VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

RODINNÝ DŮM, BRNO - OBŘANY

DETACHED HOUSE, BRNO - OBRANY

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE Pavel Vacek
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE Ing. DAVID BEČKOVSKÝ, Ph.D.
SUPERVISOR

BRNO 2012

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
FAKULTA STAVEBNÍ

Studijní program	B3607 Stavební inženýrství
Typ studijního programu	Bakalářský studijní program s prezenční formou studia
Studijní obor	3608R001 Pozemní stavby
Pracoviště	Ústav pozemního stavitelství

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Student	Pavel Vacek
Název	Rodinný dům, Brno - Obřany
Vedoucí bakalářské práce	Ing. David Bečkovský, Ph.D.
Datum zadání bakalářské práce	30. 11. 2011
Datum odevzdání bakalářské práce	25. 5. 2012

V Brně dne 30. 11. 2011

.....	.....
doc. Ing. Miloslav Novotný, CSc. Vedoucí ústavu	prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc. Děkan Fakulty stavební VUT

Podklady a literatura

- snímek katastrální mapy a situace území (s výškopisem a inž. sítěmi);
- směrnice děkana č.12/2009 a přílohy, interní pokyn vedoucího ÚPST č.2/2007;
- studie dispozičního řešení stavby, katalogy a odborná literatura;
- Stavební zákon č.183/2006 Sb., Vyhláška č.499/2006 Sb., Vyhláška 268/2009 Sb., platné ČSN, vyhlášky, nařízení vlády ČR

Zásady pro vypracování

Výkresy budou zpracovány na bílém papíře s využitím výpočetní techniky. Výkresy budou opatřeny jednotným popisovým polem (razítkem) a k obhajobě budou předloženy složené do příslušných desek. Velikost výkresů vyplyne z rozsahu zadání. Rozsah a obsah stavební části dokumentace bude v průběhu zpracování upřesněn vedoucím bakalářské práce.Textové a výpočtové přílohy budou napsány technickým písmem, strojopisem, případně výpočetní technikou. Hlavní složky budou formátu A4 z tvrdého papíru potažené černým plátnem se zlatým písmem. Členění bakalářské práce bude do tří složek – A, B, C. Dílčí složky formátu A4 budou opatřeny popisovým polem se seznamem příloh na vnitřní levé straně obálky.

Předepsané přílohy

.....

Ing. David Bečkovský, Ph.D.
Vedoucí bakalářské práce

Abstrakt

Má práce se zabývá návrhem a osazením rodinného domu do svahu. Rodinný dům by měl uspokojit veškeré požadavky náročného uživatele. Dům je navržen pro pěti až šestičlennou rodinu a je členěn do čtyř zón – denní, noční, pracovní a relaxační. Je navržen jako dvoupodlažní s garáží pro dva osobní automobily v 1NP. Stěny jsou tvořeny systémem ztraceného bednění MAXplus AKU. Plochá střešní konstrukce je využita jako terasa a pochůzí zelená střecha.

The project is focused on the draft and installation of family house into the hillside. The family house should satisfied all requirements of demanding users. The house is designed to five-member or six-member family. It is divided in to four zones: day, night, working and relaxing. It is designed as two-floor house. There is garage with two personal car parking spots in the first floor.

The walls are formed by the system of lost formwork MAXplus AKU. The flat roof provides a space for terrace and it is used as green roof, too.

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje.

V Brně dne …25. 5. 2012……..

…….
podpis studenta

Poděkování:

Děkuji panu Ing. Davidovi Bečkovskému, Ph.D. za odborné vedení mé bakalářské práce a přátelský přístup.

V Brně dne …25. 5. 2012……..

…….
podpis studenta

Obsah:

Úvod

Má práce se zabývá návrhem a osazením rodinného domu do reálného svahu. Rodinný dům by měl uspokojit veškeré požadavky náročného uživatele. Dům je navržen pro pěti až šestičlennou rodinu a je členěn do čtyř zón – denní, noční, pracovní a relaxační. Je navržen jako dvoupodlažní s garáží pro dva osobní automobily v 1NP. Stěny jsou tvořeny systémem ztraceného bednění MAXplus AKU. Plochá střešní konstrukce je využita jako terasa a pochůzí zelená střecha.

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

PRŮVODNÍ ZPRÁVA

RODINNÝ DŮM, BRNO - OBŘANY

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE Pavel Vacek
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE Ing. DAVID BEČKOVSKÝ, Ph.D.
SUPERVISOR

BRNO 2012

1 Identifikační údaje

1.1 Zpracovatel projektové dokumentace

Projektant: Pavel Vacek
Číslo autorizace:
Obor autorizace:
Adresa: Podhradní Lhota 189, 76871

1.2 Identifikační údaje stavby a investora

Název stavby: Rodinný dům Brno-Obřany
Stavebník: MUDr. Robert Opařil

Palackého náměstí 20a, 621 00 Brno Řečkovice

Místo stavby: Brno Obřany, Mlýnské nábřeží
Kraj: Jihomoravský
Katastrální území: Brno Obřany, 612553
Parcelní čísla: 1808/1
Vlastník parcely: MUDr. Robert Opařil

Dodavatel: ASTING CZ
PASIVNÍ DOMY s.r.o.
Tovární 1112, 537 01 Chrudim

Charakter stavby: novostavba RD
Účel stavby: bydlení
Stavební úřad: Brno Obřany

2 Údaje o dosavadním využití a zastavěnosti území, o stavebním pozemku a o majetkových vztazích

Jedná se o zastavované území v návaznosti na stávající zástavbu. Území je rozparcelováno na jednotlivé stavební pozemky, které budou sloužit pro výstavbu rodinných domů.
Na předmětném pozemku č.p. 1808/1 nejsou stávající stavby ani oplocení. V prostoru staveniště se nachází keře, stromy zde nejsou.

3 Údaje o provedených průzkumech a o napojení na dopravní a technickou infrastrukturu

Hydrogeologický průzkum nebyl prováděn, neboť se jedná o jednoduchou dvoupodlažní stavbu s předpokladem jednoduchých základových poměrů. Jedná se tedy o 1. geotechnikou kategorii, kdy lze vycházet z tabulkových hodnot výpočtové únosnosti podlaží.
Rodinný dům bude napojen na elektrické vedení nízkého napětí, veřejný vodovod, kanalizaci a plynovod, přičemž všechny přípojky jsou vyvedeny až na hranici vlastního pozemku. Všechny sítě vedou v komunikaci a podél komunikace před vlastním stavebním pozemkem. Příjezd k RD bude řešen sjezdem z této komunikace.

4 Informace o splnění požadavků dotčených orgánů

Způsob a místa připojení jednotlivých přípojek byly dány předem, protože všechny přípojky byly připraveny a přivedeny na vlastní stavební pozemek. Proto se žádné další požadavky od majitelů inženýrských sítí neočekávají.

5 Informace o dodržení obecných požadavků na výstavbu

Stavba je navržena tak, aby splňovala obecné technické požadavky dle vyhlášky 137/98 Sb.

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

Na dané území je zpracován regulační plán, jehož požadavky byly zpracovány do návrhu RD. Územní rozhodnutí dosud nebylo vydáno, v souladu s §78 stavebního zákona se předpokládá sloučené územní a stavební řízení.

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

Jedná se o novostavbu samostatně stojícího domu, která neovlivní okolní samostatně stojící domy. v souvislosti se stavbou lze předpokládat dočasné zvýšení hlučnosti a prašnosti v bezprostředním okolí pozemku a rovněž zvýšenou dopravní zátěž na příjezdových komunikacích. Jistou podmínkou úspěšného provozu stavby je provedení navržených přípojek inženýrských sítí.

8 Předpokládaná lhůta výstavby včetně popisu postupu výstavby

Předpokládané zahájení stavby: 06/2012
Předpokládané ukončení stavby: 09/2014
Nejdříve se provedou zemní práce a přípojky inženýrských sítí, dále hrubá spodní stavba, hrubá vrchní stavba a nakonec práce vnitřní a dokončovací.

9 Statické údaje

Zastavěná plocha:	246 m2
Plocha pozemku:	3242,36 m2
Procento zastavění:	7,61
Počet bytů:	1

V Brně dne 20.12. 2011

Vypracoval:……..

Pavel Vacek

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

F - SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA

RODINNÝ DŮM, BRNO - OBŘANY

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE Pavel Vacek
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE Ing. DAVID BEČKOVSKÝ, Ph.D.
SUPERVISOR

BRNO 2012

Identifikační údaje

Zpracovatel projektové dokumentace

Projektant: Pavel Vacek
Číslo autorizace:
Obor autorizace:
Adresa: Podhradní Lhota 189, 76871

Identifikační údaje stavby a investora

Název stavby: Rodinný dům Brno-Obřany
Stavebník: MUDr. Robert Opařil

Palackého náměstí 20a, 621 00 Brno Řečkovice

Místo stavby: Brno Obřany, Mlýnské nábřeží
Kraj: Jihomoravský
Katastrální území: Brno Obřany 612553
Parcelní čísla: 1808/1
Vlastník parcely: MUDr. Robert Opařil

Dodavatel: ASTING CZ
PASIVNÍ DOMY s.r.o.
Tovární 1112, 537 01 Chrudim

Charakter stavby: novostavba RD
Účel stavby: bydlení
Stavební úřad: Brno Obřany

1 Urbanistické, architektonické a stavebně technické řešení

Zhodnocení staveniště

Staveniště je značně svažité, bez stávajících staveb, inženýrských sítí a ochranných pásem. K pozemku těsně přiléhá příjezdová komunikace. Staveniště je pro stavbu RD vhodné, dostupnost dobrá.

Urbanistické a architektonické řešení stavby

Jedná se o novostavbu samostatně stojícího nepodsklepeného rodinného domu, který bude sloužit pro bydlení. Objekt je navržen jako jednogenerační rodinný dům, ve kterém se počítá s trvalým pobytem 5 - 6 osob.

Zastavěná plocha je 246 m2. Střecha je plochá. Výplně otvorů budou hliníkové. Klempířské prvky se předpokládají z titan-zinkovaného plechu.

Technické řešení

Celý objekt je ze systému ztraceného bednění MAXplus AKU. Základy jsou z prostého betonu, obvodové zdivo ze systému ztraceného bednění MAXplus AKU, vnitřní nosné stěny jsou ze systému ztraceného bednění Cetris, příčky z příčkovek Ytong. Stropy budou tvořeny vetknutou žb deskou. Vnitřní omítky budou tenkovrstvé. Zastřešení bude plochou střechou.

Napojení stavby na dopravní a technickou infrastrukturu

Součástí této stavby je i napojení komunikace vedoucí souběžně se stavebním pozemkem podél jeho jižní hranice.
Inženýrské sítě vedou ve zmíněné komunikaci, a podél ní v chodníku. Zde bude provedeno napojení na elektrickou energii, vodovodní a kanalizační řád a plynovod. Veškeré přípojky byly připraveny již při kladení hlavních řádů vedením až na vlastní stavební pozemek.

Řešení technické a dopravní infrastruktury včetně řešení dopravy v klidu

Napojení na veřejnou komunikaci bude provedeno pomocí zámkové dlažby, ohraničené prefabrikovanými obrubníky, do betonového lože. Vlastní veřejná komunikace ze zámkové dlažby má šířku 2m, příjezdová cesta ke garáži je navržena v šířce 3 m rovněž ze zámkové dlažby.

Na hranici pozemku bude osazena přípojková skříň SP4 FP1 s elektroměrovým rozvaděčem pro předmětný objekt a rovněž pro sousední pozemek, přípojková skříň je majetkem ČEZ, a.s. Z elektroměrového rozvaděče bude kabelem CYKY 4Bx16 napájen vnitřní rozvaděč domu. Kabel bude uložen v zemi ve výkopu v pískovém loži, popř. bude uložen v chráničce.

Přípojky vodovodu a kanalizace jsou již přivedeny na stavební pozemek, na němž bude osazena revizní šachta kanalizace PVS 136/106/10 D (Prefa Brno), do níž budou svedeny veškeré dešťové i splaškové vody. Vodoměrná šachta PVS 136/106/10 D (Prefa Brno) s vodoměrnou sestavou bude zřízena na pozemku stavebníka za hranicí parcely. Přípojka kanalizace je POLYCOR TKP SN4 DN 150 délky 24,0 m, přípojka vody HDPE 32x3 mm délky 24,0 m.

Vliv stavby na životní prostředí

Stavba RD nebude mít negativní dopad na životní prostředí. Při likvidaci odpadů je nutno postupovat podle zákona č. 185/2001 Sb. Zejména je třeba odpady likvidovat pouze v zařízeních, která jsou k tomu určena dle uvedeného zákona. Přitom je každý povinen zjistit, zda osoba, které odpady předává, je k jejich převzetí dle zákona oprávněná, jinak jí nesmí odpady předat.

Řešení bezbariérového užívání navazujících veřejně přístupných ploch a komunikací

Napojení příjezdové komunikace na veřejnou komunikaci bude provedeno tak, aby nezpůsobilo výškové rozdíly vyšší než 50 mm.

Průzkumy a měření, jejich vyhodnocení a začlenění jejich výsledků do projektové dokumentace

Radonový průzkum nebyl stanoven.

Údaje pro vytyčení stavby, geodetický referenční polohový a výškový systém

Umístění stavby bylo navrženo dle regulativů v regulačním plánu.Osa komunikace je 5,75 m od jižní hranice pozemku. Stavební čára je předepsána 24,00 m od osy komunikace. Vytyčení bude probíhat vzhledem ke dvěma směrovým bodům, kterými jsou poklop kanalizační šachty v komunikaci a bod České státní nivelační sítě.

Členění stavby

Stavební objekty	-	rodinný dům	SO.01
	-	zahradní domek	SO.02
	-	altán	SO.03
	-	komunikace, chodníky	SO.04
	-	zatravněné plochy	SO.05
	-	les	SO.06
	-	koupací jezírko	SO.07
Inženýrské objekty	-	- kanalizační příp. dešťová	SO.08
		- kanalizační příp. splašková	SO.09
		- vodovodní přípojka	SO.10
		- elektro přípojka	SO.11
		- přípojka plynu	SO.12
		- přípojka sděl. vedení	SO.13

Vliv stavby na okolní pozemky a stavby

Stavby nebude mít zásadní vliv na okolní pozemky a stavby. Krátkodobě může dojít ke zvýšení hlučnosti a prašnosti. Během stavby bude třeba čistit kola dopravních prostředků tak, aby nedocházelo ke znečišťování komunikací.

Způsob zajištění ochrany zdraví a bezpečnosti pracovníků

Během provádění stavebních prací musí být striktně dodržovány ustanovení nařízení vlády č. 591/2006 Sb. O bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích a dále nařízení vlády č.326/2005 Sb. O bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích a nebezpečí pádu z výšky nebo do hloubky. Odpovědnost na bezpečnost spočívá na zadavateli, zhotoviteli, popř. na stavebním dozoru.

2 Mechanická odolnost a stabilita

Vlastní nosná konstrukce stavby je jednoduchá, je navržena v uceleném stavebním systému MAXplus.

3 Požární bezpečnost

Je řešena samostatným projektem, viz projektová dokumentace.

4 Hygiena, ochrana zdraví a životního prostředí

V RD jsou navrženy tři záchodové mísy, na 1 NP podlaží jedna, ve 2NP je jedna ve společné koupelně a jedna v koupelně ložnice. Likvidace odpadních vod dešťových i splaškových bude zajištěna odvodem do oddílné kanalizace. Stavba má navrženou povlakovou hydroizolací tak, aby zdraví obyvatel nebylo ohroženo výskytem vlhkosti ve stavebních konstrukcích.

Obytné místnosti mají zajištěno dostatečné denní osvětlení, přímé větrání a vytápění s regulací tepla pomocí termostatických ventilů.

5 Bezpečnost při užívání

Stavba je navržena tak, aby byla při užívání bezpečná. Konstrukce zábradlí na schodišti musí mít výšku madla nejméně 1 m a musí být dále provedena v souladu s ČSN 74 3305 Ochranná zábradlí. Svislé mezery nebudou širší než 120 mm, vodorovné mezery max. 180 mm, mezera mezi vodorovnou průchodnou plochou a zábradelní výplní u zábradlí bez zarážky nebude širší než 120 mm. Půdorysný průmět mezery mezi předsazeným zábradlím a okrajem pochůzné plochy nebude širší než 50 mm.

6 Ochrana proti hluku

Stavební konstrukce jsou navrženy tak, aby splňovaly požadavky ČSN 73 0532 Akustika – ochrana proti hluku v budovách a související akustické vlastnosti stavebních výrobků – Požadavky.

Veškeré instalace budou řádně izolovány, stoupačky kanalizace obaleny měkkou minerální vlnou pro utlumení zvukového vlnění.

7 Řešení přístupu a užívání stavby osobami s omezenou schopností pohybu a orientace

Na navrhovaný RD se dle **§ 1 odst**. 1 nevztahují ustanovení vyhlášky 369/2001, stavba není řešena bezbariérově.

8 Ochrana stavby před škodlivými vlivy vnějšího prostředí

Podlahová konstrukce obsahuje více než jednu vrstvu celistvé povlakové hydroizolace s vodotěsně provedenými spoji a prostupy utěsněnými dle ČSN 73 0601 Ochrana staveb proti radonu z podloží.

9 Inženýrské stavby (objekty)

Pozemek bude odvodněn vyspádováním hodnotou 2 % od RD, předpokládá se vsakování většiny dešťových vod na pozemku stavebníka. Vsakování splňuje požadavky vyhlášky 501/2006, neboť poměr části pozemku schopné vsakování dešťové vody k celkové výměře pozemku je cca 0,9.

RD bude zásobován vodou z veřejného vodovodu.

Výjezd z pozemku na veřejnou komunikaci je navržen prostřednictvím sjezdu z obrubníku.

V nezastavěné části pozemku mino příjezdovou komunikaci a přístupových chodníků budou provedeny rekultivace ornicí, která bude stržena na části pozemku před zahájením výstavby. Po rekultivaci budou provedeny sadové a parkové úpravy spojené se zatravněním a výsadbou okrasných, popř. ovocných dřevin.

10 Výrobní a nevýrobní technologická zařízení staveb

Na stavbě se žádná technologická zařízení nevyskytují.

V Brně dne 20.12. 2011

Vypracoval:……..

PavelVacek

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

E – ORGANIZACE VÝSTAVBY

RODINNÝ DŮM, BRNO - OBŘANY

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE Pavel Vacek
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE Ing. DAVID BEČKOVSKÝ, Ph.D.
SUPERVISOR

BRNO 2012

Identifikační údaje

Zpracovatel projektové dokumentace

Projektant: Pavel Vacek
Číslo autorizace:
Obor autorizace:
Adresa: Podhradní Lhota 189, 76871

Identifikační údaje stavby a investora

Název stavby: Rodinný dům Brno-Obřany
Stavebník: MUDr. Robert Opařil

Palackého náměstí 20a, 621 00 Brno Řečkovice

Místo stavby: Brno Obřany, Mlýnské nábřeží
Kraj: Jihomoravský
Katastrální území: Brno Obřany, 612553
Parcelní čísla: 1808/1
Vlastník parcely: MUDr. Robert Opařil

Dodavatel: ASTING CZ
PASIVNÍ DOMY s.r.o.
Tovární 1112, 537 01 Chrudim

Charakter stavby: novostavba RD
Účel stavby: bydlení
Stavební úřad: Brno Obřany

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

- **Staveniště**

Staveniště se nachází v městské části Brno - Obřany. Pozemek je značně svažitý, přístupný z místní komunikace. V prostoru staveniště se nenacházejí žádné stromy. Před realizací zemních prací je nutno odstranit keře, odebrat ornici v tloušťce 100-150 mm.
Rozměry stavebního pozemku jsou 30m x 110m, rozměry staveniště jsou 30,0mx45m.
Výšková úroveň základové spáry je na výškové kótě 228,590 m n. m. Úroveň hladiny spodní vody je na výškové kótě 223,60m n. m. tj. 5m pod základovou spárou.
Skladování stavebního materiálu během výstavby bude na staveništi v jižní části na zpevněné a odvodněné ploše. Zásobování vodou a el. energií během výstavby bude z

vybudovaných přípojek. Po celou dobu výstavby bude pro pracovníky zřízeno WC, sprcha a šatna.

• Spodní stavba - zemní práce

Se provedou rypadlo-nakladačem CAT 444E v zemině III. - IV. třídy těžitelnosti. Ornice sejmuta na místě výstavby stavebního objektu se deponuje na pozemku a použije se při rekultivaci terénních a sadových úprav. Ostatní výkopek se použije pro zpětné zásypy a nevyužitý výkopek bude odvezen na skládku.

•Oplocení

Kolem pozemku se provede oplocení drátěným poplastovaným pletivem (výrobce BEKAERT). V čelní straně bude posuvná brána, která umožní vstup velkým mechanismům. Oplocení celého pozemku bude do výšky 1,8 m. Během výstavby bude z čelní strany (od komunikace) provedeno dočasné oplocení z pletiva a sloupků zabetonovaných v patkách (aby byl umožněn případný vstup s materiálem mimo brány).

• Vjezd na staveniště

Vjezd na staveniště je přímo z místní komunikace. Na samotném stavebním pozemku bude vybudována zpevněná příjezdová plocha k rodinnému domu. Zpevněná plocha bude realizována ze zámkové dlažby výrobce Premacy. Podklad pod dlažbou bude ze zhutněného štěrkopísku tl. 15cm, zhutněného makadamu 30 cm a geotextilie oddělující podkladové vrstvy od rostlého terénu.

b) významné sítě technické infrastruktury

•Na stavebním pozemku se nenacházejí žádné sítě technické infrastruktury obce, které by mohly být poškozeny při zemních pracích budoucí stavby.

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

• Vodovodní přípojka

bude napojena na veřenjný vodovod navrtávací pásem. Na pozemku stavebníka 1m od hranice se zřizuje vodoměrná šachta (typová). Realizace přípojky bude z trubek 32x2,9 HDPE 100 SDR11

•NN kabelová zemní přípojka

Přípojka na NN pro rodinný dům v obci Valašské Meziříčí se provede kabelem AYKY 4Bx25mm^2 vedeným ve výkopu. Kabel bude napojen ze stávajícího rozvaděče č.16 pomocí vypínací skříně SPP2/63A. Kabel přípojky bude ukončen v elektrické skříni RE na hlavním jističi LSN s elektroměrem ve výši min. 90 cm nad upraveným terénem.

• Kanalizační přípojka, revizní šachta

Kanalizační přípojka je navržena z trubek kameniny o průměru 150mm. Trubky musí být uloženy ve spádu 3-5% a fixovány směrově a výškově betonovými patkami a obetonovanými hrdly. V lomovém bodě se umístí revizní a čistící šachta, která umožní případné čištění kanalizace strojem a současně bude sloužit jako napojovací bod na kanalizaci.

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

Na ochranu třetích osob je nutné zhotovení oplocení do výšky 1,8 m kolem celého staveniště. Během snížené viditelnosti je nutné, aby bylo staveniště osvětlené.
Při vjezdu a výjezdu nákladních automobilů a autojeřábu je nutné, aby pomocný pracovník zajistil dobrý výhled řidiči a také zajistil, aby se při vjezdu a výjezdu nepohybovaly po komunikaci děti a lidé s omezenou schopností pohybu, a tak zamezil možnému úrazu.
Vstup na staveniště je třetím osobám zakázán, protože hrozí velké nebezpečí úrazu.

d) uspořádání a bezpečnost staveniště z hlediska ochrany veřejných zájmů

Při realizaci jednotlivých přípojek na technickou infrastrukturu je nutné, aby přípojku realizovali vždy odborníci, kteří mají na takovou činnost patřičné oprávnění a vzdělání. Tak bude zamezeno neodborným zásahům do veřejných vedení. O provedeném připojení je nutné zhotovit protokoly, které budou součástí podkladů pro kolaudaci stavby.

e) řešení zařízení staveniště včetně využití nových a stávajících objektů

Na staveništi se nenacházejí žádné stávající objekty.
V jižní části staveniště bude umístěna uzamykatelná UNIMO buňka, která bude sloužit jako sklad nářadí, šatna, wc, sprcha.
V jižníní části pozemku bude vytvořena deponie ornice, max. výška deponie je 1,5 m, a deponie podkladní zeminy. Ornice bude skladována jako volně ložená.
V jižní části staveniště bude zpevněná a odvodněná plocha sloužící jako sklad materiálu. Skladování musí být na paletách, případně podložkách, aby se zamezilo přímému styku materiálu se zemní vlhkostí.
WC a sprcha pro pracovníky, které jsou součástí Unimo buňky,budou dočasně napojeny na kanalizaci a vodovod, teplou vodu ve sprše zajistí průtokový ohřívač.
Unimo buňka, v níž je zřízena šatna pro pracovníky, bude dočasně připojena na elektřinu.
Přístup k šatně bude po dočasně zhotoveném chodníku.
Zpevněná příjezdová plocha bude sloužit během výstavby jako stanoviště pro autojeřáb TATRA, a ostatní těžké mechanismy, které budou použity při různých stavebních pracích.

f) popis staveb zařízení staveniště vyžadující ohlášení

Na stavbě bude řízena buňka pro pracovníky a její dočasné zřízení bude ohlášeno i na místním obecním úřadě.

h) stanovení podmínek pro provádění stavby z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví, plán bezpečnosti a ochrany zdraví, při práci na staveništi podle zákona o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.

- Během vydatných dešťů je nutné práci přerušit do doby, dokud nebudou vhodné podmínky
- Při silném nárazovém větru o rychlosti nad 11 ms-1 je nutno práce přerušit kvůli možnému zvýšenému riziku úrazu při práci ve výškách.

• Všichni členové pracovní čety musí být seznámeni s pracovním postupem.

i) podmínky pro ochranu životního prostředí při výstavbě

Práce je třeba provádět s ohledem na ochranu životního prostředí. Z tohoto důvodu budou na staveništi zřízeny místa pro komunální odpad.
Je nutné pod odstavená nákladní auta a stroje podkládat ocelovou vaničku, která zachytí případné unikající škodlivé látky z vozu.
V případě havárie - úniku škodlivých látek je nutné znečištěnou půdu odtěžit a odvést ze staveniště na specializovanou skladku.
Všechny stoje a zařízení se budou po staveništi pohybovat po vyhrazených trasách, aby se zbytečně neničily ostatní plochy.
Po dokončení prací je nutné, aby pomocní dělníci odstranili případně bláto na místních komunikacích.

Odpadový materiál, který vznikne při betonáži, zdění, atd. bude odvezen na specializovanou skladku.

j) orientační lhůty výstavby a přehled rozhodujících dílčích termínů

- Zemní práce - 5 dní
- Betonáž základů - 5 dní
- Technologická přestávka 28 dnů
- Betonáž podkladní mazaniny 2 dny
- Zdění 1NP 3 dny
- Zřízení věnce, bednění stropu 2dny
- Betonáž stropní konstrukce 1 den
- Technologická přestávka 28 dnů
- Zdění 2 NP 1 den
- Zřízení věnce, bednění stropu 2dny
- Betonáž stropní konstrukce 1 den

V Brně dne 20.12. 2011 Vypracoval:…….
Pavel Vacek

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ

RODINNÝ DŮM, BRNO - OBŘANY

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE Pavel Vacek
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE Ing. DAVID BEČKOVSKÝ, Ph.D.
SUPERVISOR

BRNO 2012

Obsah

TEPELNĚTECHNICKÉ POSOUZENÍ

Vstupní parametry výpočtů

Objednavatel nedefinoval zvláštní požadavky průměrných parametrů vzduchu v interiéru, a proto je uvažováno se 4. vlhkostní třídou v souladu s ČSN 75 0540-3 článek 8.4.1. odstavce a). V souladu s článkem 8.4.1. odstavcem c) ČSN 73 0540-03 byly průměrné parametry vnitřního vzduchu určeny vlhkostní bilancí.

Základní okrajové podmínky pro výpočet dle ČSN 73 0540 1-4 a ČSN EN ISO 13788

<u>Parametry interiéru:</u>

Návrhová teplota vzduchu:	$\theta_{ai} = 21°C$
Návrhová relativní vlhkost vzduchu v interiéru:	50%
Průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu:	4. Třída (vysoká vlhkost)

<u>Parametry exteriéru pro oblast Brno:</u>

Návrhová venkovní teplota:	-15°C
Návrhová relativní vlhkost vnějšího vzduchu:	84%

K relativní vlhkosti vnitřního vzduchu bude ve výpočtu připočtena přirážka na stacionární kolísání teplot a vlhkostí hodnotou 5%.

Součinitel prostupu tepla U

Konstrukce musí v prostorech s relativní vlhkostí vnitřního vzduchu $\varphi_i \leq 60\%$ splňovat podmínku

$$\mathbf{U \leq U_N [W/(m^2K)]}$$

U … vypočtená hodnota součinitele prostupu tepla

U_N … normová hodnota a doporučená hodnota součinitele prostupu tepla (viz tabulka)

Nejnižší povrchová teplota θ_{Si}

V zimním období musí konstrukce v prostorech s relativní vlhkostí vnitřního vzduchu $\varphi_i \leq 60\%$ vykazovat v každém místě teplotní faktor vnitřního povrchu f_{RSi} dle vztahu:

$$\mathbf{f_{RSi} \geq f_{RSi,N}} [-]$$

f_{RSi} … vypočtená hodnota teplotního faktoru

$f_{RSi,N}$ … požadovaná hodnota teplotního faktoru

Tabulka 3 – Požadované a doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla $U_{N,20}$

Popis konstrukce		Součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ [$W.m^{-2}.K^{-1}$]	
		Požadované hodnoty	Doporučené hodnoty
Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně Strop s podlahou nad venkovním prostorem		0,24	0,16
Strop pod nevytápěnou půdou (se střechou bez tepelné izolace) Stěna vnější vytápěná (vnější vrstvy od vytápění)		0,30	0,20
Stěna vnější	lehká	0,30	0,20
Stěna k nevytápěné půdě (se střechou bez tepelné izolace) Střecha strmá se sklonem nad 45°	těžká	0,38	0,25
Podlaha a stěna vytápěného prostoru přilehlá k zemině (s výjimkou případů podle poznámky 2)		0,45	0,30
Strop a stěna vnitřní z vytápěného k nevytápěnému prostoru		0,60	0,40
Strop a stěna vnitřní z vytápěného k částečně vytápěnému prostoru Strop a stěna vnější z částečně vytápěného prostoru k venkovnímu prostředí		0,75	0,50
Podlaha a stěna částečně vytápěného prostoru přilehlá k zemině (s výjimkou případů podle poznámky 2)		0,85	0,60
Stěna mezi sousedními budovami Strop mezi prostory s rozdílem teplot do 10°C včetně		1,05	0,70
Stěna mezi prostory s rozdílem teplot do 10°C včetně		1,30	0,90
Strop vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5 °C včetně		2,2	1,45
Stěna vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5 °C včetně		2,7	1,80
Okno, dveře a jiná výplň otvoru ve vnější stěně a strmé střeše, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí (včetně rámu) Jejich kovové rámy přitom musí mít $U_f \leq 2,0\ W.m^{-2}.K^{-1}$, ostatní rámy těchto výplní otvorů musí mít $U_f \leq 1,7\ W.m^{-2}.K^{-1}$.		1,7	1,2
Okno, dveře a jiná výplň otvoru ve stěně a strmé střeše, z vytápěného do částečně vytápěného prostoru nebo z částečně vytápěného prostoru do venkovního prostředí (včetně rámu)		3,5	2,3
Šikmé střešní okno, světlík a jiná šikmá výplň otvoru se sklonem do 45°, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí (včetně rámu). Jejich kovové rámy přitom musí mít $U_f \leq 2,0\ W.m^{-2}.K^{-1}$, ostatní rámy těchto výplní otvorů musí mít $U_f \leq 1,7\ W.m^{-2}.K^{-1}$.		1,5	1,1
Šikmé střešní okno, světlíka jiná šikmá výplň otvoru se sklonem do 45°, z vytápěného do částečně vytápěného prostoru nebo z částečně vytápěného prostoru do venkovního prostředí (včetně rámu)		2,6	1,7
Lehký obvodový plášť, hodnocený jako smontovaná sestava včetně nosných prvků, s poměnou plochou průsvitné výplně otvoru: $f_w = A_w / A$, v m^2/m^2, kde A je celková plocha lehkého obvodového pláště (LOP), vm^2 A_w plocha průsvitné výplně otvoru včetně příslušných částí rámu v LOP,v m^2. Rámy LOP by přitom měly mít $U_f \leq 2,0\ W.m^{-2}.K^{-1}$.	$f_w \leq 0,50$	$0,3 + 1,4\ f_w$	$0,2 + 1,0\ f_w$
	$f_w > 0,50$	$0,7 + 0,6\ f_w$	

POZNÁMKY

1 Požadované a doporučené hodnoty U_N ze vztahů v tabulce 3 se do 0,4 $W.m^{-2}.K^{-1}$ zaokrouhlují na setiny a od 0,4 $W.m^{-2}.K^{-1}$ výše na pět setin.

2 Pro konstrukce přilehlé k zemině do vzdálenosti 1 m od rozhraní zeminy a venkovního vzduchu na vnějším povrchu konstrukce (měřeno podél systémové hranice budovy — viz obrázek 1) se uplatňují požadované hodnoty pro vnější stěny vytápěných nebo částečně vytápěných prostorů; ve větší vzdálenosti platí požadované hodnoty uvedené či stanovené pro podlahy a stěny přilehlé k zemině. Podlahová konstrukce přilehlá k zemině splní požadavek na součinitel prostupu tepla i tehdy, je-li splněna podmínka $\Phi_T \leq \sum A_j \cdot U_{N,rq} (\theta_{im} - 5)$, kde Φ_T je tepelná ztráta prostupem tepla podlahou stanovená

S1 SKLADBA PODLAHY V PŘÍZEMÍ

Č.	POPIS VRSTVY	TL. V. d[m]	λ [W/m.K]	R	Rsi	Rse	VÝPOČET	
1	KERAMICKÁ DLAŽBA	0,012	1,2	0,010	0,2	0,00	$U = \frac{1}{Rsi + \sum_{i=1}^{n} \frac{d_i}{\lambda i} + R_{se}}$	**U= 0,216 W/(m²K) VYHOVUJE**
2	LEPIDLO NA DLAŽBU(CEMIX FLEX 055)	0,003	1	0,003				
3	BETONOVÁ MAZANINA	0,067	1,36	0,049				
4	PE FÓLIE	0,001	0,35	0,003			$\theta_{si} = \theta_{ai} - U \cdot 0{,}25 \cdot (\theta_{ai} - \theta_e)$	**θ_{si}= 19,06 °C**
5	POLYSTYREN EPS 100S	0,16	0,037	4,324				
6	GEOTEXTILIE JUTA 500g/m2	0,003	0,05	0,060			$f_{Rsi} = \frac{\theta_{si} - \theta_e}{\theta_{ai} - \theta_e}$	**f_{Rsi}= 0,946 [-] VYHOVUJE**
7	HYDROIZOLACE FATRAFOL 813/VS (PVC-P)	0,002	0,16	0,013				
			∑ R=	4,462				

OKRAJOVÉ PODMÍNKY VÝPOČTU:

R_{si}= 0,17 (m²K)/W (pro výpočet kondenzace a povrchové teploty R_{si}=0,25(m²K)/W)

R_{se}=0,00 (m²K)/W

$U_{N,\ POŽADOVANÝ}$= 0,45W/(m²K) $U_{N,DOPORUČENÝ}$=0,35W/(m²K)

θ_e= -15°C

$f_{Rsi,N}$= 0,793

S2 SKLADBA PODLAHY V PŘÍZEMÍ - OBÝVACÍ POKOJ

Č.	POPIS VRSTVY	TL. V. d[m]	λ [W/m.K]	R	Rsi	Rse	VÝPOČET	
1	DŘEVĚNÉ LAMELY QUICKSTEP VILLA	0,014	0,115	0,122	0,2	0,00	$U = \frac{1}{Rsi + \sum_{i=1}^{n} \frac{d_i}{\lambda i} + R_{se}}$	**U= 0,211 W/(m²K) VYHOVUJE**
2	LEPIDLO NA PARKETY	0,002	0,4	0,005				
3	BETONOVÁ MAZANINA	0,067	1,36	0,049				
4	PE FÓLIE	0,001	0,35	0,003			$\theta_{si} = \theta_{ai} - U \cdot 0{,}25 \cdot (\theta_{ai} - \theta_e)$	**θ_{si}= 19,10 °C**
5	POLYSTYREN EPS 100S	0,16	0,037	4,324				
6	GEOTEXTILIE JUTA 500g/m2	0,003	0,05	0,060			$f_{Rsi} = \frac{\theta_{si} - \theta_e}{\theta_{ai} - \theta_e}$	**f_{Rsi}= 0,947 [-] VYHOVUJE**
7	HYDROIZOLACE FATRAFOL 813/VS (PVC-P)	0,002	0,16	0,013				
			∑ R=	4,576				

OKRAJOVÉ PODMÍNKY VÝPOČTU:

R_{si}= 0,17 (m²K)/W (pro výpočet kondenzace a povrchové teploty R_{si}=0,25(m²K)/W)

R_{se}=0,00 (m²K)/W

$U_{N,\ POŽADOVANÝ}$= 0,45W/(m²K) $U_{N,DOPORUČENÝ}$=0,35W/(m²K)

θ_e= -15°C

$f_{Rsi,N}$= 0,793

S3 SKLADBA PODLAHY V PŘÍZEMÍ -GARÁŽ

Č.	POPIS VRSTVY	TL. V. d[m]	λ [W/m.K]	R	Rsi	Rse	VÝPOČET	
1	TERACO DLAŽBA	0,035	1,2	0,029	0,2	0,00	$U = \frac{1}{Rsi + \sum_{i=1}^{n} \frac{d_i}{\lambda i} + R_{se}}$	**U= 0,266 W/(m²K) VYHOVUJE**
2	LEPIDLO NA DLAŽBU(CEMIX FLEX 055)	0,005	1	0,005				
3	BETONOVÁ MAZANINA VYZTUŽENÁ	0,082	1,43	0,057				
4	PE FÓLIE	0,001	0,35	0,003			$\theta_{si} = \theta_{ai} - U \cdot 0{,}25 \cdot (\theta_{ai} - \theta_e)$	**θ_{si}= 18,61 °C**
5	POLYSTYREN EPS 150S	0,12	0,035	3,429				
6	GEOTEXTILIE JUTA 500g/m2	0,003	0,05	0,060			$f_{Rsi} = \frac{\theta_{si} - \theta_e}{\theta_{ai} - \theta_e}$	**f_{Rsi}= 0,934 [-] VYHOVUJE**
7	HYDROIZOLACE FATRAFOL 813/VS (PVC-P)	0,002	0,16	0,013				
			∑ R=	3,595				

OKRAJOVÉ PODMÍNKY VÝPOČTU:

R_{si}= 0,17 (m²K)/W (pro výpočet kondenzace a povrchové teploty R_{si}=0,25(m²K)/W)

R_{se}=0,00 (m²K)/W

$U_{N,\ POŽADOVANÝ}$= 0,45W/(m²K) $U_{N,DOPORUČENÝ}$=0,35W/(m²K)

θ_e= -15°C

$f_{Rsi,N}$= 0,793

S8 SKLADBA PODLAHY V 2NP - NA TERÉNU

Č.	POPIS VRSTVY	TL. V. d[m]	λ [W/m.K]	R	Rsi	Rse	VÝPOČET	
1	TERACO DLAŽBA	0,012	1,2	0,010	0,2	0,00	$U = \frac{1}{Rsi + \sum_{i=1}^{n} \frac{d_i}{\lambda i} + R_{se}}$	**U= 0,200 W/(m²K) VYHOVUJE**
2	LEPIDLO NA DLAŽBU(CEMIX FLEX 055)	0,003	1	0,003				
3	BETONOVÁ MAZANINA	0,067	1,36	0,049				
4	PE FÓLIE	0,001	0,35	0,003			$\theta_{si} = \theta_{ai} - U \cdot 0{,}25 \cdot (\theta_{ai} - \theta_e)$	**θ_{si}= 19,20 °C**
5	POLYSTYREN EPS 100S	0,17	0,037	4,595				
6	BETONOVÁ MAZANINA	0,14	1,36	0,103				
7	GEOTEXTILIE JUTA 500g/m2	0,003	0,05	0,060			$f_{Rsi} = \frac{\theta_{si} - \theta_e}{\theta_{ai} - \theta_e}$	**f_{Rsi}= 0,950 [-] VYHOVUJE**
8	HYDROIZOLACE FATRAFOL 813/VS (PVC-P)	0,002	0,16	0,013				
			∑ R=	4,835				

OKRAJOVÉ PODMÍNKY VÝPOČTU:

R_{si}= 0,17 (m²K)/W (pro výpočet kondenzace a povrchové teploty R_{si}=0,25(m²K)/W)

R_{se}=0,00 (m²K)/W

$U_{N,\ POŽADOVANÝ}$= 0,45W/(m²K) $U_{N,DOPORUČENÝ}$=0,35W/(m²K)

θ_e= -15°C

$f_{Rsi,N}$= 0,793

S5 SKLADBA PODLAHY V 2NP - NAD EXTERIÉREM

Č.	POPIS VRSTVY	TL. V. d[m]	λ [W/m.K]	R	Rsi	Rse	VÝPOČET	
1	DŘEVĚNÉ LAMELY QUICKSTEP VILLA	0,014	0,115	0,122	0,2	0,04	$U = \frac{1}{Rsi + \sum_{i=1}^{n} \frac{d_i}{\lambda i} + R_{se}}$	**U= 0,113 W/(m²K)** **VYHOVUJE**
2	LEPIDLO NA PARKETY	0,002	0,4	0,005				
3	BETONOVÁ MAZANINA	0,064	1,36	0,047				
4	PE FÓLIE	0,001	0,35	0,003			$\theta_{si} = \theta_{ai} - U \cdot 0{,}25 \cdot (\theta_{ai} - \theta_e)$	**θ_{si}= 19,98 °C**
5	POLYSTYREN EPS 100S	0,070	0,037	1,892				
6	PAROTĚSNÁ ZÁBRANA FATRAPAR (0,15µm)	0,000	0,35	0,000				
7	ŽB STROPNÍ DESKA	0,250	1,74	0,144			$f_{Rsi} = \frac{\theta_{si} - \theta_e}{\theta_{ai} - \theta_e}$	**f_{Rsi}= 0,972 [-]**
8	LEPÍCI STĚRKA CEMIX	0,003	1	0,003				
9	POLYSTYREN EPS 100F	0,250	0,039	6,410				
10	SYSTÉM FASÁDNÍ OMÍTKY CEMIX	0,007	0,57	0,012				**VYHOVUJE**
			∑ R=	8,638				

OKRAJOVÉ PODMÍNKY VÝPOČTU:

R_{si}= 0,17 (m²K)/W (pro výpočet kondenzace a povrchové teploty R_{si}=0,25(m²K)/W)

R_{se}=0,00 (m²K)/W

$U_{N,\ POŽADOVANÝ}$= 0,25W/(m²K) $U_{N,DOPORUČENÝ}$=0,16W/(m²K)

θ_e= -15°C

$f_{Rsi,N}$= 0,793

S5 SKLADBA PODLAHY V 2NP - NAD GARÁŽÍ

Č.	POPIS VRSTVY	TL. V. d[m]	λ [W/m.K]	R	Rsi	Rse	VÝPOČET	
1	DŘEVĚNÉ LAMELY QUICKSTEP VILLA	0,014	0,115	0,122	0,1	0,13	$U = \frac{1}{Rsi + \sum_{i=1}^{n} \frac{d_i}{\lambda i} + R_{se}}$	**U= 0,196 W/(m²K)** **VYHOVUJE**
2	LEPIDLO NA PARKETY	0,002	0,4	0,005				
3	BETONOVÁ MAZANINA	0,064	1,36	0,047				
4	PE FÓLIE	0,001	0,35	0,003			$\theta_{si} = \theta_{ai} - U \cdot 0{,}25 \cdot (\theta_{ai} - \theta_e)$	**θ_{si}= 19,23 °C**
5	POLYSTYREN EPS 100S	0,070	0,037	1,892				
6	PAROTĚSNÁ ZÁBRANA FATRAPAR (0,15µm)	0,000	0,35	0,000				
7	ŽB STROPNÍ DESKA	0,250	1,74	0,144			$f_{Rsi} = \frac{\theta_{si} - \theta_e}{\theta_{ai} - \theta_e}$	**f_{Rsi}= 5,706 [-]**
8	LEPÍCI STĚRKA CEMIX	0,003	1	0,003				
9	POLYSTYREN EPS 100F	0,100	0,039	2,564				
10	SÁDROKARTON	0,0125	0,22	0,057				**VYHOVUJE**
			∑ R=	4,836				

OKRAJOVÉ PODMÍNKY VÝPOČTU:

R_{si}= 0,13 (m²K)/W (pro výpočet kondenzace a povrchové teploty R_{si}=0,25(m²K)/W)

R_{se}=0,13 (m²K)/W

$U_{N,\ POŽADOVANÝ}$= 1,05W/(m²K) $U_{N,DOPORUČENÝ}$=0,70W/(m²K)

θ_i= 15°C

$f_{Rsi,N}$= 0,793

S9 SKLADBA STŘECHY V 1NP

Č.	POPIS VRSTVY	TL. V. d[m]	λ [W/m.K]	R	Rsi	Rse	VÝPOČET	
1	HYDROIZOLACE FATRAFOL 818/V-UV	0,002	0,16	0,013	0,1	0,04	$U = \frac{1}{Rsi + \sum_{i=1}^{n} \frac{d_i}{\lambda i} + R_{se}}$	**U= 0,158 W/(m²K)** **VYHOVUJE**
2	GEOTEXTILIE JUTA 500g/m2	0,003	0,05	0,060				
3	POLYSTYREN EPS 150S	0,200	0,035	5,714				
4	PAROTĚSNÁ ZÁBRANA FATRAPAR (0,15µm)	0,000	0,35	0,000			$\theta_{si} = \theta_{ai} - U \cdot 0{,}25 \cdot (\theta_{ai} - \theta_e)$	**θ_{si}= 19,58 °C**
5	LEHKÝ, MEZEROVITÝ BETON LIAPOR (LAC4) 0-	0,075	0,34	0,221				
6	ŽB STROPNÍ DESKA	0,250	1,74	0,144			$f_{Rsi} = \frac{\theta_{si} - \theta_e}{\theta_{ai} - \theta_e}$	**f_{Rsi}= 0,960 [-]**
7	OMÍTKA VÁPENOCEMENTOVÁ CEMIX	0,015	0,57	0,026				**VYHOVUJE**
			∑ R=	6,177				

OKRAJOVÉ PODMÍNKY VÝPOČTU:

R_{si}= 0,10 (m²K)/W (pro výpočet kondenzace a povrchové teploty R_{si}=0,25(m²K)/W)

R_{se}=0,04 (m²K)/W

$U_{N,\ POŽADOVANÝ}$= 0,24W/(m²K) $U_{N,DOPORUČENÝ}$=0,16W/(m²K)

θ_e= -15°C

$f_{Rsi,N}$= 0,793

S10 SKLADBA STŘECHY V 2NP

Č.	POPIS VRSTVY	TL. V. d[m]	λ [W/m.K]	R	Rsi	Rse	VÝPOČET	
1	ZEMINA (120-270mm)	0,15	1,4	0,107	0,1	0,04	$U = \frac{1}{Rsi + \sum_{i=1}^{n} \frac{d_i}{\lambda i} + R_{se}}$	**U= 0,158 W/(m²K)** **VYHOVUJE**
2	HYDROIZOLACE FATRAFOL 818/V-UV	0,002	0,16	0,013				
3	GEOTEXTILIE JUTA 500g/m2	0,003	0,05	0,060				
4	POLYSTYREN EPS 150S	0,200	0,035	5,714				
5	PAROTĚSNÁ ZÁBRANA FATRAPAR (0,15µm)	0,000	0,35	0,000			$\theta_{si} = \theta_{ai} - U \cdot 0{,}25 \cdot (\theta_{ai} - \theta_e)$	**θ_{si}= 19,58 °C**
6	LEHKÝ, MEZEROVITÝ BETON LIAPOR (LAC4) 0-	0,075	0,34	0,221				
7	ŽB STROPNÍ DESKA	0,250	1,74	0,144			$f_{Rsi} = \frac{\theta_{si} - \theta_e}{\theta_{ai} - \theta_e}$	**f_{Rsi}= 0,960 [-]**
8	OMÍTKA VÁPENOCEMENTOVÁ CEMIX	0,015	0,57	0,026				**VYHOVUJE**
			∑ R=	6,177				

OKRAJOVÉ PODMÍNKY VÝPOČTU:

R_{si}= 0,10 (m²K)/W (pro výpočet kondenzace a povrchové teploty R_{si}=0,25(m²K)/W)

R_{se}=0,04 (m²K)/W

$U_{N,\ POŽADOVANÝ}$= 0,24W/(m²K) $U_{N,DOPORUČENÝ}$=0,16W/(m²K)

θ_e= -15°C

$f_{Rsi,N}$= 0,793

S11 SKLADBA OBVODOVÉ STĚNY (MAXplus 420AKU)

Č.	POPIS VRSTVY	TL. V. d[m]	λ [W/m.K]	R	Rsi	Rse	VÝPOČET	
1	TENKOVRSTVÁ JEMNÁ OMÍTKA CEMIX	0,003	0,57	0,005	0,1	0,04	$U = \frac{1}{Rsi + \sum_{i=1}^{n} \frac{d_i}{\lambda i} + R_{se}}$	**U= 0,122 W/(m²K)** **VYHOVUJE**
2	CETRIS DESKA SYSTÉMU MAXplus AKU	0,020	0,251	0,080				
3	ŽB JÁDRO	0,150	1,74	0,086				
4	POLYSTYREN EPS Neopor® SYSTÉMU MAXplus	0,250	0,032	7,813			$\theta_{si} = \theta_{ai} - U \cdot 0{,}25 \cdot (\theta_{ai} - \theta_e)$	**θ_{si}= 19,90 °C**
5	SYSTÉM FASÁDNÍ OMÍTKY CEMIX	0,010	0,57	0,018			$f_{Rsi} = \frac{\theta_{si} - \theta_e}{\theta_{ai} - \theta_e}$	**f_{Rsi}= 0,969 [-]**
			∑ R=	8,001				**VYHOVUJE**

OKRAJOVÉ PODMÍNKY VÝPOČTU:

R_{si}= 0,13 (m²K)/W (pro výpočet kondenzace a povrchové teploty R_{si}=0,25(m²K)/W)

R_{se}=0,04 (m²K)/W

$U_{N,\ POŽADOVANÝ}$= 0,38W/(m²K) $U_{N,DOPORUČENÝ}$=0,25W/(m²K)

θ_e= -15°C

$f_{Rsi,N}$= 0,793

S12 SKLADBA OBVODOVÉ STĚNY (MAXplus 370 AKU)

Č.	POPIS VRSTVY	TL. V. d[m]	λ [W/m.K]	R	Rsi	Rse	VÝPOČET	
1	TENKOVRSTVÁ JEMNÁ OMÍTKA CEMIX	0,003	0,57	0,005	0,1	0,04	$U = \frac{1}{Rsi + \sum_{i=1}^{n} \frac{d_i}{\lambda i} + R_{se}}$	**U= 0,151 W/(m²K)** **VYHOVUJE**
2	CETRIS DESKA SYSTÉMU MAXplus AKU	0,020	0,251	0,080				
3	ŽB JÁDRO	0,150	1,74	0,086				
4	POLYSTYREN EPS Neopor® SYSTÉMU MAXplus	0,200	0,032	6,250			$\theta_{si} = \theta_{ai} - U \cdot 0{,}25 \cdot (\theta_{ai} - \theta_e)$	**θ_{si}= 19,64 °C**
5	LEPÍCÍ STĚRKA CEMIX+ PERLINKA	0,005	0,57	0,009			$f_{Rsi} = \frac{\theta_{si} - \theta_e}{\theta_{ai} - \theta_e}$	
6	KAMENNÝ OBKLAD STONEPANEL TACO NEGRO	0,035	1,7	0,021				**f_{Rsi}= 0,962 [-]**
			∑ R=	6,451				**VYHOVUJE**

OKRAJOVÉ PODMÍNKY VÝPOČTU:

R_{si}= 0,13 (m²K)/W (pro výpočet kondenzace a povrchové teploty R_{si}=0,25(m²K)/W)

R_{se}=0,04 (m²K)/W

$U_{N,\ POŽADOVANÝ}$= 0,38W/(m²K) $U_{N,DOPORUČENÝ}$=0,25W/(m²K)

θ_e= -15°C

$f_{Rsi,N}$= 0,793

S13 SKLADBA OBVODOVÉ STĚNY (MAXplus 320 AKU)

Č.	POPIS VRSTVY	TL. V. d[m]	λ [W/m.K]	R	Rsi	Rse	VÝPOČET	
1	TENKOVRSTVÁ JEMNÁ OMÍTKA CEMIX	0,003	0,57	0,005	0,1	0,04	$U = \frac{1}{Rsi + \sum_{i=1}^{n} \frac{d_i}{\lambda i} + R_{se}}$	**U= 0,196 W/(m²K)** **VYHOVUJE**
2	CETRIS DESKA SYSTÉMU MAXplus AKU	0,020	0,251	0,080				
3	ŽB JÁDRO	0,150	1,74	0,086				
4	POLYSTYREN EPS Neopor® SYSTÉMU MAXplus	0,150	0,032	4,688			$\theta_{si} = \theta_{ai} - U \cdot 0{,}25 \cdot (\theta_{ai} - \theta_e)$	**θ_{si}= 19,24 °C**
5	GEOTEXTILIE JUTA 500g/m2	0,003	0,05	0,060			$f_{Rsi} = \frac{\theta_{si} - \theta_e}{\theta_{ai} - \theta_e}$	
6	HYDROIZOLACE FATRAFOL 813/VS (PVC-P)	0,002	0,16	0,013				**f_{Rsi}= 0,951 [-]**
			∑ R=	4,931				**VYHOVUJE**

OKRAJOVÉ PODMÍNKY VÝPOČTU:

R_{si}= 0,13 (m²K)/W (pro výpočet kondenzace a povrchové teploty R_{si}=0,25(m²K)/W)

R_{se}=0,04 (m²K)/W

$U_{N,\ POŽADOVANÝ}$= 0,45W/(m²K) $U_{N,DOPORUČENÝ}$=0,30W/(m²K)

θ_e= -15°C

$f_{Rsi,N}$= 0,793

S15 SKLADBA OBVODOVÉ STĚNY (MAXplus 320 AKU) K ZEMINĚ

Č.	POPIS VRSTVY	TL. V. d[m]	λ [W/m.K]	R	Rsi	Rse	VÝPOČET	
1	TENKOVRSTVÁ JEMNÁ OMÍTKA CEMIX	0,003	0,57	0,005	0,1	0,04	$U = \frac{1}{Rsi + \sum_{i=1}^{n} \frac{d_i}{\lambda i} + R_{se}}$	**U= 0,196 W/(m²K)** **VYHOVUJE**
2	CETRIS DESKA SYSTÉMU MAXplus AKU	0,020	0,251	0,080				
3	ŽB JÁDRO	0,150	1,74	0,086				
4	POLYSTYREN EPS Neopor® SYSTÉMU MAXplus	0,150	0,032	4,688			$\theta_{si} = \theta_{ai} - U \cdot 0{,}25 \cdot (\theta_{ai} - \theta_e)$	**θ_{si}= 20,22 °C**
5	GEOTEXTILIE JUTA 500g/m2	0,003	0,05	0,060			$f_{Rsi} = \frac{\theta_{si} - \theta_e}{\theta_{ai} - \theta_e}$	
6	HYDROIZOLACE FATRAFOL 813/VS (PVC-P)	0,002	0,16	0,013				**f_{Rsi}= 2,201 [-]**
			∑ R=	4,931				**VYHOVUJE**

OKRAJOVÉ PODMÍNKY VÝPOČTU:

R_{si}= 0,13 (m²K)/W (pro výpočet kondenzace a povrchové teploty R_{si}=0,25(m²K)/W)

R_{se}=0,04 (m²K)/W

$U_{N,\ POŽADOVANÝ}$= 0,45W/(m²K) $U_{N,DOPORUČENÝ}$=0,30W/(m²K)

θ_e= +5°C

$f_{Rsi,N}$= 0,793

VÝPOČET Uw OKEN A DVEŘÍ

O1			O1			O3			O4			O5			O6			O7			O8		
Uf	1,6		Uf	1,6		Uf	1,6		Uf	1,6		Uf	1,6		Uf	1,6		Uf	1,6		Uf	1,6	
Ug	0,5		Ug	0,5		Ug	0,5		Ug	0,5		Ug	0,5		Ug	0,5		Ug	0,5		Ug	0,5	
Uw	0,7789		**Uw**	0,7789		**Uw**	0,7914		**Uw**	0,7914		**Uw**	0,7718		**Uw**	0,9811		**Uw**	1,2964		**Uw**	1,2964	
A	4,5		A	4,5		A	4,725		A	4,725		A	6,075		A	1,5		A	0,6		A	0,6	
l	8,5		l	8,5		l	9,3		l	9,3		l	11,1		l	5		l	3,4		l	3,4	
Af	0,714	RÁM	Af	0,714	RÁM	Af	0,7812	RÁM	Af	0,7812	RÁM	Af	0,9324	RÁM	Af	0,42	RÁM	Af	0,2856	RÁM	Af	0,2856	RÁM
Ag	3,786	SKLO	Ag	3,786	SKLO	Ag	3,9438	SKLO	Ag	3,9438	SKLO	Ag	5,1426	SKLO	Ag	1,08	SKLO	Ag	0,3144	SKLO	Ag	0,3144	SKLO
Ig	7,828		Ig	7,828		Ig	8,628		Ig	8,628		Ig	10,428		Ig	4,328		Ig	2,728		Ig	2,728	
ψg	0,06		ψg	0,06		ψg	0,06		ψg	0,06		ψg	0,06		ψg	0,06		ψg	0,06		ψg	0,06	
A	2		A	2		A	3,15		A	3,15		A	4,05		A	1		A	1,2		A	1,2	
B	2,25		B	2,25		B	1,5		B	1,5		B	1,5		B	1,5		B	0,5		B	0,5	
ŠÍŘKA RÁMU	0,084		ŠÍŘKA RÁ	0,084		ŠÍŘKA RÁ	0,084		ŠÍŘKA RÁ	0,084		ŠÍŘKA RÁ	0,084		ŠÍŘKA RÁ	0,084		ŠÍŘKA RÁ	0,084		ŠÍŘKA RÁ	0,084	

2NP

O9			O10			O11			O12			O13			O14			O15			O16			O17	SVĚTLÍK
Uf	1,6		Uf	1,6		Uf	1,6		Uf	1,6		Uf	1,6		Uf	1,6		Uf	1,6		Uf	1,6		Uf	1,6
Ug	0,5		Ug	0,5		Ug	0,5		Ug	0,5		Ug	0,5		Ug	0,5		Ug	0,5		Ug	0,5		Ug	0,5
Uw	0,8769		**Uw**	0,8111		**Uw**	0,8576		**Uw**	0,8267		**Uw**	0,8267		**Uw**	1,0319		**Uw**	1,0319		**Uw**	0,7309		**Uw**	0,787
A	2,4		A	3,8625		A	2,7		A	3,375		A	3,375		A	1,5		A	1,5		A	6,625		A	4,32
l	6,2		l	8,15		l	6,6		l	7,5		l	7,5		l	5,5		l	5,5		l	10,3		l	8,4
Af	0,5208	RÁM	Af	0,6846	RÁM	Af	0,5544	RÁM	Af	0,63	RÁM	Af	0,63	RÁM	Af	0,462	RÁM	Af	0,462	RÁM	Af	0,8652	RÁM	Af	0,7056	RÁM
Ag	1,8792	SKLO	Ag	3,1779	SKLO	Ag	2,1456	SKLO	Ag	2,745	SKLO	Ag	2,745	SKLO	Ag	1,038	SKLO	Ag	1,038	SKLO	Ag	5,7598	SKLO	Ag	3,6144	SKLO
Ig	5,528		Ig	7,478		Ig	5,928		Ig	6,828		Ig	6,828		Ig	4,828		Ig	4,828		Ig	9,628		Ig	7,728	
ψg	0,06		ψg	0,06		ψg	0,06		ψg	0,06		ψg	0,06		ψg	0,06		ψg	0,06		ψg	0,06		ψg	0,06	
A	1,6		A	2,575		A	1,8		A	2,25		A	2,25		A	2		A	2		A	2,5		A	2,4	
B	1,5		B	1,5		B	1,5		B	1,5		B	1,5		B	0,75		B	0,75		B	2,65		B	1,8	
ŠÍŘKA RÁMU	0,084		ŠÍŘKA RÁ	0,084		ŠÍŘKA RÁ	0,084		ŠÍŘKA RÁ	0,084		ŠÍŘKA RÁ	0,084		ŠÍŘKA RÁ	0,084		ŠÍŘKA RÁ	0,084		ŠÍŘKA RÁ	0,084		ŠÍŘKA RÁ	0,084	

DVEŘE

D1			D2	VSTUP DVEŘE		D3	VRATA		D4	BALKON		D5	BALKON		D6	BALKON		D7	BALKON		D8	BALKON		D9	BALKON		D10	BALKON	
Uf	1,6		Uf	1,6		Uf	1,22		Uf	1,6		Uf	1,6		Uf	1,6		Uf	1,6		Uf	1,6		Uf	1,6		Uf	1,6	
Ug	0,5		Ug	0,64		Ug	1,22		Ug	0,5		Ug	0,5		Ug	0,5		Ug	0,5		Ug	0,5		Ug	0,5		Ug	0,5	
Uw	0,9307		**Uw**	1,0222		**Uw**	1,2903		**Uw**	0,8015		**Uw**	0,8015		**Uw**	0,8015		**Uw**	0,9198		**Uw**	0,9198		**Uw**	0,9198		**Uw**	0,9198	
A	2,1		A	3,15		A	13,5		A	3,91		A	3,91		A	3,91		A	2,3		A	2,3		A	2,3		A	2,3	
l	6,2		l	7,2		l	16,5		l	8		l	8		l	8		l	6,6		l	6,6		l	6,6		l	6,6	
Af	0,5208	RÁM	Af	0,864	RÁM	Af	1,386	RÁM	Af	0,672	RÁM	Af	0,672	RÁM	Af	0,672	RÁM	Af	0,5544	RÁM	Af	0,5544	RÁM	Af	0,5544	RÁM	Af	0,5544	RÁM
Ag	1,5792	SKLO	Ag	2,286	SKLO	Ag	12,114	SKLO	Ag	3,238	SKLO	Ag	3,238	SKLO	Ag	3,238	SKLO	Ag	1,7456	SKLO	Ag	1,7456	SKLO	Ag	1,7456	SKLO	Ag	1,7456	SKLO
Ig	5,528		Ig	6,24		Ig	15,828		Ig	7,328		Ig	7,328		Ig	7,328		Ig	5,928		Ig	5,928		Ig	5,928		Ig	5,928	
ψg	0,06		ψg	0,06		ψg	0,06		ψg	0,06		ψg	0,06		ψg	0,06		ψg	0,06		ψg	0,06		ψg	0,06		ψg	0,06	
A	1		A	1,5		A	6		A	1,7		A	1,7		A	1,7		A	1		A	1		A	1		A	1	
B	2,1		B	2,1		B	2,25		B	2,3		B	2,3		B	2,3		B	2,3		B	2,3		B	2,3		B	2,3	
ŠÍŘKA RÁMU	0,084		ŠÍŘKA RÁ	0,12		ŠÍŘKA RÁ	0,084		ŠÍŘKA RÁ	0,084		ŠÍŘKA RÁ	0,084		ŠÍŘKA RÁ	0,084		ŠÍŘKA RÁ	0,084		ŠÍŘKA RÁ	0,084		ŠÍŘKA RÁ	0,084		ŠÍŘKA RÁ	0,084	

proskl. ok.,d 77,813 m2

AixUi 64,54
AixUi/A Uw= 0,83

vchodové d 5,25 m2
gar. Vrata 13,5 m2

Protokol k energetickému štítku obálky budovy

Identifikační údaje

Druh stavby (např. rodinný dům, nemocnice, hotel…) Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ) Katastrální území a katastrální číslo Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	Rodinný dům Brno Obřany, Mlýnské nábřeží, č.p. 1808/1 Brno Obřany, 612553 MUDr. Robert Opařil
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník Adresa Telefon / E-mail	MUDr. Robert Opařil Palackého náměstí 20a, 621 00 Brno Řečkovice

Charakteristika budovy

Objem budovy *V* - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy Celková plocha *A* obálky budovy - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy Celková podlahová plocha A_c Objemový faktor tvaru budovy *A* / *V*	…1472,5m^3 …1046,9 m^2 …343,3 m^2 0,71 m^2/m^3
Převažující vnitřní teplota v topném období θ_{im} Venkovní návrhová teplota v zimním období θ_e	…21 ℃ …-15 ℃

Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

OCHLAZOVANÁ KONSTRUKCE	PLOCHA Ai [m2]	SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA Ui [W/(m2.K)]	POŽADOVANÝ DOPORUČENÝ SOUČ. PR. TEPLA Ui [W/(m2.K)]	ČINITEL TEPLOTNÍ BILANCE bi [-]	MĚRNÁ ZTRÁTA PROSTUPEM TEPLA HTi = Ai . Ui. bi [W/K]
S1-PODLAHA NA TERÉNU 1NP	102,53	0,22		0,66	14,61
S2-PODLAHA NA TERÉNU 1NP OBYVACÍ POKOJ	33,70	0,21		0,66	4,69
S3-GARÁŽ	59,51	0,27		0,66	10,43
S5- 2NP NAD EXTERIEREM	46,46	0,11		1	5,25
S5- 2NP NAD GARÁŽÍ	60,75	0,20			0,00
S8-PODLAHA NA TERÉNU 2NP	52,58	0,20		0,66	6,93
S9-STŘECHA NAD 1NP(TERASA)	79,20	0,16		1	12,54
S10-ZELENÁ STŘECHA	221,88	0,16		1	35,12
					0,00
S11- OBVOD. ST. MAXplus 420 AKU	98,27	0,12		1	12,03
S12- OBVOD.ST. MAXplus 370 AKU	43,49	0,15		1	6,57
S13- OBVOD.ST. MAXplus 320 AKU	151,96	0,20		1	29,79
					0,00
OKNA + PROSKLENÉ DVEŘE	77,82	0,83		1,15	74,22
VSTUPNÍ DVEŘE	5,25	1,02		1,15	6,17
GARÁŽOVÁ VRATA	13,50	1,29		1,15	20,03
TEPELNÉ VAZBY MEZI KONSTRUKCENI					
CELKEM	1046,893				**238,38**

Konstrukce splňují požadavky na součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2.

STANOVENÍ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY
S MÍRNÝMI TEPELNÝMI VAZBAMI ΔUtbm= 0,05

MĚRNÁ ZTRÁTA PROSTUPEM TEPLA **H_T** $H_T=\sum(A_j.U_j.b_j)+A._{\Delta}U_{tbm}$ **290,73** W/K

PRŮMĚRNÝ SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA Uem H_T/A $H_T/A=$ **0,28** W/(m^2.K)

Uem,rq= 0,3+0,15/(A/V)=0,3+0,15/(1046,9/1472,5)= <u>0,51 W/m^{2}K</u>

Uem,rc= 0,75.Uem,rq= 0,75.0,51= <u>0,382 W/m^{2}K</u>

<u>Uem= 0,28W/m2K <</u> Uem,rq= <u>0,51 W/m^{2}K</u> => VYHOVÍ

<u>Uem= 0,28W/m2K <</u> Uem,rc= <u>0,382 W/m^{2}K</u> => VYHOVÍ

Uem,s= 0,6+Uem,rq= 0,6+0,51= <u>1,11 W/m^{2}K</u>

Stanovení prostupu tepla obálkou budovy

Měrná ztráta prostupem tepla H_T	W/K	
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T / A$	**W/(m^2·K)**	**0,28**
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rc}$	**W/(m^2·K)**	**0,382**
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em.rq}$	**W/(m^2·K)**	**0,51**
Průměrný součinitel prostupu tepla stavebního fondu $U_{em,s}$	**W/(m^2·K)**	**1,11**

Požadavek na prostup tepla obálkou budovy je splněn.

Klasifikační třídy prostupu tepla obálkou hodnocené budovy

Hranice klasifikačních tříd	Klasifikační ukazatel *CI* pro hranice klasifikačních tříd	U_{em} [W/(m^2·K)] pro hranice klasifikačních tříd	
		Obecně	Pro hodnocenou budovu
A – B	**0,3**	$0,3 \cdot U_{em,rq}$	**0,3.0,51= 0,153**
B – C	**0,6**	$0,6 \cdot U_{em,rq}$	**0,6.0,51=0,306**
(C1 – C2)	(0,75)	$(0,75 \cdot U_{em,rq})$	**0,75*0,51=0,382**
C - D	**1,0**	$U_{em,rq}$	**1,0*0,51=0,51**
D - E	**1,5**	$0,5 \cdot (U_{em,rq} + U_{em,s})$	**0,5*(0,51+1,11)=0,81**
E - F	**2,0**	$U_{em,s} = U_{em,rq} + 0,6$	**0,51+0,6=1,11**
F - G	**2,5**	$1,5 \cdot U_{em,s}$	**1,5*1,11=1,67**

Klasifikace: ……**B**……(0,153< 0,28 <0,306)

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy: *20.5.2012*

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy: Pavel Vacek

IČ: -

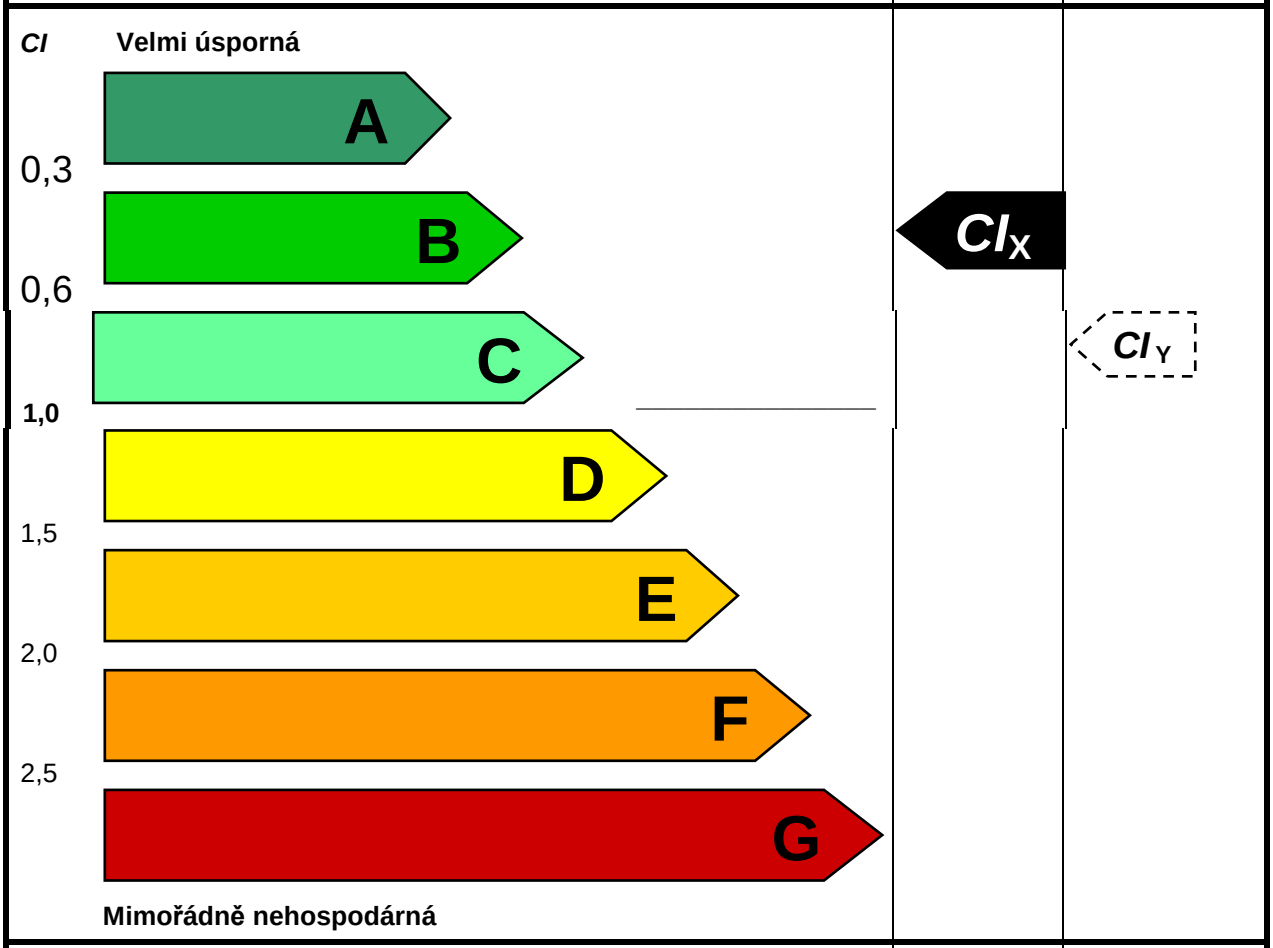
Zpracoval: Pavel Vacek Podpis:

Tento protokol a energetický štítek obálky budovy odpovídá směrnici evropského parlamentu a rady č. 2002/91/ES a ČSN EN 15217. Byl vypracován v souladu s ČSN 73 0540-2 a podle projektové dokumentace stavby dodané objednatelem.

Příklad energetického štítku obálky budovy

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

Typ budovy, místní označení	Hodnocení obálky budovy	
Adresa budovy : Brno Obřany, Mlýnské nábřeží, č.p. 1808/1		
Celková podlahová plocha A_c = 343,3 m^2	stávající	doporučení



Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} ve W/(m^2·K) $U_{em} = H_T / A$	0,28	0,382

Klasifikační ukazatele *CI* a jim odpovídající hodnoty U_{em} pro A/V = 0,71 m^2/m^3

CI	0,30	0,60	(0,75)	1,00	1,50	2,00	2,50
U_{em}	**0,153**	**0,306**	**0,382**	**0,51**	**0,81**	**1,11**	**1,67**

Platnost štítku do	Datum 20.5. 2012
Štítek vypracoval	Jméno a příjmení: Pavel Vacek Klasifikace: **B**

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

F 1.3 – POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ STAVBY

RODINNÝ DŮM, BRNO - OBŘANY

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE Pavel Vacek
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE Ing. DAVID BEČKOVSKÝ, Ph.D.
SUPERVISOR

BRNO 2012

Obsah

1. VŠEOBECNÉ ÚDAJE O STAVBĚ

Identifikační údaje

Zpracovatel projektové dokumentace

Projektant: Pavel Vacek

Číslo autorizace:

Obor autorizace:

Adresa: Podhradní Lhota 189, 76871

Identifikační údaje stavby a investora

Název stavby: Rodinný dům Brno-Obřany

Stavebník: MUDr. Robert Opařil
Palackého náměstí 20a, 621 00 Brno Řečkovice

Místo stavby: Brno Obřany, Mlýnské nábřeží

Kraj: Jihomoravský

Katastrální území: Brno Obřany

Parcelní čísla: 1808/1

Vlastník parcely: MUDr. Robert Opařil

Dodavatel: ASTING CZ
PASIVNÍ DOMY s.r.o.

Tovární 1112, 537 01 Chrudim

Charakter stavby: novostavba RD

Účel stavby: bydlení

Stavební úřad: Brno Obřany

Popis dispozičního řešení:
Dispozice 1.NP je funkčně i stavebně rozdělena na garáž a obytnou část domu, přičemž jsou tyto… propojeny přes zádveří a technickou místnost. Úroveň podlahy je v garáži i v obytné části 0,000 m. Po vstupu hlavním vchodem z ulice je ze zádveří přístupná šatna, garáž a chodba s dvouramenným schodištěm do 2. NP, koupelna, technická místnost, kuchyň s jídelnou. Z kuchyně a obývacího pokoje je vstup francouzskými okny na venkovní terasu. Spíž je umístěna mezi jídelnou a kuchyní.

Po schodech z 1. NP vejdeme do chodby v 2. NP, ze které jsou přístupné tři pokoje, pokoj pro hosta, využívaný též jako pracovna, všechny tyto pokoje mají přístup na terasu, další místností ložnice s vlastní koupelnou, WC, pracovnou a prostornou šatnou. V tomto podlaží je také koupelna s WC, nacházející-se naproti schodišti. Z koupelny je přístup do sauny. Nalevo do koupelny se nachází posilovna s přístupem na zimní zahradu. Z chodby 2. NP je přístup také na terasu.

Popis konstrukčního řešení

Obvodové nosné stěny jsou z betonu litého do ztraceného bednění systému MAXplus AKU, vnitřní nosné zdi jsou z betonu litého do ztraceného bednění z desek cetris. Příčky jsou z pórobetonových tvárnic YTONG tl.100 mm. Fasáda bude díky systémovým blokům MAXplus AKU kontaktně zateplená EPS polystyrenem Neopor (zateplovací systém ETICS).

Světlá výška v oblasti terasy:	2,600 m
Konstrukční výška v oblasti terasy:	3,250 m
Konstrukční výška v obytné části:	3,500 m

Svislé nosné konstrukce

- Nosné obvodové stěny – prefamonolitické- do ztraceného bednění systému MAXplus AKU tl.420mm
- Vnitřní nosné stěny – prefamonolitické – do ztraceného bednění ze systému cetris tl. 200mm

Svislé dělící konstrukce

- Příčky – vyzděny z příčkovek YTONG tl. 100mm

Vodorovné nosné konstrukce

- Strop – ŽB deska tl. 250 mm (+ sádrokartonový podhled)

Schodiště

- Dřevěné třmenové, samonosné (JAP)

Střecha

- Plochá pochůzí, zateplená 200mm EPS 150S + podhled sádrokarton

Výplně otvorů

- Okna – hliníková s izolačním trojsklem
- Vstupní dveře –hliníkové částečně prosklené
- Interiérové dveře – dřevěné

Podlahy

Dlažba, teraco dlažba, dřevěné lamely

2. POŽÁRNĚTECHNICKÉ POSOUZENÍ

Seznam podkladů pro zpracování

Zpracování požárně bezpečnostního řešení stavby bylo provedeno na základě projektové dokumentace.

Vyhl. MVČR 23/2008 Sb. o technických podmínkách požární ochrany staveb

Vyhl. MVČR 246/2001 Sb. o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru

Vyhl. MVČR 264/2001 Sb. kterým se stanoví výrobky, jež mohou být dováženy do České republiky nebo vyváženy z České republiky jen na základě licence podle zákona č. 62/2000 Sb., o některých opatřeních při vývozu nebo dovozu výrobků o licenčním řízení a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů

Zákon 133/1998 Sb. o požární ochraně

n. v. č. 91/2010 o podmínkách požární bezpečnosti při provozu komínů, kouřovodů a spotřebičů paliv

Vyhl. MMRČR č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby

Vyhl. MMRČR č. 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb

ČSN 73 0810:06/2005 – Požární bezpečnost staveb – Společná ustanovení

ČSN 73 0802:05/2009 - Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty

ČSN 73 0833:06/2010 - Požární bezpečnost staveb –Budovy pro bydlení a ubytování

ČSN 73 0873:06/2003 - Požární bezpečnost staveb – Zásobování požární vodou

ČSN 73 0818/2002 – Obsazení objektu osobami

ČSN 01 3495/1997 – Výkresy pozemních staveb

Rozdělení stavby do požárních úseků

RD se posuzuje jako objekt OB1 dle ČSN 730833/2010. Kdy lze posoudit RD jako OB1 je uvedeno v odst. 3.5 ČSN 730833, u objektu do 600 m2 podlahové plochy všech podlaží a do 3 obytných buněk. RD tvoří jeden nebo více požárních úseků na základě ČSN 730833/2010 – odst. 4.1.1

Součástí p. ú. RD může být jednotlivá garáž pro max. 3 vozidla a pro objekt do 600 m^2 podlahové plochy (viz výše). Jiné provozovny mohou být součástí p. ú. RD dle odst. 3.2, 3.3 ČSN 730833. Ostatní provozy musí tvořit samostatný p. ú. a musí být posouzeny dle odpovídajících ČSN.

Počet požárních úseků	1
Označení p. ú.	N1.01/N2
Plocha p. ú.	388,238 m^2
Požární výška	3,500 m
Konstrukční systém	nehořlavý DP1

Stanovení požárního rizika, stupně požární bezpečnosti a posouzení požárních úseků
Výpočtové požární zařízení obytné buňky je určeno na základě odst. 5.1.2. ČSN 730833 dle přílohy B ČSN 73 0802.

$$p_V = 45{,}75\ \mathrm{kg.m^{-2}}$$

Stupeň požární bezpečnosti požárního úseku RD je určen dle odst. 4.1.1 ČSN 73 0833 (nemusí se posuzovat dle tab. 8 ČSN 730802).

Dle odst. 4.1.1 ČSN 73 0833 je určen stupeň požární bezpečnosti: **SPB II**

Mezní rozměry požárních úseků s obytnými buňkami se neposuzují , viz 5.1.5 ČSN 73 0833.

Zhodnocení navržených konstrukcí a požárních uzávěrů

Zhodnocení konstrukcí na základě SPB požadavků ČSN 730810 a tab. 12 ČSN 730802.

KONSTRUKCE		POŽADAVEK NORMY	NAVRŽENÁ STAVEBNÍ KONSTRUKCE A JEJÍ POŽÁRNÍ ODOLNOST
POŽÁRNÍ STĚNY, STROPY		REI 15-30	POŽÁRNÍ STĚNY A STROP NEJSOU NAVRŽENY
POŽÁRNÍ UZÁVĚRY OTVORŮ V POŽÁRNÍCH STĚNÁCH		EW 15 - DP3	POŽÁRNÍ UZÁVĚRY OTVORŮ NEJSOU NAVRŽENY
OBVODOVÉ STĚNY ZAJIŠŤUJÍCÍ STABILITU	V NADZEMNÍM PODLAŽÍ	REW 30	STĚNY SYSTÉMU MAXplus AKU REW 120
	V POSLEDNÍM NADZEMNÍM PODLAŽÍ	REW 15	STĚNY SYSTÉMU MAXplus AKU REW 120
NOSNÁ KONSTRUKCE STŘECHY		R 15 - DP3	ŽB STROPNÍ DESKA + PODHLED ZE SDK R 180 - DP1
NOSNÁ KONSTRUKCE UVNITŘ POŽÁRNÍHO ÚSEKU ZAJIŠŤUJÍCÍ STABILITU	V NADZEMNÍM PODLAŽÍ	R 30	STĚNY- ŽB JÁDRO,SYSTÉM ZTRAC. BEDNĚNÍ CETRIS REW 120 DP1
	V POSLEDNÍM NADZEMNÍM PODLAŽÍ	R 15	ŽB SLOUPY 300x300 R 120 DP1 + PRŮVLAK R 45 DP1
NENOSNÁ KONSTRUKCE UVNITŘ POŽ. ÚSEKU		BEZ POŽADAVKU	ZDIVO Z PŘÍČKOVEK YTONG TL. 100mm EW 120 DP1
KONSTRUKCE SCHODIŠTĚ		R 15 - DP3	DŘEVĚNÉ SCHODIŠTĚ JAP

Požární odolnost stavebních konstrukcí je vyhovující. Střešní konstrukce nad obytnou buňkou RD slouží jako požární strop. Požární pásy dle ČSN 73 0833 nemusí být zřízeny.

Zhodnocení únikových cest

Dle ČSN 73 0833, čl. 3.3 je pro skupiny budov OB1 postačující nechráněná úniková cesta šířky 900mm.. dveří na únikové cestě 800 mm. Délka únikové cesty se neposuzuje. Dveře na únikové cestě musí umožnit snadný a rychlý průchod, tvar kování by měl zabránit zachycení oděvu (např. tvary klik). Úniková cesta splňuje uvedené normové požadavky.

Stanovení odstupových vzdáleností

Výpočet je proveden dle ČSN 73 0833. Výpočtové požární zatížení: p_V = p.a.b.c = 45,75 kg/m^2. Konstrukční systém nehořlavý p_V =45,75 kg/m^2. V požárně nebezpečném prostoru objektu se nenachází požárně otevřené plochy jiných objektů. Požárně nebezpečný prostor nezasahuje na sousední pozemky.

Zabezpečení požární vodou

Vnější odběrná místa

Dle ČSN 73 0833, tab. 1 a 2 musí být podzemní hydranty osazeny na místním vodovodním řádu DNmin 80 mm, vzdálenost od objektu nesmí přesahovat 200m a mezi sebou max. 400m. Odběr vody z hydrantu při doporučené vzdálenosti v = 0,8 $\mathrm{m.s^{-1}}$, musí být minimálně Q = 4 $\mathrm{l.s^{-1}}$. Odběr při doporučené rychlosti v =1,5 $\mathrm{m.s^{-1}}$ musí být minimálně Q = 7,5 $\mathrm{l.s^{-1}}$. Statický přetlak u hydrantu musí být minimálně 0,2 MPa. K dispozici je odběrné místo obce.

Vnitřní odběrná místa

Dle čl. 4.4 b.5 se nemusí odběrná místa zřizovat pro N1.01/N2, protože počet projektovaných osob nepřesáhne 20 osob.

Zhodnocení příjezdových komunikací

Objekt je umístěn ve vzdálenosti do 24 m od místní komunikace š. 4,5m. Řešení splňuje požadavek ČSN 73 0833 odst. 12.2, a to komunikace šířky 3 m ve vzdálenosti 50 m od objektu. Nástupní plochy nemusí být zřízeny. Vnitřní ani vnější zásahové cesty nemusí být zřízeny. Objekt je přístupný pro hasicí zásah ze všech stran.

Přenosné hasicí přístroje a zařízení pro protipožární zásah

Dle ČSN 73 0833, čl. 4.5. bude RD vybaven jedním přenosným hasicím přístrojem s hasící schopností min. 183B, který bude umístěn v garáži. PHP bude umístěn v souladu s vyhláškou 246/2001 Sb. Dle odst. C, přílohy 6 vyhl. 23/2008 Sb. Musí být udržován volný přístup k přenosným hasicím přístrojům.

Zhodnocení technických zařízení

Větrání:

Odvětrání místnosti je nucené, vedené vzduchotechnickým potrubím skrytým za podhledem stropu.

Vytápění:

Vytápění bude zajišťovat plynový kondenzační kotel a krbová vložka v obývacím pokoji.

Spalinová cesta:

Spalinové cesty musí odpovídat požadavkům ČSN 73 4301 Komíny a kouřovody – Navrhování, provádění a připojování spotřebičů paliv. Dle odst. 8.1 ČSN 73 4301 musí instalovaná spalinová cesta dosáhnout požární odolnosti EI. Dle přílohy 1 n.v. 91/2010 Sb. Pro sezonní provoz spotřebiče je nutné:

Čištění spalinových cest musí probíhat 1x ročně.
Kontrola spalinové cesty musí probíhat 1x ročně.
Výběr tuhých znečišťujících částí a kondenzátu musí probíhat 1x ročně.

Zvláštní požadavky na zvýšení požární odolnosti stavebních konstrukcí

Nejsou požadovány zvláštní požadavky na zvýšení požární odolnosti stavebních konstrukcí.

Požárně bezpečnostní zařízení

Dle odst. 5 §15 vyhl. 23/2008 musí být RD osazen min. jedním zařízením autonomní detekce a signalizace na základě plochy p. ú. Tímto zařízením se dle přílohy 5. vyhl. 23/2008sb. rozumí

a) autonomní hlásič kouře dle ČSN EN 14604, nebo
b) hlásič požáru dle české technické normy řady ČSN EN 54 Elektrická požární signalizace.

Zařízení autonomní signalizace a detekce požáru musí být dle §15 odst. (5) vyhl. 23/2008 umístěno v části vedoucí k východu z bytu nebo u mezonetových bytů a rodinných domů s více byty v nejvyšším místě společné chodby nebo prostoru. Jedná-li se o byt s podlahovou plochou větší než $150\mathrm{m}^2$, musí být umístěno další zařízení v jiné vhodné části bytu.

Jedno zařízení bude umístěno v chodbě v 2 NP a druhé v garáži v 1 NP.

Výstražné bezpečnostní značky a tabulky
Přenosný hasicí přístroj bude označen dle ČSN ISO 3864, ČSN 010813 a dle nařízení vlády NV 11/2002sb. výstražnými bezpečnostními značkami a tabulkami.

3. ZÁVĚR

Předmět dokumentace je požárně bezpečnostní řešení pro dvoupodlažní rodinný dům. Objekt je posuzován dle:

ČSN 73 0810:06/2005 – Požární bezpečnost staveb – Společná ustanovení
ČSN 73 0802:05/2009 – Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty
ČSN 73 0833:06/2010 – Požární bezpečnost staveb – Budovy pro bydlení a ubytování
ČSN 73 0873:06/2003 – Požární bezpečnost staveb – Zásobování požární vodou
ČSN 73 0818/2002 – Osazení objektu osobami

Stavba tvoří jeden požární úsek N1.01/N2 SPB II. Navržené stavební konstrukce vyhovují požadavkům
ČSN 730802 pro uvedené SPB. Únikové cesty vyhovují požadavkům ČSN 730802. Požárně nebezpečný prostor nezasahuje na sousední objekty a pozemky.

V souladu s přílohou 4 vyhl. 23/2008 Sb. bude v objektu v garáži umístěn hasicí přístroj s hasicí schopností 183B.

Jedno zařízení autonomní detekce a signalizace požáru bude umístěno v chodbě v 2 NP a druhé v garáži v 1 NP.

Dle přílohy nařízení vlády č. 91/2010 Sb. pro sezonní provoz spotřebiče na tuhá paliva:

Čištění spalinových cest musí probíhat 1x ročně.
Kontrola spalinové cesty musí probíhat 1x ročně.
Výběr tuhých znečišťujících částí a kondenzátu musí probíhat 1x ročně.

Ke kolaudaci budou předloženy platné atesty a certifikáty ve smyslu příslušných paragrafů zákona 22/1997, vyhl. 246/2001 Sb. a dalších platných předpisů.

Objekt vyhovuje z hlediska požární bezpečnosti po dodržení požadavků v této technické zprávě o požárně bezpečnostním řešení stavby.

V Brně dne 22. 5. 2012

Vypracoval: …….
Pavel Vacek

Seznam použitých zdrojů:

ČSN 01 3420 Výkresy pozemních staveb – kreslení výkresů a stavební části.

ČSN 73 4201 Komíny a kouřovody

ČSN 73 0802 Požární bezpečnost staveb – nevýrobní objekty

ČSN 73 0540 Tepelná ochrana budov

ČSN 73 0532 Akustika

www: < http://www.everel.cz>

www: < http://www.profikrby.cz/37-Krbove-vlozky-1300/986-Krbova-vlozka-s-vysuvem-CHOPOK-1370-540.html?page=1&back=view>

www: < http://www.animobohemia.cz/dvere/vchodove-dvere/hlinikove-vchodove-dvere/vyplne-hlinikovych-vchodovych-dveri/adeco-vyplne-hlinikovych-dveri/>

www: < http://www.sapeli.cz/index.asp?obsah=74&amp>

www: < http://www.asting.cz/max-plus-aku.php>

www: < http://www.cetris.cz>

www: < http://www.fabory.cz>

www: < http://www.ferona.cz/cze/katalog/search.php>

www: < http://www.topwet.cz/>

www: < http://www.alusystems.cz/>

www: < http://www.styrotrade.cz>

www: < http://www.schody-jap.cz>

www: < http://www.cemix.cz/>

www: < http://www.fatrafol.cz/>

www: < http://www.juta.cz/>

www: < http://www.schiedel.cz/>

www: < http://www.stonepanel.cz/>

www: < http://www.rako.cz/>

www: < http://www.oknamacek.cz/hlinikova-okna-dvere/>

www: < http://www.rako.cz/>

www: < http://www.itadeco.cz/terasove-podstavce-pedestal/stavitelne-podlozky/eterno-podlozky/>

www: < http://www.rehau.com/cms/servlet/segment/CZ_cs/Stavebnictvi/>

www: < http://www.geberit.cz>

www: < http://www.siko-koupelny.cz/>

www: < http://vytapeni.tzb-info.cz>

www: < http://www.ytong.cz>

www: < http://www.knauf.cz/>

www: < http://www.saunasystem.cz>

www: < http://www.liapor.cz>

www: < http://www.charvat.cz>

Seznam bibliografických citací:

[1] Michal Števula, redakce časopisu BETON TKS.: BETON, POVRCH ARCHITEKTURY [online]. 2008, poslední revize 24.09.08 [cit.2012-24-05].

Dostupné z: < http://www.archiweb.cz/news.php?action=show&id=5944&type=6>.

[2] Maceková V .: Pozemní stavitelství II (S) – Zakládání staveb, hydroizolace spodní stavby 63 s. Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., Brno, skripta, 1996, ISBN 80-214-3040-0

[3]Hajek, P.: Význam betonu a betonových konstrukcí z hlediska kritérií udržitelné výstavby[online]. 2007, poslední revize 11. 2007 [cit.2012-24-05].

Dostupné z: <http://www.casopisstavebnictvi.cz/clanek.php?detail=467>.

Seznam použitých zkratek a symbolů:

VUT	Vysoké učení technické
FAST	fakulta stavební
ČSN	česká technická norma
m.n.m.	metrů nad mořem
B.p.v.	Balt po vyrovnání
NP	nadzemní podlaží
tl.	tloušťka
NTL	nízkotlaký
NN	nízké napětí
VC	vápennocementová
RD	rodinný dům
CYKY	instalační kabel s měděným vodičem

Závěr:

Podařilo se vytvořit dům bez nelogických aspektů. Spjatý s okolním terénem a příjemnou přírodou.

Chtěl bych v tomto projektu ještě pokračovat, protože byl poměrně velkým soustem a některé části by se daly ještě vylepšit. Například krb na terase nebo instalace bazénu do zimní zahrady.

Seznam příloh:

PŘÍLOHA A - DOKLADOVÁ ČÁST

- Zadání bakalářské práce
- Abstrakt
- Prohlášení autora o původnosti práce
- Poděkování

PŘÍLOHA B - STUDIE

- Průvodní zpráva
- Souhrnná technická zpráva
- Zásady organizace výstavby
- Situace architektonická (M 1:100)
- Půdorys 1NP (M 1:100)
- Půdorys 2NP (M 1:100)
- Pohledy Z, J, V (M1:100)
- Řez A-A (M 1:100)
- Základy (M 1:100)
- Půdorys ploché střechy (M 1:100)
- 3D Pohled

PŘÍLOHA C - VÝKRESOVÁ ČÁST

- Situace širších vztahů (M 1:200)
- Situace technická (M1:500)
- Výkres základů (M 1:50)
- Půdorys 1NP (M1:50)
- Půdorys 2NP (M 1:50)
- Řez A-A (1:50)
- Půdorys střechy (1:50)
- Výkres tvaru stropu 1NP (1:50)
- Výkres tvaru stropu 2NP (1:50)
- Detail A
- Detail B
- Detail C
- Detail D
- Detail E
- Detail F
- Technické pohledy Z, J, V

Přílohy – viz. následující části bakalářské práce

VÝPOČET ZÁKLADŮ

POPIS	ZATÍŽENÍ				
	VÝPOČET			OBJEM. HM.	
1.ZATÍŽENÍ STÁLÉ					
1.1 ATIKA	TLOUŠŤKA [m]	PLOCHA [m2]	[m3]	[kN/m3]	[kN]
1. OMÍTKA CEMIX	0,01	2	0,02	20	0,40
2. POLYSTYREN EPS	0,25	2	0,50	0,3	0,15
3. ŽELEZOBETON	0,15	2	0,30	25	7,50
4. CETRIS	0,02	2	0,04	13,5	0,54
5. OMÍTKA CEMIX	0,003	2	0,01	14	0,08
SOUČET					8,67

1.2 STŘECHA	TLOUŠŤKA [m]	PLOCHA [m2]	[m3]	[kN/m3]	[kN]
1. ZEMINA (120-270mm)	0,15	13,3	2,00	18	35,93
2. HYDROIZOLACE FATRAFOL 818/V-UV	0,002	13,3	0,03	14	0,37
3. GEOTEXTILIE JUTA 500g/m2	0,003	13,3	0,04	1,66	0,07
4. POLYSTYREN EPS 150S	0,200	13,3	2,66	0,3	0,80
5. PAROTĚSNÁ ZÁBRANA FATRAPAR (0,15µm)	0,000	13,3	0,00		0,00
6. LEHKÝ, MEZEROVITÝ BETON LIAPOR (LAC4) 0-	0,110	13,3	1,46	9	13,18
7. ŽB STROPNÍ DESKA	0,250	13,3	3,33	25	83,18
8. OMÍTKA VÁPENOCEMENTOVÁ CEMIX	0,015	13,3	0,20	14	2,79
SOUČET					136,32

1.3 PRŮVLAK	2,065	0,15	0,31	25	7,74

1.4 STĚNA	TLOUŠŤKA [m]	PLOCHA [m2]	[m3]	[kN/m3]	[kN]
1. KAMENNÝ OBKLAD	0,05	1	0,05	28	1,40
2. CEMIX LEP.STĚRKA	0,005	1	0,01	14	
3. CETRIS BASIC	0,01	1	0,01	1,35	0,01
4. POLYSTYREN EPS	0,25	1	0,25	0,3	0,08
5. ŽELEZOBETON	0,15	1	0,15	25	3,75
6. CETRIS	0,02	1	0,02	13,5	0,27
7. OMÍTKA CEMIX	0,003	1	0,00	14	0,04
8. OKNA	0,07	8,16		0,7	5,71
SOUČET					11,26

1.5 PODLAHA 2NP+STROP 1NP	TLOUŠŤKA [m]	PLOCHA [m2]	[m3]	[kN/m3]	[kN]
1. KERAMICKÁ DLAŽBA RAKO	0,010	7,3	0,07	6,8	0,50
2. LEPIDLO	0,003	7,3	0,02	15	0,33
3. BETONOVÁ MAZANINA	0,064	7,3	0,47	23	10,75
4. PE FÓLIE	0,001	7,3	0,01	14,7	0,11
5. POLYSTYREN EPS 100S	0,070	7,3	0,51	0,3	0,15
6. PAROTĚSNÁ ZÁBRANA FATRAPAR (0,15µm)	0,000	7,3	0,00		0,00
7. ŽB STROPNÍ DESKA	0,250	7,3	1,83	25	45,63
8. OMÍTKA CEMIX	0,015	7,3	0,11	14	1,53
SOUČET					58,99

1.6 PODLAHA TERASA 2NP+STROP 1NP	TLOUŠŤKA [m]	PLOCHA [m2]	[m3]	[kN/m3]	[kN]

1. DŘEVĚNÉ LAMELY IPE	0,020	13,2	0,26	1,2	0,32
2. PODLOŽKY + Al NOSIČ		13,2	0,00	0,1	1,32
3. HYDROIZOLACE FATRAFOL 818/V-UV	0,002	13,2	0,03	23	0,61
4. GEOTEXTILIE JUTA 500g/m2	0,003	13,2	0,04	1,66	0,07
5. POLYSTYREN EPS 150S	0,200	13,2	2,64	0,3	0,79
6. PAROTĚSNÁ ZÁBRANA FATRAPAR (0,15µm)	0,000	13,2	0,00		0,00
7. LEHKÝ, MEZEROVITÝ BETON LIAPOR (LAC4) 0-	0,075	13,2	0,99	9	8,91
8. ŽB STROPNÍ DESKA	0,250	13,2	3,30	25	82,50
9. OMÍTKA VÁPENOCEMENTOVÁ CEMIX	0,015	13,2	0,20	14	2,77
SOUČET					97,28

1.7 ŽB PRŮVLAK	3,650	0,1125	0,41	25	10,27

1.8 STĚNA	TLOUŠŤKA [m]	PLOCHA [m2]	[m3]	[kN/m3]	[kN]
CEMIX OMÍTKA	0,003	3,875	0,01	14	0,16
CETRIS	0,025	3,875	0,10	13,5	1,31
ŽB	0,15	3,875	0,58	25	14,53
CETRIS	0,025	3,875	0,10	13,5	1,31
CEMIX OMÍTKA	0,003	3,875	0,01	20	0,23
SOUČET					17,54

1.9 SLOUP	6,25	0,09	0,56	25	14,06

SOUČET	**CELKEM**	**362,15**
y*SOUČET	1,35	488,90

2. PRÍČKY					
Přirážka +15% z 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7	0,1	9	0,9	6	5,40
y*SOUČET		1,35			7,29

			KN/m2		
3. NAHODILÉ ZATÍŽENÍ					
ZATÍŽENÍ UŽITNÉ BYT		39,8	1,5		59,70
SNÍH-BRNO I SNĚHOVÁ OBLAST, 0,5KN/m2		26,5	0,5		13,25
y*SOUČET		1,5			**109,43**

ZATÍŽENÍ CELKEM	**605,61**

VÝPOČET ZÁKLADŮ VNITŘNÍ STĚNA- PILÍŘ

VLASTNÍ TÍHA ZÁKLADU

0,5*1,0*1,85*23+ 0,25*0,75*1,0*23= 25,59 kN

F'= F + P = 25,59+605,61=625kN 631,20 kN

σ=Rdt=F'/A

HORNINA SKALNÍ STŘEDNĚ ZVĚTRALÁ=> Rd= 500 kPa

A=F'/ P= 631,2/500= 1,26 m2

NÁVRH:

A=0,5*1,85+0,25*0,75 1,425 m2

a=350

h_{min}=a*tg = 0,35* 1,5=0,500

POSUDEK:

σ=Rdt=F'/A=631,20/1,425= 443 kPa<500kPa **VYHOVÍ**

SLOUP S2

POPIS			ZATÍŽENÍ		
		VÝPOČET	m3	objemová hm.	
1.ZATÍŽENÍ STÁLÉ	**TL**	**PLOCHA**	**m3**	**KN/m3**	**KN**
1.1 STŘECHA	TLOUŠŤKA [m]	PLOCHA [m2]	[m3]	[kN/m3]	[kN]
1. ZEMINA (120-270mm)	0,22	36,0	7,9261	16	126,81698
2. HYDROIZOLACE FATRAFOL 818/V-UV	0,002	36,0	0,0721	14	1,0087714
3. GEOTEXTILIE JUTA 500g/m2	0,003	36,0	0,1081	1,66	0,1794172
4. POLYSTYREN EPS 150S	0,200	36,0	7,2055	0,3	2,161653
5. PAROTĚSNÁ ZÁBRANA FATRAPAR (0,15µm)	0,000	36,0	0		0
6. LEHKÝ, MEZEROVITÝ BETON LIAPOR (LAC4) 0-	0,110	36,0	3,963	9	35,667275
7. ŽB STROPNÍ DESKA	0,250	36,0	9,0069	24	216,1653
8. OMÍTKA VÁPENOCEMENTOVÁ CEMIX	0,015	36,0	0,5404	20	10,808265
SOUČET					392,80766
1.2 průvlak	5,590	0,15	0,8385	24	20,124
1.3 PODLAHA 2NP+STROP 1NP	TLOUŠŤKA [m]	PLOCHA [m2]	[m3]	[kN/m3]	[kN]
KERAMICKÁ DLAŽBA RAKO	0,010	5,75	0,0575	6,8	0,391
LEPIDLO	0,003	5,75	0,0173	15	0,25875
BETONOVÁ MAZANINA	0,064	5,75	0,368	23	8,464
PE FÓLIE	0,001	5,75	0,0058	14,7	0,084525
POLYSTYREN EPS 100S	0,070	5,75	0,4025	0,3	0,12075
PAROTĚSNÁ ZÁBRANA FATRAPAR (0,15µm)	0,000	5,75	0		0
ŽB STROPNÍ DESKA	0,250	5,75	1,4375	25	35,9375
OMÍTKA CEMIX	0,015	5,75	0,0863	20	1,725
SOUČET					46,981525
1.4 STĚNA	TLOUŠŤKA [m]	PLOCHA [m2]	[m3]	[kN/m3]	[kN]
CEMIX OMÍTKA	0,003	2,5	0,0075	20	0,15
CETRIS	0,025	2,5	0,0625	13,5	0,84375
ŽB	0,15	2,5	0,375	25	9,375
CETRIS	0,025	2,5	0,0625	13,5	0,84375
CEMIX OMÍTKA	0,003	2,5	0,0075	20	0,15
SOUČET					11,3625
1.5 SLOUP	6,25	0,09	0,5625	25	14,0625
SOUČET			**CELKEM**		**485,33818**
y*SOUČET		1,35			655,20655

2. PRÍČKY A OSTATNÍ STÁLÉ ZATÍŽENÍ

Přirážka +15% z 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7	0,1	64,2	6,42	6	38,52
y*SOUČET		1,35			52,002
			KN/m2		
3. NAHODILÉ ZATÍŽENÍ					
ZATÍŽENÍ UŽITNÉ BYT		13,3	1,5		19,95
SNÍH-BRNO I SNĚHOVÁ OBLAST, 0,5KN/m2		13,3	0,5		6,65
y*SOUČET		1,5			**39,9**

ZATÍŽENÍ CELKEM	**747,109**

VÝPOČET ZÁKLADŮ VNITŘNÍ STĚNA- SLOUP

VLASTNÍ TÍHA ZÁKLADU

0,5*1,0*1,85*23+ 0,13*0,6= 11,68 kN

F'= F + P = 17,825+607=625kN 758,79 kN

σ=Rdt=F'/A

HORNINA SKALNÍ STŘEDNĚ ZVĚTRALÁ=> Rd- 500 kPa

A= 628,24/(0,5*1,85+(0,13*0,6))=

σ=Rdt=F'/A

HORNINA SKALNÍ STŘEDNĚ ZVĚTRALÁ=> Rd= 500 kPa

A=F'/ P= 758,79/500= 1,52 m2

NÁVRH:

A=1,3*1,3 1,69 m2

a=0,5

h_{min}=a*tg = 0,5* 1,5=0,75

POSUDEK:

σ=Rdt=F'/A=758,79/1,69= 448,9881657 kPa<500kPa **VYHOVÍ**

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

SEMINÁRNÍ PRÁCE- VYUŽITÍ BETONU PŘI VÝSTAVBĚ RODINNÝCH DOMŮ

RODINNÝ DŮM, BRNO - OBŘANY

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE Pavel Vacek
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE Ing. DAVID BEČKOVSKÝ, Ph.D.
SUPERVISOR

BRNO 2012

Obsah:

Proč beton?

Vývoj a ekologie

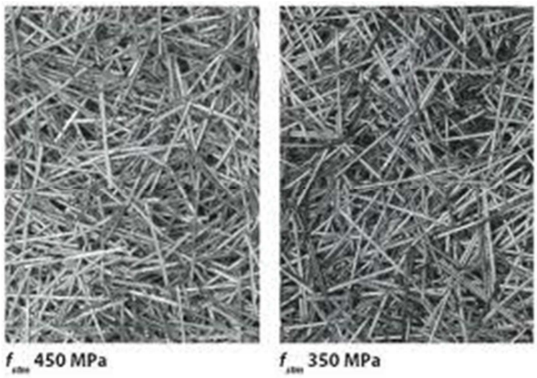
Beton je materiál známý svojí dlouhou trvanlivostí, důkazem toho může být například zastřešení Pantheonu v Římě, které bylo realizováno před více než 2000 lety a dodnes plní svoji funkci. Z tohoto plyne hned první výhoda použití betonových konstrukcí ve stavebnictví. Oproti stavbám z jiných materiálů mají betonové stavby několikanásobně delší životní cyklus a jsou tedy mnohem méně energeticky náročné z hlediska údržby, rekonstrukce a demolice.

Pantheon-Řím

Od doby svého počátku prošel beton dlouhým vývojem, nejvíce gradujícím v posledních dvaceti letech. Toto období znamenalo podstatné změny ve vývoji mechanických a dalších vlastností betonu, a také vznik mnoha nových druhů. Začaly se více používat vysokohodnotné betony s obsahem doplňkových cementujících přísad vyrobených z průmyslových odpadů, jako je vysokopecní struska, křemičitý úlet a elektrárenský popílek. Ve srovnání s tradičními betonovými konstrukcemi mají konstrukce z těchto betonů větší životnost, jsou méně náročné na údržbu a využívají méně cementu, což vede k celkovému snížení ekonomických nákladů, a také k významnému snížení množství emisí CO_2. S tímto úzce souvisí betony, které jsou v zahraničí označovány jako „green concrete“, u nichž je kladen velký důraz na jejich environmentální kvalitu. Tohoto je dosaženo především použitím maximálního možného množství recyklovaných složek (struska, popílek, recyklovaný beton). Díky vyšší pevnosti těchto betonů lze zároveň realizovat subtilnější konstrukční prvky,

čímž lze ušetřit 40 – 60% betonové směsi oproti běžnému řešení. Další výhodou je potřeba menšího množství základních surovin (kamenivo, cement) a tím pádem snížení celkových nákladů na dopravu těchto surovin.

V posledních letech se stále více využívá rozličných druhů vláknobetonů, u nichž se lepších vlastností (např. trvanlivost, pevnost) dosahuje přidáním rozptýlené vláknové výztuže z oceli, syntetických, nebo skelných vláken.



Vlákna FIBREX

U samozhutnitelných betonů jsou zmenšeny energetické nároky spojené s vibrováním směsi za současného zvýšení kvality konstrukce. Také dochází ke snížení hlučnosti při zhutňování, a tedy ke zkvalitnění pracovního prostředí při výrobě.

Kvalitně provedený betonový povrch již nepotřebuje další povrchové úpravy, což opět šetří náklady.

Výroba a použití prefabrikovaných betonových prvků

Prvky se vyrábí na míru pro konkrétní konstrukce a tím vzniká méně odpadu na stavbě i při samotné výrobě. Lze je také vyrábět z lokálně dostupných zdrojů, čímž se především šetří náklady na dopravu a snižuje dopad na životní prostředí (emise CO_2, hluk, prašnost). Díky prefabrikaci lze navrhnout složitější konstrukční prvky a tím dosáhnout efektivnějšího využití celé konstrukce. Zároveň lze takovéto prvky využít k více účelům současně. Například u železobetonových dutinových panelů je možné využít akumulační hmoty v dutinách panelů pro vylepšení tepelné stability uvnitř budovy – v létě je do dutin vháněn studený vzduch ze vzduchotechnického systému, tím dojde k ochlazení konstrukce a následně k plynulému snižování teploty uvnitř

budovy. V zimním období je naopak do dutin vháněn teplý vzduch a následně dochází k uvolňování tepla do vnitřního prostředí budovy.

Dalším příkladem využití jsou rozvody instalací přímo zabudované v těchto prvcích, což významně usnadňuje a zrychluje samotný proces výstavby.

Dutinový stropní panel Spiroll

Sociální výhody betonových konstrukcí

1) Kvalita vnitřního prostředí objektů

- Vzduchová neprůzvučnost materiálu se zvyšuje s rostoucí plošnou hmotností konstrukce. Obecně platí, čím vyšší je objemová hmotnost materiálu, tím vyšší je vzduchová neprůzvučnost. Příkladem takového materiálu je právě beton, který má výborné akustické vlastnosti. Akustickým požadavkům vyhovují i betonové konstrukce s dutinami.
- Betonové konstrukce neuvolňují toxické emise, ani těkavé organické látky.
- Betonové konstrukci můžeme dát téměř jakýkoliv tvar, záleží pouze na požadavcích statické spolehlivosti a naší představivosti.
- S výhodou se využívá velkorozponových konstrukcí zastropení, kdy lze vytvořit prostor s velkou variabilitou vnitřního uspořádání.

Betonový RD v Japonsku

jako příklad možné tvarové variability

2) Bezpečnost

- Betonová konstrukce chrání objekt před vznikem a rozšířením případného požáru, je také mnohem odolnější vůči působení ostatních přírodních vlivů (např. povodeň, vítr).
- Tyto konstrukce také mnohem lépe odolávají v případě mimořádných účinků vnějších vlivů (zemětřesení, exploze, atd..).

3) Estetická stránka

„Přesto, že se jedná o materiál se životností padesát a více let, je téměř vždy zakryt - obložen, přestěrkován, nastříkán, natřen - další pohledovou vrstvou, jejíž trvanlivost je řádově pouze několik roků. Důvodem jsou obvykle pochybnosti o vhodnosti, o akceptovatelnosti a o možnostech provedení betonového povrchu v tuzemských podmínkách jako finální pohledové vrstvy. Navzdory tomuto faktu se v posledních letech začínají objevovat konstrukce z pohledového betonu.“[1] Dochází tak k boření společenských konvencí o tom, že beton je materiál využitelný pouze pro zajištění statické funkce stavby a jeho použití jakožto pohledové vrstvy by poškodilo estetickou stránku dané stavby. V moderním stavebnictví dochází k přehodnocování tohoto názoru. Významným zastáncem využití betonu jako pohledového materiálu byl v polovině minulého století francouzský architekt Le Corbusier, který využíval betonové povrchy až k sochařskému formování svých staveb.

1 Michal Števula, redakce časopisu BETON TKS.: BETON, POVRCH ARCHITEKTURY [online]. 2008, poslední revize 24.09.08 [cit.2012-24-05].

Dostupné z: < http://www.archiweb.cz/news.php?action=show&id=5944&type=6>.

Pohledový beton

Využívají se PU matrice

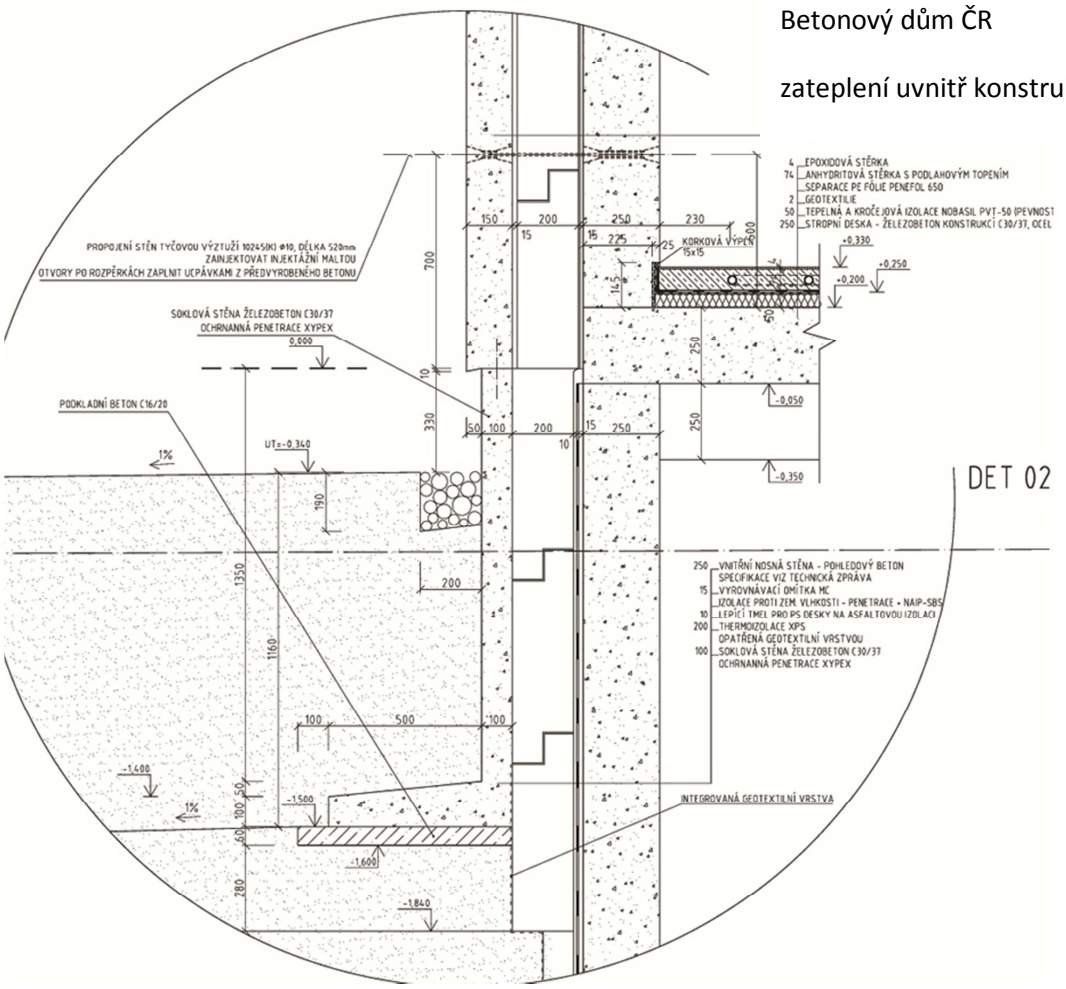
Grafický beton

Využití betonu ve výstavbě rodinných domů

Rodinné domy vyrobené pouze z betonu nejsou u nás příliš častým jevem, můžeme se s nimi setkat spíše v oblastech s teplejším podnebím. V Evropě je to například Španělsko, Portugalsko, jih Itálie a další. Tyto domy jsou typické svým plošným rozložením – většinou bývají pouze jednopodlažní se zelenými plochými střechami a využívají izolačních vlastností zeminy, která je z části překrývá a zabraňuje tak přehřívání konstrukce a vnitřních prostor domu. Estetická stránka staveb využívá přírodního vzhledu betonu v kombinaci se svěží zelení.

Betonový dům Španělsko

V našich podmínkách s vyššími tepelně izolačními požadavky se beton při stavbách rodinných domů používá spíše v kombinaci s dalšími materiály.



Betonový dům ČR

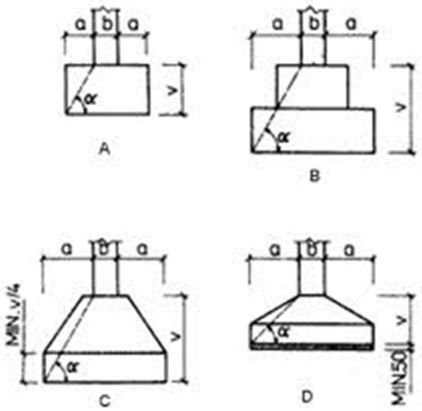
zateplení uvnitř konstrukce

Využití betonu při provádění základů

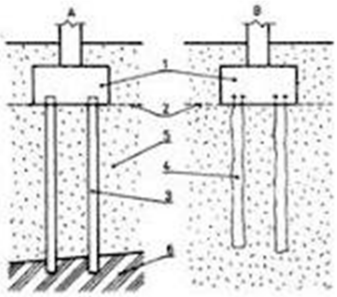
„Základy jsou konstrukční nosné prvky všech typů stavebních objektů, které zabezpečují přenášení silových účinků stavby (svislých nosných konstrukcí) do základové půdy.“[2]

Podle způsobu, jakým je přenášeno zatížení stavbou na základovou půdu, rozdělujeme základy na dva typy:

- **Základy plošné** – rozloží zatížení do plochy základové půdy.
  Patří sem základové patky, základové pasy, rošty a desky.



- **Základy hlubinné** – rozloží zatížení do bodově do hloubky, většinou se využívají jako podpora plošných základů v méně únosných zeminách.
  Sem patří piloty, studny, šachtové pilíře a kesony.



Při stavbě rodinných domů se využívají především základy plošné.

[2] Maceková V .: Pozemní stavitelství II (S) – Zakládání staveb, hydroizolace spodní stavby 63 s. Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., Brno, skripta, 1996, ISBN 80-214-3040-0

Stavební materiály základových konstrukcí se volí tak, aby odolávaly účinkům zatížení a zemní vlhkosti. Ideálním materiálem je právě beton a železobeton, který zde jako materiál nemá konkurenci především díky svým charakteristickým vlastnostem, jako je vysoká pevnost v tlaku, odolnost proti vlhkosti a agresivním prostředím, mrazuvzdornost a celková vysoká životnost betonu. Pomocí různých přísad také můžeme složení a tím pádem i vlastnosti betonu různě ovlivňovat a vytvořit tak pro specifické účely a specifická prostředí materiál specifických vlastností.

Využití betonu při stavbě obvodového nosného zdiva

Nosné obvodové stěny přenášejí svislá zatížení z výše položených konstrukcí (střecha, stropy) do základů stavby.

Nosné stěny monolitické

Přenášejí zatížení liniově do základů, které tvoří základové pasy, desky, případně rošty. Mají původ již v antickém Řecku a Římě, kde byly prováděny vylitím betonu do cihlového bednění. V současné době se monolitické nosné stěny provádějí do bednění, které se po zatuhnutí betonu odstraní, nebo do tzv. ztraceného bednění, které se stává součástí konstrukce.

Monolitické nosné stěny jsou z prostého, nebo vyztuženého betonu v minimální tloušťce 150mm. Stěny z prostého betonu mají sice vysokou pevnost v tlaku, jejich nevýhodou je však nízká pevnost v tahu, proto se doplňují různými typy ocelových výztuží – vznikají tzv. železobetonové monolitické stěny.

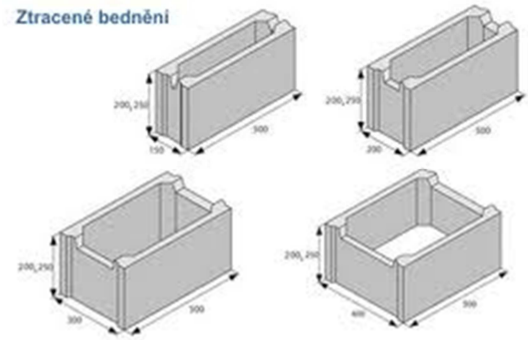
Pro betonáž monolitických stěn využíváme betony:

- Středně těžké (1200 – 1600 $\mathrm{kg/m^3}$)
- Těžké (1800 – 2400 $\mathrm{kg/m^3}$)

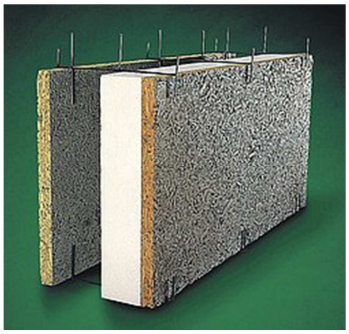
Přehled systémů bednění u monolitických stěn

- Ztracené bednění

Betonové tvárnice – jejich využití je například jako suterenní nosné obvodové zdivo především pro jeho schopnost přenášet vodorovné silové účinky od zemního tlaku. Dle požadavků se dále vyztužují betonářskou výztuží.

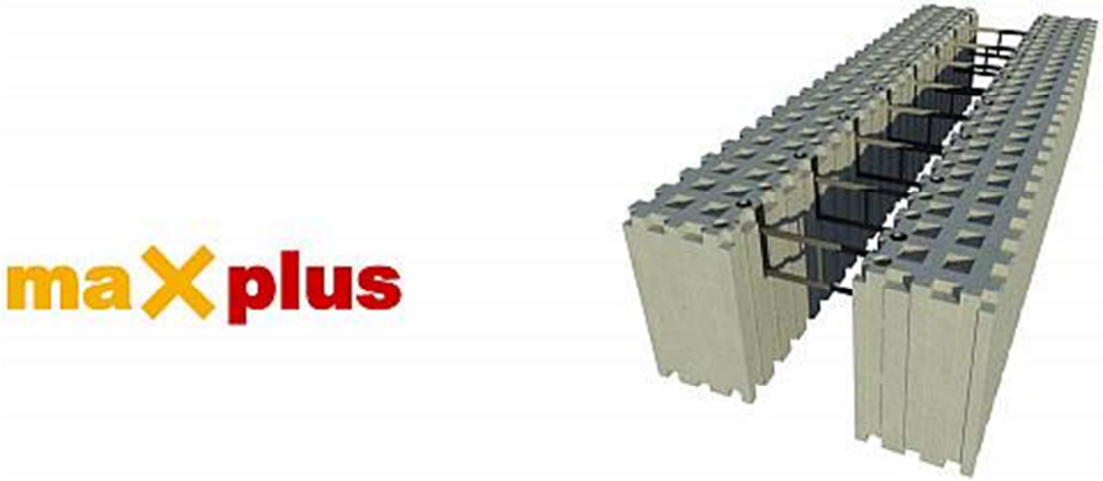


Systém Velox – základní bednění je vyrobeno z dřevocementových desek, jejichž tloušťka je 25, 35, nebo 50mm. Jsou vyráběny i desky, na kterých je z vnitřní strany tepelně izolační vrstva z polystyrenu tlouštěk 50-100mm. Vzdálenost desek je vymezena pomocí drátěných spon, které určují tloušťku betonového jádra 150mm. Celková tloušťka stěny se je od 220 do 320mm. Do betonu se vkládají svislé výztuhy, které zajišťují stabilitu stěny. Oblast překladu se vyztužuje výztuhami vodorovnými.

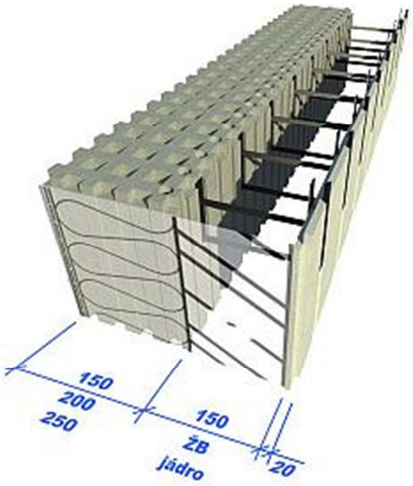


Systém MAXplus – základním bedněním je blok tvořený dvěma polystyrenovými EPS Neopor deskami tloušťky 50 – 250 mm spojenými plastovými spojkami, které opět stanovují tloušťku jádra 150 mm. Jednotlivé bloky jsou 250 mm vysoké a jejich délka je 1200mm. Jednotlivé vrstvy bloků jsou mezi sebou propojeny speciálním zámkovým systémem. Vyztužování stěn se provádí obdobně jako u systému Velox.

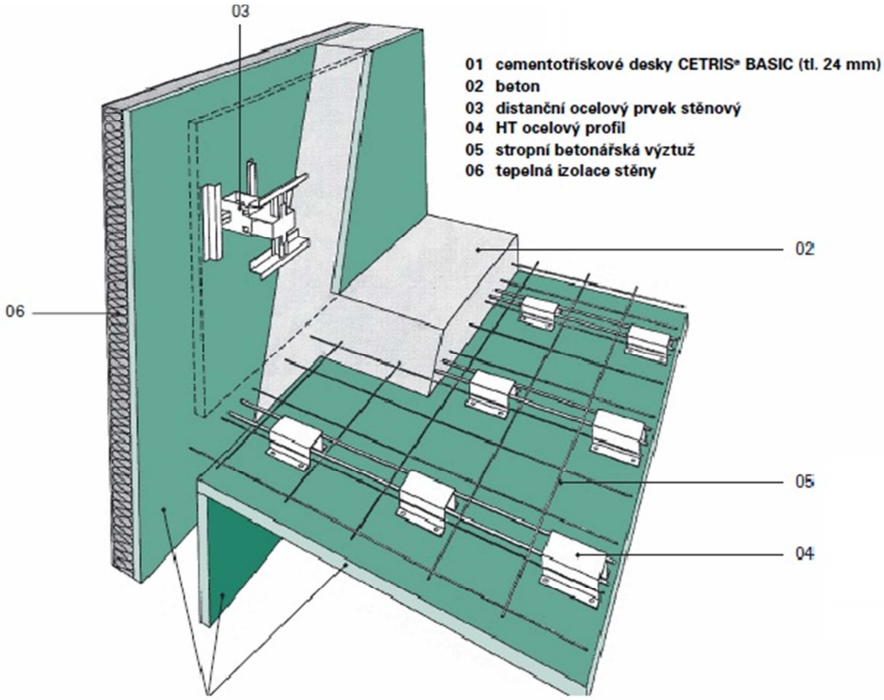
Hlavními výhodami systému MAXplus jsou výborné tepelně technické vlastnosti vhodné i pro pasivní domy, také dochází k výraznému zjednodušení a zrychlení stavby, protože v jednom kroku zároveň zdíme i zateplujeme. Další výhodou je vysoká variabilita tlouštěk polystyrenových desek umožňující vytvořit stěnu požadovaných tepelně izolačních vlastností. Součinitel prostupu tepla U se zde pohybuje od 0,29 do 0,08 W/(m2.K).



Systém MAXplus AKU – tento systém je podobný systému MAXplus, místo vnitřní Neopor desky je však použita Cetris deska. Pro vymezení železobetonového jádra jsou opět použity plastové spojky. V tomto systému je využíváno akumulační schopnosti jádra. Jak u systému MAXplus, tak u systému MAXplus AKU jsou jednotlivé moduly v horizontální rovině vzájemně spojovány zámkovým systémem na principu stavebnice Lego délkového modulu 50 mm.



Ztracené bednění z desek Cetris – používají se Cetris desky tloušťky 24 mm vzájemně spojené distančními ocelovými stěnovými prvky. Systém lze využít nejen pro stěny, ale i pro stropy, nosníky, sloupy, schody, příčky, atd.



- Standardní bednění

  Klasická dřevěná bednění - většinou pouze pro jedno použití.
  Dílcová bednění – mohou se již použít opakovaně, bednící plochy tvoří vodovzdorné překližky, nebo plechy.
  Systémová bednění – kompletní bednící systémy DOKA, PERI.

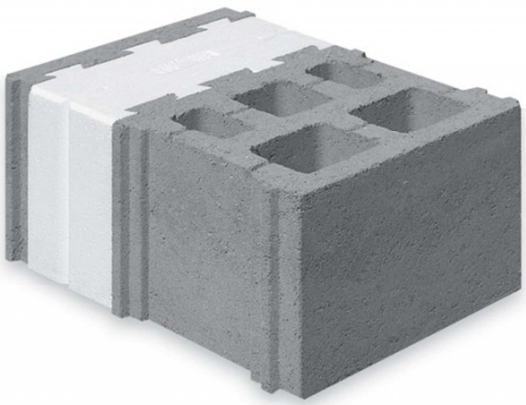
Zděné stěny

Na rozdíl od monolitických stěn se zdění provádí spojováním jednotlivých betonových tvárnic maltou. Nevýhodou je pracnější výstavba a v případě užití izolovaných tvárnic narušení tepelně izolačních vlastností konstrukce tepelnými mosty v oblasti spar.

Betonové tvárnice - vyzdívají se na maltu

Příklady betonových zdících tvárnic

Termoizolační tvárnice IZO PLUS – jedná se o betonovou tvárnici s vloženou souvislou vrstvou izolace. Tloušťky zdí jsou 250, 300 a 400 mm.



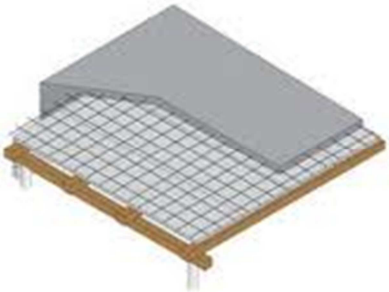
Tvárnice IZO PLUS

Stropy

Přenášejí zatížení do svislých nosných stěn. Základními požadavky na stopy jsou únosnost, zvuková a tepelná izolace, odolnost proti ohni. Zde se opět uplatňuje vhodná kombinace beton a ocelová výztuž.

Dělení stropů:

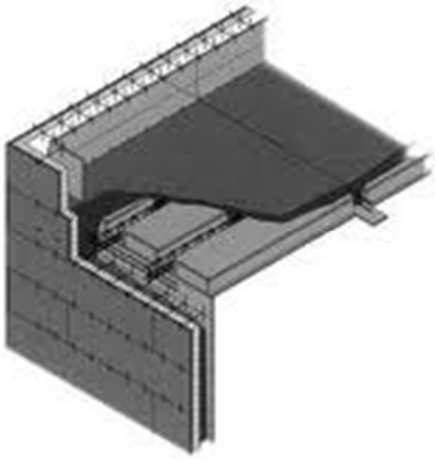
- **Monolitické stropy** – jde o konstrukce vytvořené přímo na stavbě do bednění, ve kterém je vložena ocelová výztuž. Umožňují ztužení objektu v obou směrech.



Monolitický strop

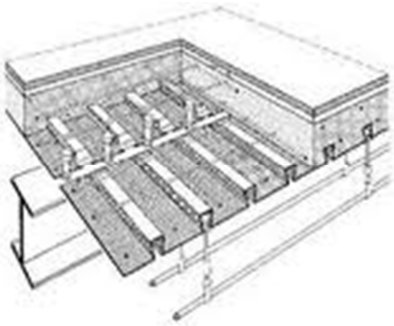
- **Prefamonolitické stropy**

  Po zmonolitneni vzniká v podstatě žebrový strop. Prostor mezi žebry je vylehčen vložkami.



Prefamonolitický strop Velox

- **Spřažené stropní konstrukce** – princip spřažení konstrukcí je pomocí ocelových trnů navařených na ocelovém nosníku. Tímto dochází k tuhému spojení s železobetonovou deskou.



Strop se spřahujícími trny

- **Železobetonové montované konstrukce** – využívá se prefabrikovaných železobetonových prvků, které se sestaví přímo na stavbě. Výhodou je okamžitá únosnost. Používají se plné a dutinové železobetonové desky s možností předepnutí.

Závěr:

„Celosvětová produkce betonu vzrostla v posledních 50 letech více než 12 krát a s ohledem na rostoucí počet lidí a jejich zvyšující se požadavky bude nepochybně potřeba betonu stále narůstat. Vliv betonových konstrukcí na životní prostředí je s ohledem na velikost jejich produkce velmi významný a to i přesto, že množství škodlivých emisí svázaných s výrobou jednoho kilogramu betonu je v porovnání s jinými konstrukčními materiály relativně malé.“[3]

Výroba betonu na jednoho obyvatele se ve vyspělých zemích pohybuje mezi 1,5 – 3 t ročně a tyto hodnoty se neustále zvyšují.

[3] Hajek, P.: Význam betonu a betonových konstrukcí z hlediska kritérií udržitelné výstavby[online]. 2007, poslední revize 11. 2007 [cit.2012-24-05].

Dostupné z: <http://www.casopisstavebnictvi.cz/clanek.php?detail=467>.

Seznam použitých zdrojů:

[1] Michal Števula, redakce časopisu BETON TKS.: BETON, POVRCH ARCHITEKTURY [online]. 2008, poslední revize 24.09.08 [cit.2012-24-05].

Dostupné z: < http://www.archiweb.cz/news.php?action=show&id=5944&type=6>.

[2] Maceková V .: Pozemní stavitelství II (S) – Zakládání staveb, hydroizolace spodní stavby 63 s. Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., Brno, skripta, 1996, ISBN 80-214-3040-0

[3]Hajek, P.: Význam betonu a betonových konstrukcí z hlediska kritérií udržitelné výstavby[online]. 2007, poslední revize 11. 2007 [cit.2012-24-05].

Dostupné z: <http://www.casopisstavebnictvi.cz/clanek.php?detail=467>.

www: <http://www. visua.com/>

www: <http://www.archiweb.cz/>

www: <http://www.cetris.cz/>

www: <http://www.asting.cz/>

www: <http://www.tzb-info.cz/>

www: <http://www.earch.cz/>