0,7									
	SO3	4,125	2,67	11,01		11,01	0,11	1	1,2									
	SO4	4,145	2,67	11,07	1	8,82	0,11	1	1,0									
	SN	4,125	2,67	11,01		6,88	0,65	0,142857	0,6	Θ _i	Θ _e	Θ _i - Θ _e						
	Σ											12,5	20	-15	35	Φ = Ht x (Θ _i - Θ _e) =	438,712	
	Pokoj - plocha 44,5 m ²					V _v =	118,8	m ³ /h	měrná tepelná kapacita vzduchu		C _p =	0,282	VÝKON = až 100 W/m ² x 29 m ²					
	Výměna vzduchu ve vytápěném					n =	1,0	1/h	hustota vzduchu		ρ =	1,275	VÝKON = až 100 W/m ² x 29 m ²					
Požadovaná výměna vzduchu					V _m =	118,8	m ³	Hv = Vi x Cp x ρ =			42,7	VÝKON = až 100 W/m ² x 29 m ²						
Objem vzduchu v místnosti					v =	2,7	m	Φ = Hv x (Θ _i - Θ _e) =		1495,009	1933,7	2900 W						
Světelná výška místnosti																		
Koupelna 1	SN2	3,875	2,67	10,34625		10,34625	0,65	0,142857	0,961									
	SN3	3,875	2,67	10,34625		10,34625	0,65	0,142857	0,961									
	SN4	2,245	2,67	5,99415	1	5,19415	0,65	0,142857	0,482									
	OD 3	1	0,8	0,8		0,8	0,8	1	0,640									
	DN1	0,7	2,02	1,414		1,414	2,3	0,142857	0,465									
	SO5	2,245	2,67	5,99415	1	4,58015	0,11	1	0,504	Θ _i	Θ _e	Θ _i - Θ _e						
	Σ											4,0	25	-15	40	Φ = Ht x (Θ _i - Θ _e) =	160,4871	
	Pokoj - plocha 8,5 m ²					V _v =	34,1	m ³ /h	měrná tepelná kapacita vzduchu		C _p =	0,282	VÝKON = až 100 W/m ² x 8,5 m ²					
	Výměna vzduchu ve vytápěném					n =	1,5	1/h	hustota vzduchu		ρ =	1,275	VÝKON = až 100 W/m ² x 8,5 m ²					
	Požadovaná výměna vzduchu					V _m =	22,7	m ³	Hv = Vi x Cp x ρ =			12,2	VÝKON = až 100 W/m ² x 8,5 m ²					
Objem vzduchu v místnosti					v =	2,7	m	Φ = Hv x (Θ _i - Θ _e) =		489,7071	650,2	850 W						
Světelná výška místnosti																		
Pracovna	OD4	1,5	1,5	2,25		2,25	0,8	1	1,8									
	SN5	4,38	2,67	11,6946	1	9,8766	0,65	0,142857	0,917112857									
	SN6	3,875	2,67	10,34625		10,34625	0,65	0,142857	0,960723214									
	SO6	4,38	2,67	11,6946	1	9,4446	0,11	1	1,038906									
	SO7	3,875	2,67	10,34625	1	8,09625	0,11	1	0,8905875									
	DN2	0,9	2,02	1,818		1,818	2,3	0,142857	0,597342857	Θ _i	Θ _e	Θ _i - Θ _e						
	Σ											6,204672429	20	-15	35	Φ = Ht x (Θ _i - Θ _e) =	217,1635	
	Pokoj - plocha 17 m ²					V _v =	22,7	m ³ /h	měrná tepelná kapacita vzduchu		C _p =	0,282	VÝKON = až 100 W/m ² x 13 m ²					
	Výměna vzduchu ve vytápěném					n =	0,5	1/h	hustota vzduchu		ρ =	1,275	VÝKON = až 100 W/m ² x 13 m ²					
	Požadovaná výměna vzduchu					V _m =	45,4	m ³	Hv = Vi x Cp x ρ =			8,2	VÝKON = až 100 W/m ² x 13 m ²					
Objem vzduchu v místnosti					v =	2,7	m	Φ = Hv x (Θ _i - Θ _e) =		285,6625	502,8	1300 W						
Světelná výška místnosti																		
Koupelna 2	SO8	2,73	2,67	7,2891	1	5,0391	0,11	1	0,554301									
	SO9	4,28	2,67	11,4276		11,4276	0,11	1	1,257036									
	SN6	4,28	2,67	11,4276		11,4276	0,65	0,142857	1,061134286									
	SN7	2,73	2,67	7,2891	1	5,6731	1,98	0,142857	1,604676857									
	OD6	1,5	1,5	2,25		2,25	0,8	1	1,8									
	DN3	0,8	2,02	1,616		1,616	2,3	0,142857	0,530971429	Θ _i	Θ _e	Θ _i - Θ _e						
	Σ											6,808119571	25	-15	40	Φ = Ht x (Θ _i - Θ _e) =	272,3248	
	Pokoj - plocha 12 m ²					V _v =	48,0	m ³ /h	měrná tepelná kapacita vzduchu		C _p =	0,282	VÝKON = až 100 W/m ² x 12 m ²					
	Výměna vzduchu ve vytápěném					n =	1,5	1/h	hustota vzduchu		ρ =	1,275	VÝKON = až 100 W/m ² x 12 m ²					
	Požadovaná výměna vzduchu					V _m =	32,0	m ³	Hv = Vi x Cp x ρ =			17,3	VÝKON = až 100 W/m ² x 12 m ²					
Objem vzduchu v místnosti					v =	2,7	m	Φ = Hv x (Θ _i - Θ _e) =		690,336	962,7	1200 W						
Světelná výška místnosti																		
Pokoj 1	SO10	3,875	2,67	10,34625	1	8,09625	0,11	1	0,8905875									
	SO11	4,385	2,67	11,70795		11,70795	0,11	1	1,0403745									
	SN7	3,875	2,67	10,34625		10,34625	1,29	0,142857	1,906666071									
	SN8	4,385	2,67	11,70795	1	9,45795	1,29	0,142857	1,742965071									
	OD7	1,5	1,5	2,25		2,25	0,8	1	1,8									
	DN4	0,9	2,02	1,818		1,818	2,3	0,142857	0,597342857	Θ _i	Θ _e	Θ _i - Θ _e						
	Σ											7,977936	20	-15	35	Φ = Ht x (Θ _i - Θ _e) =	279,2278	
	Pokoj - plocha 17 m ²					V _v =	22,7	m ³ /h	měrná tepelná kapacita vzduchu		C _p =	0,282	VÝKON = až 100 W/m ² x 13 m ²					
	Výměna vzduchu ve vytápěném					n =	0,5	1/h	hustota vzduchu		ρ =	1,275	VÝKON = až 100 W/m ² x 13 m ²					
	Požadovaná výměna vzduchu					V _m =	45,4	m ³	Hv = Vi x Cp x ρ =			8,2	VÝKON = až 100 W/m ² x 13 m ²					
Objem vzduchu v místnosti					v =	2,7	m	Φ = Hv x (Θ _i - Θ _e) =		285,6625	564,9	1300 W						
Světelná výška místnosti																		

Pokoj 2	SO13	4,51	2,67	12,04	1	9,79	0,11	1,00	1,077087													
	SO14	4,875	2,67	13,02		13,02	0,11	1	1,4317875													
	SO15	4,51	2,67	12,04	1	9,79	0,11	1,00	1,077087													
	SN12	4,875	2,67	13,02	1	11,20	1,98	0,142857	3,167505													
	OD10	1,5	1,5	2,25		2,25	0,8	1,00	1,8													
	OD11	1,5	1,5	2,25		2,25	0,8	1	1,8													
	DN7	0,9	2,02	1,82		1,82	2,3	0,142857	0,597342857													
	Σ										10,95080936	20	-15	35	$\Phi = Ht \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	383,2783						
	Pokoj - plocha 22 m²																					
	Výměna vzduchu ve vytápěném										$V_v =$	29,4	m ³ /h	měrná tepelná kapacita vzduchu		$C_p =$	0,282	hustota vzduchu		$\rho =$	1,275	
Požadovaná výměna vzduchu										$n =$	0,5	1/h			$Hv = V_i \times C_p \times \rho =$	10,6						
Objem vzduchu v místnosti										$V_m =$	58,7	m ³			$\Phi = Hv \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	369,3477	752,6	1750 W	PODLAHOVÉ VYTÁPĚNÍ PURMO VÝKON = až 100 W/m ² x 17,5 m ²			
Světelná výška místnosti										$v =$	2,7	m										

Koupelna 1	SN2	3,875	2,67	10,34625		10,34625	0,65	0,142857	0,961														
	SN3	3,875	2,67	10,34625		10,34625	0,65	0,142857	0,961														
	SN4	2,245	2,67	5,99415	1	5,19415	0,65	0,142857	0,482														
	OD 3	1	0,8	0,8		0,8	0,8	1	0,640														
	DN1	0,7	2,02	1,414		1,414	2,3	0,142857	0,465														
	SO5	2,245	2,67	5,99415	1	4,58015	0,11	1	0,504	Θ_i	Θ_e	$\Theta_i - \Theta_e$											
	Σ										4,0	25	-15	40	$\Phi = Ht \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	160,4871							
	Pokoj - plocha 8,5 m²																						
	Výměna vzduchu ve vytápěném										$V_v =$	34,1	m ³ /h	měrná tepelná kapacita vzduchu		$C_p =$	0,282	hustota vzduchu		$\rho =$	1,275		
	Požadovaná výměna vzduchu										$n =$	1,5	1/h			$Hv = V_i \times C_p \times \rho =$	12,2						
Objem vzduchu v místnosti										$V_m =$	22,7	m ³			$\Phi = Hv \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	489,7071	650,2	850 W	PODLAHOVÉ VYTÁPĚNÍ PURMO VÝKON = až 100 W/m ² x 8,5 m ²				
Světelná výška místnosti										$v =$	2,7	m											

D.1.4.3.2. Příloha č.2 – Stanovení množství vzduchu

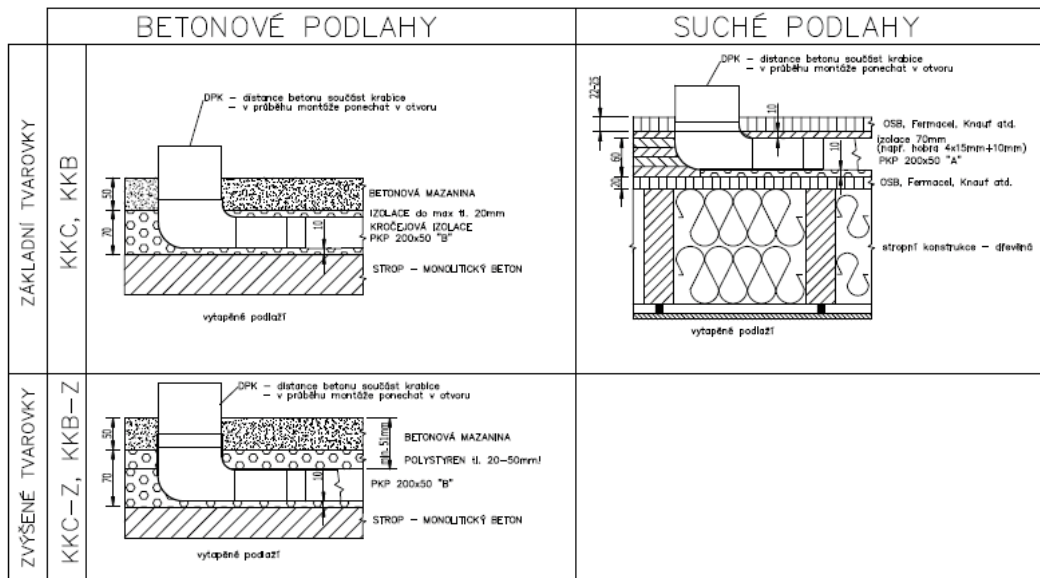
Stanovení množství vzduchu pro trvalé větrání pro jednotlivé obytné místnosti a hygienického zázemí

Název místnosti	Objem místnosti (m3)	Intenzita větrání	Množství vzduchu pro trvalé větrání V_e (m3/h)	Nárazové větrání V_v (m3/h)
Pokoj 1	45,5	0,5	22,8	-
Pokoj 2	57,2	0,5	28,6	-
Ložnice	41,9	0,5	20,9	-
Pracovna	45,9	0,5	23,0	-
Obývací + kuchyně	118,8	1	118,8	150
Koupelna 1	22,7	1,5	34,0	90
Koupelna 2	31,2	1,5	46,8	90
Σ			294,9	

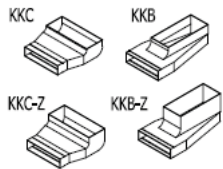
Systémem Atrea lze dosáhnout výkonu vzduchotechnické jednotky 35-550 m3/hod

Det.3

MD7b: Umístění tvarovky KKB(KKC) do podlahy patra a mřížka PMR



Při betonování podlahy vložít do koncové krabice distanci betonu DPK 257x102 mm

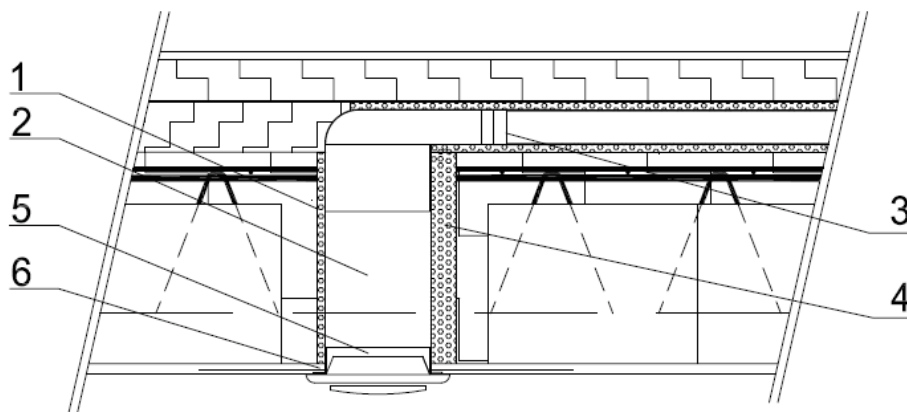


Mřížku PMK (PMP, PMD) vložít až po dokončení čisté podlahy do vytvořeného otvoru
 Otvor do rozvodu zaslepit přiloženou distancí - ochrana před znečištěním a zaprášením kanálu během montáže podlah, krytín

Mřížka patřící v určitému	Materiál výrobku: dle výkresů fy. ATREA		
Stav: 1	Výkresová část: 24.7.2013		
Atrea	Přívěs: 1589		
	Umístění tvarovky KKB(KKC) do podlahy a PMR		MD7b

Det. 4

MD12b: Přívod větracího vzduchu stropem HELUZ -bez podhledu



- 1... při montáži stropu vložít plastovou chráničku o průměru min. 20 mm větší než předepsaná hladká trouba VZT (chránička tvoří ztracené bednění kruhového tvaru), následně vložít výztuž a provést zmonolitnění stropu
- 2... na hladkou troubu VZT upevnit hrdlo tvarovky PPS 90° a vsunout do chráničky
- 3... podlahový kanál nasunout do tvarovky PPS a spoj přelepit páskou
- 4... prostor mezi plastovou chráničkou a hladkou troubou utěsnit montážní pěnou
- 5... osazovací rámeček talířového ventilu zasunout do trouby, připevnit ke stropu,
- 6... překrýt rozdílné materiály okolo otvoru výztužnou tkaninou s přesahem min. 100 mm a provést omítky, a osadit talířový ventil

Veškeré spoje tvarovek a potrubí přelepit univerzální páskou!

Mřížka patřící v určitému	Materiál výrobku: dle výkresů fy. ATREA		
Stav: 1	Výkresová část: 24.7.2013		
Atrea	Přívěs: 1589		
	Přívod větracího vzduchu stropem HELUZ		MD12b