

VÝSTAVBA DŘEVĚNÉHO DOMU DEKHOME

NOSNÉ KONSTRUKCE RODINNÝCH DOMŮ DEKHOME JSOU Z CIHEL A KERAMICKÝCH TVAROVEK (KONSTRUKČNÍ VARIANTA DEKHOME C) NEBO Z DŘEVĚNÝCH HRANOLŮ A STAVEBNÍCH DESEK (KONSTRUKČNÍ VARIANTA DEKHOME D).

Rodinné domy v konstrukční variantě DEKHOME D jsou samostatně stojící objekty s jednou bytovou jednotkou, nejvýše třemi nadzemními podlažími, požární výškou nejvíce 9 m a zastavěnou plochou 200 m². Maximální nadmořská výška umístění domu v podmínkách ČR je 600 m n. m. V případě umístění objektu ve vyšší nadmořské výšce je nutné provést individuální tepelnotechnické posouzení.

Konstrukce stěn je tvořena rámem z dřevěných tyčových prvků oboustranně opláštěným deskovým materiálem.

Podkladem pro dřevěnou konstrukci domů DEKHOME D je podkladní beton nebo vodorovná konstrukce ukončující podzemní podlaží. Úroveň osazení dřevěné konstrukce musí být ve výšce minimálně 300 mm nad nejvyšší úrovní upraveného terénu. Základy nebo spodní stavba nejsou součástí domu DEKHOME.

Tepelnou izolaci svislých obvodových konstrukcí tvoří ETICS a zároveň izolace ISODEK na bázi celulóзовých vláken. Aplikací této izolace se zároveň provádí kontrola spojitosti parotěsnicí vrstvy. Všechny obalové konstrukce splňují požadavky

stanovené pro nízkoenergetické domy. Z důvodu rizika nadměrného přehřívání domu v letním období je nutné vždy objekt posoudit z hlediska tepelné stability. V případě potřeby se prosklené plochy domů DEKHOME D opatřují vnitřními nebo venkovními žaluziemi.

ZAHÁJENÍ STAVBY

PŘIPRAVENOST PODKLADU

Při převzetí podkladu pro dřevěnou konstrukci je důležitým kontrolovaným parametrem rovinnost. Podkladní beton či

vodorovná konstrukce ukončující podzemní podlaží, na kterou bude umístěn objekt, by měly mít odchylku max. 5 mm na 2 m lati. Odchylka od vodorovné roviny by neměla být větší než 15 mm.

Půdorysné rozměry podkladu a jeho tvar musí odpovídat půdorysným rozměrům a tvaru budoucích vztyčených ráků obvodových stěn /foto 03/.

Podklad musí být proveden z betonu třídy pevnosti minimálně 0/25.

HYDROIZOLACE

U dřevěných domů DEKHOME D je úroveň osazení dřevěné konstrukce vždy ve výšce minimálně 300 mm nad nejvyšší úrovní upraveného terénu. Dřevěná konstrukce se osazuje na hydroizolaci proti zemní vlhkosti a vlhkosti vztlínající stavebními materiály. U domů DEKHOME D tvoří hydroizolační vrstvu pás z SBS modifikovaného asfaltu GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL. Používá se pás výhradně bez ochranného hrubozrnného posypu, a to z důvodu pozdějšího napojování parotěsnicí vrstvy stěny přířezem asfaltového pásu natavovaného na povrch vodorovné hydroizolace. Podrobněji viz kapitola „Příprava pro zajištění spojitosti parotěsnicí vrstvy“. Před natavením pásu se povrch betonu opatřuje nátěrem asfaltovou suspenzí DEKPRIMER.

Z technologických důvodů je vhodné provést před zahájením výstavby hydroizolační pás pouze pod svislými stěnami s ponecháním dostatečného přesahu pro pozdější napojení hydroizolačního pásu v ploše. Tím se předejde riziku mechanického poškození hydroizolační vrstvy v průběhu výstavby. Zbytek plochy hydroizolace se provede po montáži vnitřního opláštění obvodových stěn a opláštění vnitřních stěn.

Při provádění hydroizolace je třeba důkladně opracovat veškeré prostupy a kotevní prvky, které procházejí vrstvou asfaltového pásu /foto 01/.

Po provedení hydroizolace se do podkladního betonu po obvodu



01



02



03

- 01 | Opracování prostupů hydroizolací
- 02 | Závitová tyč pro kotvení základového prahu
- 03 | Předvrtání otvorů a osazení základového prahu

o průřezu 120/60 mm s předvrtanými otvory /foto 03/. Základové prahy musí lícovat s okrajem podkladu. Připevňují se maticemi s podložkou.

Před dotažením matic se základové prahy vyrovnávají do roviny. Zabrání se tak přenosu nerovností podkladu do stropní, případně střešní konstrukce. Při vyrovnávání se nejprve určuje nejvyšší bod podkladního betonu dlouhou vodováhou nebo nivelačním přístrojem. Od tohoto bodu se základové prahy postupně vyrovnávají klíny v místě závitových tyčí. Po vyrovnání se dotáhnou matice. Případné mezery, které vzniknou mezi podkladem a dřevěným prahem, se vyplňují maltou Asocret VM-K30. Pro přípravu malty je nutné použít menší množství vody tak, aby konzistence malty umožňovala její aplikaci pod základové prahy špachtlí. Maltou lze vyplnit mezery o šířce 5–30 mm. Mezery menší než 5 mm se nevypĺňují.

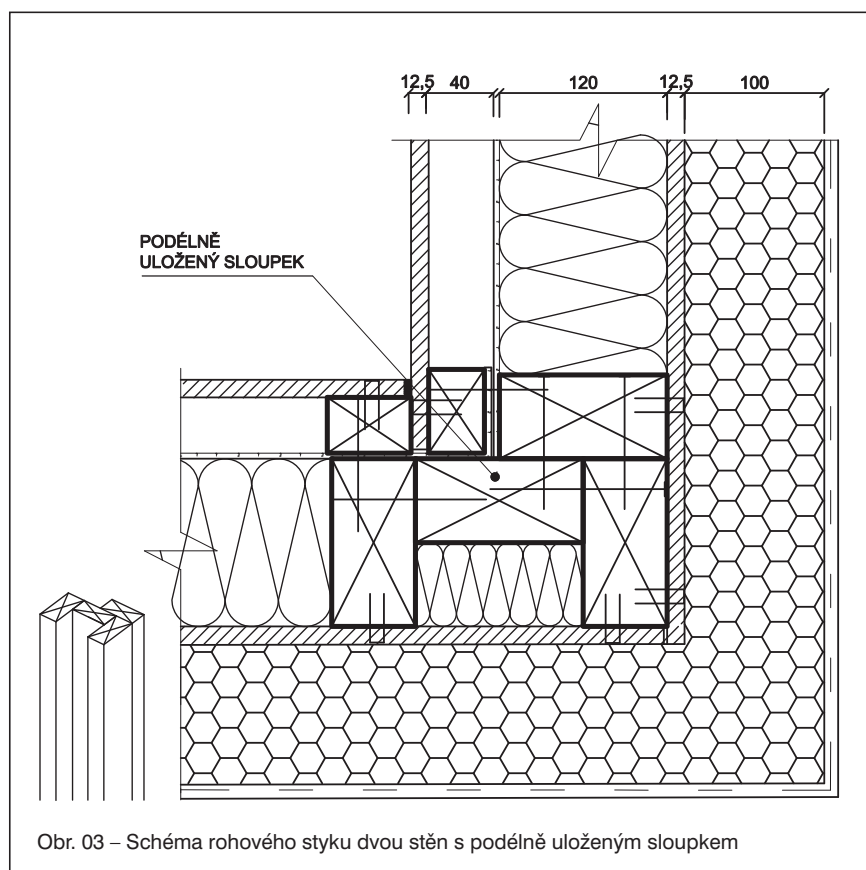
PŘÍPRAVA PRO ZAJIŠTĚNÍ SPOJITOSTI PAROTĚSNICÍ VRSTVY

V této fázi stavby se provádí příprava pro napojení budoucí parotěsnicí vrstvy stěny na vodorovnou hydroizolaci. U domů DEKHOME D se parotěsnicí vrstva napojuje na přířez hydroizolačního pásu nataveného na vodorovnou hydroizolaci. Přířez je vytažen na dřevěný základový práh /foto 04/, dokončený detail viz obr. /01/. S prahem se pás nespojuje, pouze se o něj opírá.

Před zahájením realizace jednotlivých stěn se do spodních vodorovných hranolků budoucích stěn vytvářejí otvory pro matice, kterými jsou připevněny základové prahy /foto 05/. Potom se rozměřuje a zakresluje poloha všech sloupků na vodorovné hranolky. Rám stěny se montuje ve vodorovné poloze. Sloupky se připevňují k vodorovným hranolkům hřebíky /foto 06/. Hřebíkové spoje mají pouze montážní funkci. Tuhost stěny zajišťuje až pozdější opláštění rámu. Po smontování se rámy jednotlivě vztyčují /foto 07/ a usazují na základový práh. Po urovnění rámu stěny do správné půdorysné polohy se dolní rámový hranolek připevňuje k základovému prahu hřebíky. Po připevnění



- 04 | Přířez asfaltového pásu pro pozdější napojení parozábrany v ploše stěny
- 05 | Maticemi upevněný základový práh (opatřený impregnací se zeleným barvivem), vyřezávání otvorů ve spodním vodorovném hranolku (bez impregnace) budoucí stěny v místě matic
- 06 | Montáž obvodové stěny ve vodorovné poloze



k základovému prahu se rám stěny vyrovnává do svislé polohy v příčném a podélném směru. Příčně se poloha zajišťuje vzpěrami, podélně se zajišťuje přibitou diagonální latí. Stejným principem se montují a vztyčují i rámy vnitřních stěn. Po vztyčení všech rámců obvodových i vnitřních stěn se na horní vodorovné hranolky všech stěn připevňuje ztužující vodorovný hranolek 120×60 mm. Tyto ztužující hranolky se provádějí na vazbu s horními vodorovnými hranolkami rámců všech stěn.

NAPOJOVÁNÍ STĚN A PŘÍČEK

Jednotlivé rámy stěn se vzájemně spojují hřebíky. Rámy obvodových stěn se vzájemně napojují podle schématu na obrázku /03/ a foto /10/. Důvodem je vytvoření dostatečného prostoru pro hřebíkové spoje rámců a dalších konstrukcí připevňovaných na rámy. Hřebíkové spoje ve styčných rámcích jsou pouze pracovní, nedimenzují

OTVORY VE STĚNÁCH

Okenní a dveřní otvory ve stěnách domů DEKHOME D nejsou svou polohou závislé na nosné konstrukci a lze je tedy provést v jakémkoli místě. Otvor se opatřuje sbíjeným překladem z prvků 60×120 mm. Překlad se podepírá jedním nebo dvěma sloupky na každé straně /foto 08/. V případě větší světlosti otvoru je překlad masivní o průřezu šířky 120 mm a výšky dle statického výpočtu. Spodní hrana okenního otvoru je vymezena vodorovným parapetním hranolkem uloženým rovněž na sloupky /foto 09/.

- 07 | Vztyčení rámu
- 08 | Uložení okenního překladu
- 09 | Uložení parapetního hranolku
- 10 | Podélně uložený sloupek pro připojení kolmé stěny
- 11 | Pás parotěsnicí fólie se položí na stěnu před montáží stropu



se z hlediska statiky. Veškerá vodorovná zatížení působící na dokončený objekt jsou přenášena vlastní tuhostí stěn, tzn. že styk stěn nepřenáší žádné smykové napětí.

STROPNÍ KONSTRUKCE

PŘÍPRAVA PRO ZAJIŠTĚNÍ SPOJITOSTI PAROTĚSNICÍ VRSTVY

Před zahájením montáže stropu se na ztužující vodorovný hranolek sponkami připevňuje pruh fólie AIRSTOP o šířce nejméně 800 mm /foto 11/. Pruh fólie musí mít přesah přes rám nejméně 500 mm na vnější straně a 150 mm na straně vnitřní. Šířka pruhu fólie je definována tvarem detailu uložení stropu a optimální velikostí přesahu pro pozdější spojování parotěsnicí vrstvy.

STROPNÍ NOSNÍKY A ROZPĚRY

Základními prvky nosné konstrukce stropu domů DEKHOME D jsou





12



13



14

- 12| Realizace stropní konstrukce
- 13| Rozpěry vložené mezi stropní nosníky
- 14| Stropní konstrukce se záklopem z desek OSB
- 15| Výměna pro komínové těleso

dřevěné stropní nosníky o průřezu 60×220 nebo 240 mm. Tyto nosníky se kladou v osových vzdálenostech 417 nebo 625 mm na vodorovný ztužující hranolek /foto 12/.

Délka stropních nosníků se určuje tak, aby čela nosníků lícovala s rámy stěn, na které jsou nosníky uloženy (uložení odpovídá šířce rámu obvodových i vnitřních stěn). Mezi jednotlivé stropní nosníky se vkládají rozpěry. Rozpěry zajišťují příčnou a torzní stabilitu stropních nosníků. Rozpěry se navrhují o stejném průřezu jako stropní nosníky /foto 13/. Rozpěry se ke stropním nosníkům připevňují hřebíky a vkládají se mezi stropní nosníky v místě uložení a pod okraje desek OSB, které vytvářejí záklop. Z tohoto požadavku vyplývá osová vzdálenost rozpěr 1250 mm.

ZÁKLOP STROPU

Nedílnou součástí nosné konstrukce stropu DEKHOME D je záklop z desek OSB tl. 22 mm /foto 14 a 15/. Záklop vytváří ze stropní konstrukce prostorově tuhou tabuli a zajišťuje spolu se ztužujícími stěnami prostorovou stabilitu a tuhost objektu. Desky OSB se přes podpory pokládají tak, aby vždy tvořily spojitý nosník. Desky OSB se orientují podélnou stranou ve směru delší strany stropní tabule. Všechny okraje desek OSB musí spočívat na podpoře. Ke stropním nosníkům a k rozpěrám se desky OSB připevňují hřebíky. Maximální vzdálenost jednotlivých hřebíků se stanovuje statickým výpočtem.

MONTÁŽ VNĚJŠÍHO OPLÁŠTĚNÍ RÁMŮ OBVODOVÝCH STĚN

Rámy obvodových stěn se z vnější strany opláštějí sádrovláknitými deskami DEKCELL /foto 17/. Z důvodu statického spolupůsobení opláštění s rámem stěny je nutno zajistit dokonalé dolehnutí desky DEKCELL na povrch dřevěné konstrukce rámu. Případné lokální nerovnosti povrchu dřevěného rámu se odstraňují hoblováním. Desky se připevňují ke svislým sloupkům a vodorovným hranolkům sponkami. Sponky musí svírat se směrem vláken sloupků a hranolků úhel nejméně 30° .



15

Profil stropního nosníku [mm]	Varianta podlahy	Osová vzdálenost stropních nosníků [mm]	Maximální rozpon stropu [m]
DEKWOOD S10 60/220	Podlaha P Steico/D $f_k = 1.294 \text{ kN/m}^2$	313	5,25
		417	4,80
		625	4,20
	Podlaha P EPS/A nebo P EPS/A s vytápěním $f_k = 2.469 \text{ kN/m}^2$	313	4,60
		417	4,20
		625	3,65
DEKWOOD S10 60/240	Podlaha P Steico/D $f_k = 1.294 \text{ kN/m}^2$	313	5,80
		417	5,25
		625	4,60
	Podlaha P EPS/A nebo P EPS/A s vytápěním $f_k = 2.469 \text{ kN/m}^2$	313	5,00
		417	4,60
		625	4,00
Pozn.: Rozpony jsou stanoveny pro užité zatížení q_k 1,5kN/m². Není uvažováno spolupůsobení horního pláště z desek OSB. Mezní hodnotou pro stanovení rozponu bylo dosažení hodnoty průhybu stropní konstrukce 1/250 délky. Varianta podlahy viz příručku DEKHOME D. f_k – charakteristická hodnota stálého zatížení			

Tabulka 01 | Maximální rozpony stropů v závislosti na průřezu, osově vzdálenosti nosníků a skladbě podlahy

Laboratorní vzduchová neprůzvučnost R_w [dB]	Stavební vzduchová neprůzvučnost R'_w [dB]	Kročejová neprůzvučnost $L'_{n,w}$ [dB]
46	43	59

Tabulka 02 | Výpočtově stanovené hodnoty vzduchové a kročejové neprůzvučnosti stropní konstrukce

ROZPON STROPNÍ KONSTRUKCE DOMŮ DEKHOME

Z tabulky 01 vyplývá, že standardní konstrukce stropů DEKHOME je použitelná do vzdálenosti podpor 5,8 m. Při větších rozponech stropů bývá dosaženo mezního stavu průhybu a kmitání stropní konstrukce, přestože únosnost prvků nemusí být ještě vyčerpána. Navrhování stropů se vzdáleností podpor větší než 5,8 m se řeší individuálně.

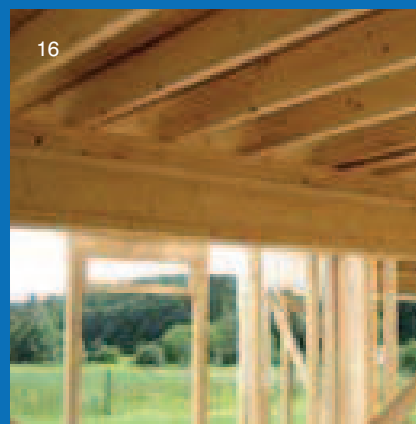
Nabízí se několik způsobů řešení:

- vytvořením nepoddajného spojení stropních nosníků se záklopem pomocí lepeného spoje. Vhodné je použít lepidlo na bázi polyuretanu a lepicí tlak vytvořit přibitím desek OSB ke stropním nosníkům hřebíky.
- vytvořením prostorově působící konstrukce rozmístěním rozpěr v malých vzdálenostech. Přetvoření každého stropního nosníku se vlivem rozpěr roznese i na nosníky okolní a projevy kmitání se tím sníží.

- umístěním průvlaku /foto 16/. Stropní průvlak vystupuje z podhledu, proto je třeba předem zvážit zda se opatří povrchovou úpravou či nikoliv. Je-li průvlak sbíjený, je vhodné jej z estetických důvodů opatřit obkladem, který bude zároveň zvyšovat jeho požární odolnost. Je-li průvlak z masivního dřeva, např. z lepeného lamelového dřeva, může být ponechán bez povrchové úpravy. Je však třeba ověřit jeho požární odolnost. Ta obvykle převyšuje požadavky pro rodinné domy. Přesnou hodnotu požární odolnosti dřevěného průvlaku je třeba ověřit výpočtem.

STROPY DEKHOME A AKUSTIKA

Požadavky na zvukovou izolaci mezi místnostmi v budovách obecně stanovuje norma ČSN 73 0532:2000. U rodinných domů norma uvádí pouze doporučené požadavky na zvýšenou ochranu některých obytných místností. Tato doporučení mohou být uplatňována u nových nebo rekonstruovaných rodinných domů na základě dohodnutých smluvních požadavků.



16 | Vložený průvlak

ULOŽENÍ STROPNÍ KONSTRUKCE NA OBVODOVÉ STĚNĚ Z HLEDISKA TEPELNÉ TECHNIKY

V místech, kde je snížena tloušťka tepelné izolace oproti tloušťce v ploše, je třeba provést doplňující tepelnotechnická posouzení. Takovým místem je u domu DEKHOME D např. uložení stropní konstrukce na obvodové stěně. Zde je třeba posoudit uložení dřevěného stropního nosníku z hlediska rizika napadení dřevokaznými organismy. Riziko napadení dřeva nastává při hmotnostní vlhkosti dřeva 20 % a více. Ustálená hmotnostní vlhkost dřeva závisí zejména na relativní vlhkosti vzduchu a teplotě v místě dřevěného prvku.

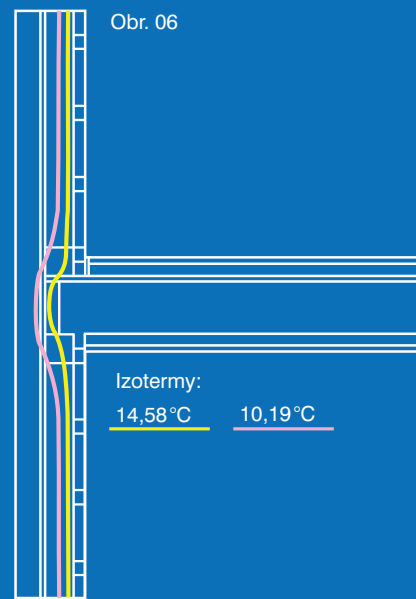
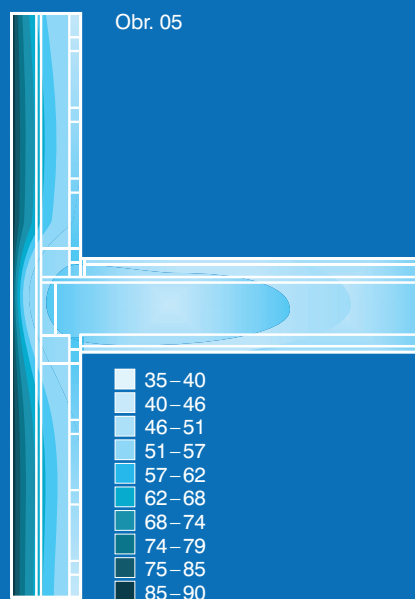
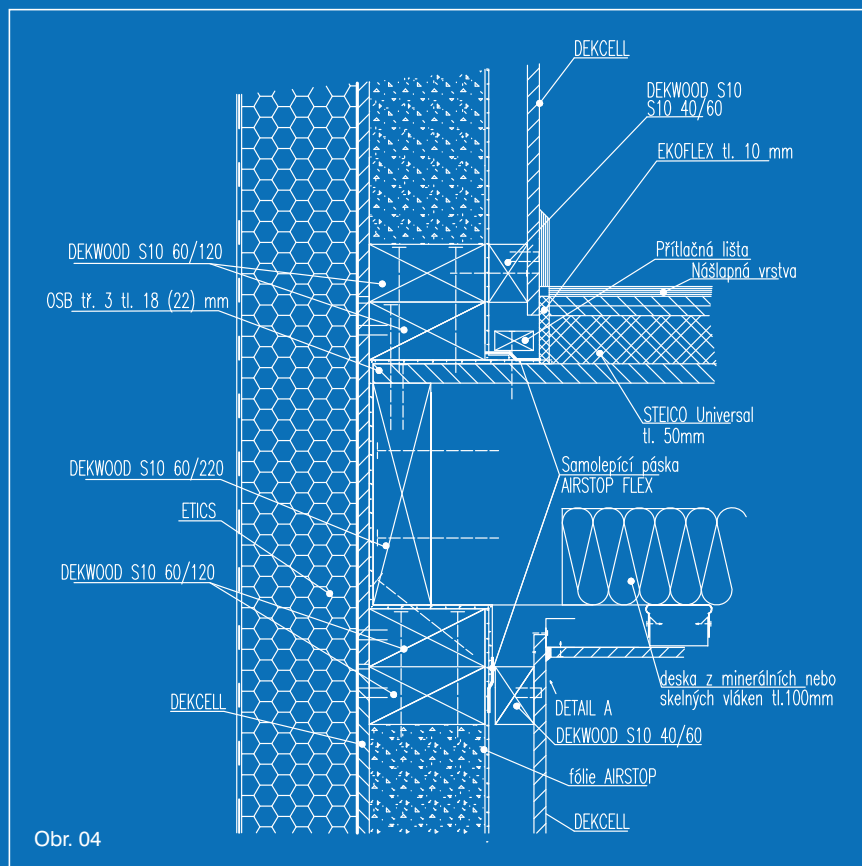
Ve sledovaném detailu je při okrajových podmínkách uvedených v tabulce /03/ nejnižší teplota v místě dřevěných prvků cca. 10 °C. Těmto podmínkám odpovídá kritická relativní vlhkost vzduchu v místě dřevěného prvku 83 %. Z obrázku /05/ je patrné, že v místě uložení stropních nosníků na obvodové stěně není tato hodnota nikde dosažena.

Podrobnosti k problematice posuzování dřevěných prvků zabudovaných v konstrukci lze nalézt např. v článku Ing. Tomáše Kupy (DEKTIME 04/2007).

V místě styku stropní konstrukce a obvodové stěny se sledují tyto nejnižší povrchové teploty:

- 10,19 °C – kritická povrchová teplota pro vyloučení povrchové kondenzace
- 14,58 °C – kritická povrchová teplota pro vyloučení rizika vzniku a růstu plísní

Kritické povrchové teploty jsou stanoveny pro okrajové podmínky uvedené v tabulce /03/. Obě tyto hodnoty byly v posuzovaném detailu s rezervou splněny /obr. 06/.



Návrhová teplota vnitřního vzduchu v zimním období	21 °C
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu	50 %
Návrhová teplota venkovního vzduchu v zimním období	-17 °C
Relativní vlhkost venkovního vzduchu	85 %
Návrhová průměrná měsíční teplota venkovního vzduchu	-3,3 °C

Tabulka 03 | Okrajové podmínky pro stanovení hodnot kritické povrchové teploty a rozložení relativních vlhkostí v posuzovaném detailu

- Obr. 04 | Detail uložení stropní konstrukce na obvodové stěně
Obr. 05 | Rozložení relativních vlhkostí v posuzovaném detailu [%]
Obr. 06 | Průběhy kritických teplot v posuzovaném detailu

Dále je nutné dodržet vzdálenost mezi okrajem desky a dříkem sponky nejméně 7 mm. Vzájemná vzdálenost sponek musí být po obvodu desky 75 mm.

STAVBA DALŠÍHO PODLAŽÍ

Stěny druhého podlaží se zakládají přímo na záklop z desek OSB. Obvodové i vnitřní stěny 2. NP jsou konstrukčním řešením shodné se stěnami v přízemí.

Stavba domu pokračuje montáží krovu. Té se věnuje následující článek. Další fáze výstavby dřevěného domu DEKHOME budou uveřejněny v následujících číslech časopisu DEKTIME. Budeme se zabývat mj. aplikací „foukané“ tepelné izolace na bázi celulózových vláken ISODEK a zkoušení spojitosti parotěsnicí vrstvy.

< Jiří Skřipský >

Foto:

Jiří Skřipský
Michal Kopecký
Petr Nosek

Obrázky jsou převzaty z příručky DEKHOME (DEK a.s., 2007) a z typových projektů DEKHOME.



17

VLIV OPLÁŠTĚNÍ STĚN NA PROSTOROVOU TUHOST OBJEKTU

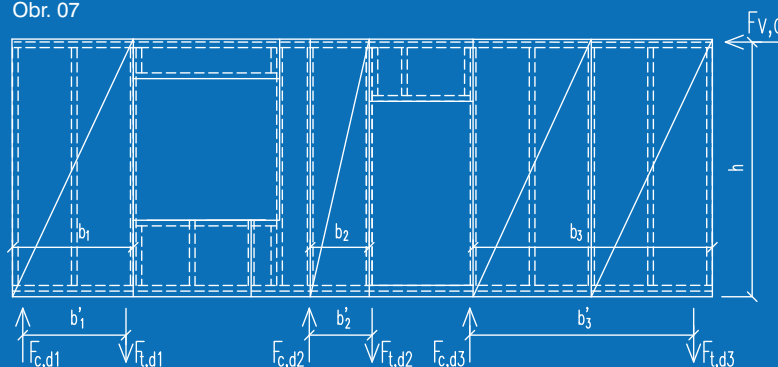
Prostorová tuhost domů DEKHOME se zajišťuje vhodným vzájemným uspořádáním stropní tabule a ztužujících stěn /obr. 07/. Svislou stěnu lze považovat za ztužující, pokud obsahuje alespoň jedno ztužující pole. Ztužující pole je definováno následujícími podmínkami:

Opláštění rámu stěny je provedeno z obou stran. Desky DEKCELL jsou upevněny sponkami. Rozteč sponek je dána statickým výpočtem a je po okraji

desky pravidelná. Desky DEKCELL jsou provedeny na celou výšku rámu, tj. bez horizontální spáry. V desce není nadměrné množství otvorů, např. pro elektrorozvody apod.

Pro posouzení ztužující stěny se nejprve stanovuje vodorovná síla $F_{v,d}$, která na stěnu působí. Tato síla se rozkládá na jednotlivá ztužující pole a velikost síly se porovnává s hodnotou vodorovné únosnosti ztužujícího pole. Podrobněji o této problematice viz příručku DEKHOME.

Obr. 07



17 | Opláštění obvodových stěn deskami DEKCELL

Obr. 07 | Schéma ztužující stěny