

Návrh a tepelnětechnické posouzení skladeb obalových konstrukcí restaurace Lidového domu ze sortimentu DEKTRADE a.s.

Zakázka číslo: 2011-012149-JSe

Objednatel:

Název firmy: Ing.arch. Miloslav Bokota

IČ: 10053506

Adresa: Kolmá 161/29, Karlovy Vary, 36001

Osoba: Arch. Miloslav Bokota

Mobilní tel: +420605181859

Email: bokota@volny.cz

Zakázka: Karlovy Vary, Školní 358/7 – Suterénní stěna, terasa a plochá střecha restaurace Lidového domu

Na základě podkladů dodaných objednatelem předkládáme návrh skladby suterénní stěny a terasy a návrh a tepelnětechnické posouzení skladby ploché střechy s návrhem tepelné izolace pro splnění požadavku normy ČSN 73 0540-2.

1 Podklady

- [1] ČSN 73 0600 „Hydroizolace staveb – Základní ustanovení“
- [2] ČSN 73 0606 „Hydroizolace staveb – Povlakové hydroizolace – Základní ustanovení“
- [3] ČSN 73 0540 „Tepelná ochrana budov“
- [4] Publikace „KUTNAR – Izolace spodní stavby, Skladby a detaily“
- [5] ČSN 73 1901 „Navrhování střech – Základní ustanovení“
- [6] Publikace „KUTNAR – Ploché střechy, Skladby a detaily“
- [7] Podklady dodané objednatelem

U publikací Dektrade, předpisů a norem platí poslední znění včetně novelizací a změn vydaných k datu návrhu.

2 Obecné informace

Jedná se o rekonstrukci suterénní stěny, ploché střechy a terasy restaurace Lidového domu v Karlových Varech. Suterénní stěna je zděná z cihel plných tloušťky cca 45 cm a je zapuštěna pod úroveň terénu. Plochá střecha je v současnosti dvouplášťová větraná s nosnou železobetonovou konstrukcí dolního střešního pláště. Terasu tvoří jednoplášťová železobetonová konstrukce s povrchem s teracové dlažby lepené do maltového lože.

Poznámka: Skladby suterénní stěny a terasy jsou konstrukcemi ohraničujícími prostor nevytápěných sklepních prostor (zázemí restaurace), v souladu s [3] bez požadavku na hodnotu součinitele prostupu tepla skladby. Zateplení suterénní stěny je však v rámci tohoto dokumentu dimenzováno s tloušťkou tepelné izolace 60 mm dle požadavku objednatele tak, aby byla zvýšena teplota vnitřního povrchu konstrukce v interiéru pro vyloučení rizika tvorby plísní. Zateplení terasy není předmětem tohoto dokumentu. V rámci rekonstrukce terasy je provedeno obnovení její hydroizolační funkce.

3 Návrh rekonstrukce skladeb obalových konstrukcí

3.1 Suterénní stěna

Při návrhu rekonstrukce suterénní stěny uvažujeme pouze s opravou samotné suterénní stěny, bez řešení opravy vodorovné hydroizolace v rámci podlahy. Návrh rekonstrukce stěny je pouze orientační, jelikož je proveden pouze na základě neúplných informací o současném stavu podzemní konstrukce. Návrh je proveden na základě informací předaných objednatelem a bez prohlídky konstrukce.

Terén přiléhající k obvodové stěně podzemního podlaží bude v průběhu rekonstrukce odtěžen, obvodová stěna očištěna (izolační přízdívka, bude-li přítomna bude odstraněna), vyrovnána a bude provedena nová hydroizolace z asfaltových pásů a další související vrstvy. Před zahájením prací a v průběhu výkopových prací doporučuji součinnost statika.

Dle informací sdělených objednatelem není předpokládána hladina spodní vody v úrovni konstrukcí spodní stavby domu. Spodní stavba předmětného objektu bude pravděpodobně namáhána vodou prosakující přilehlým pórovitým prostředím, stékající po povrchu a zasahující pod vodorovné konstrukce. Předmětná svislá stěna pod úrovní terénu je navržena pro hydrofyzikální namáhání B – namáhání vodou volně stékající po svislých plochách dle [1]. V souladu s požadavky normy [2] bude zároveň provedeno trvalé odvodnění přiléhajícího prostředí tak, aby nemohlo dojít k hydrofyzikálnímu namáhání tlakovou vodou (např. nahromaděnou v zásypech stavební jámy apod). K odvodnění bude použito kombinace svislé plošné a liniové drenáže.

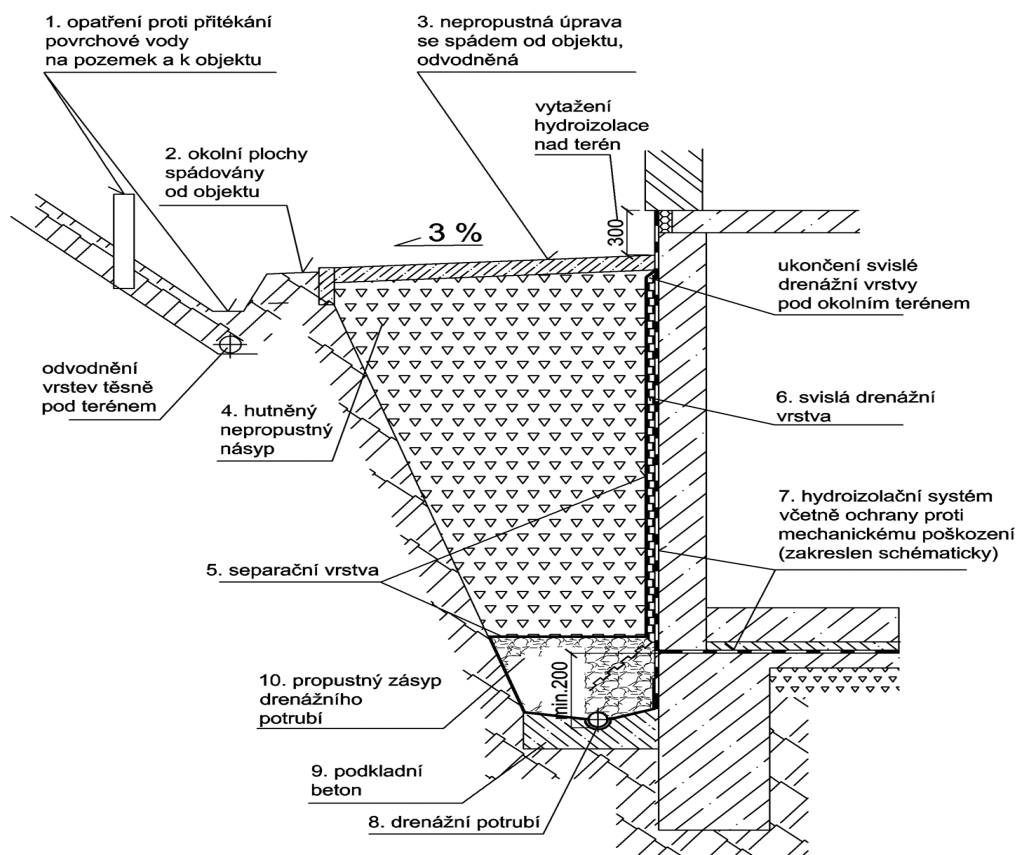
Pozn.: Dle konzultace s objednatelem vycházíme z předpokladu, že základy domu se nachází mimo úroveň podzemní tlakové vody.

Skladba stěny (od exteriéru):

Č.	Vrstva	Funkce vrstvy	Tloušťka [mm]
1	Zemina, hutněný zásyp do výkopové jámy	-	-
2	Textilie z netkaných polypropylenových vláken o plošné hmotnosti 500 g/m ² FILTEK 500	Filtrační	4,5
3	Profilovaná (nopová) fólie z HDPE tloušťky 1 mm s výškou nopů 8 mm DEKDREN N8 Fólie a textilie přitlačovány po částech k podkladu při provádění zásypu.	Drenážní	8
4	Desky z extrudovaného polystyrenu s polodrážkou, s napětím v tlaku při 10% deformaci > 300 kPa STYRODUR 3035 CS Desky montážně fixovány k podkladu cementovým, popř. pěnovým lepidlem	Tepelněizolační, ochranná	60
5	Plnoplošně natavený SBS modifikovaný asfaltový pás s nosnou vložkou z polyesterové rohože vyztužené skleněnými vlákny ELASTEK 40 SPECIAL MINERAL	Hydroizolační	4
6	Bodově natavený a ve svislém přesahu mechanicky kotvený SBS modifikovaný asfaltový pás s nosnou vložkou ze skleněné tkaniny GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL Mechanické kotvení podrobně viz asfaltové pásy, montážní návod.	Hydroizolační	4
7	Asfaltová penetrační emulze DEKPRIMER	Penetrační	0,1 – 0,4 kg/m ²
8	Zdivo z plných cihel	Nosná	cca 450
9	Vnitřní štuková omítka	Pohledová	20

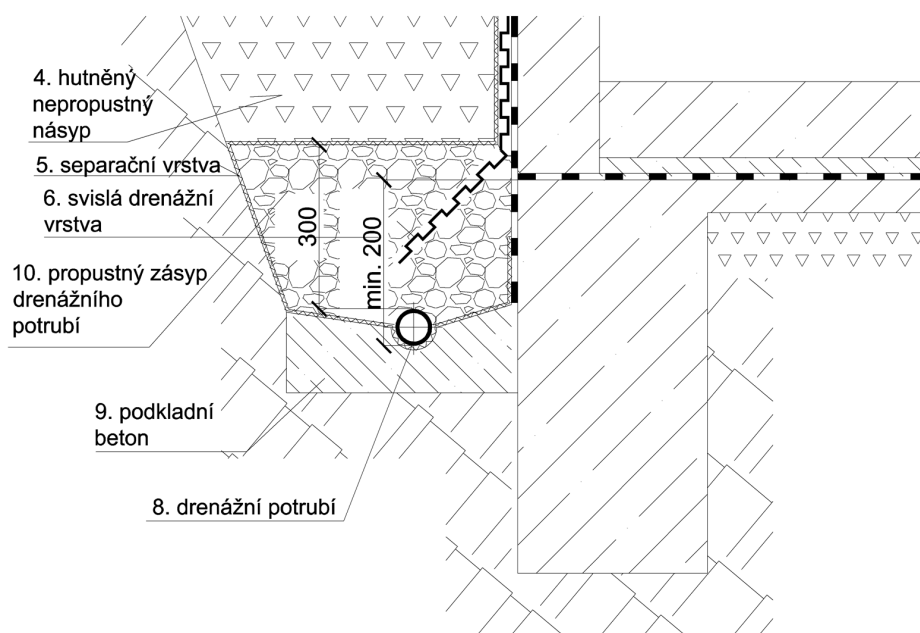
Hydroizolační souvrství ze dvou vrstev SBS modifikovaných asfaltových pásů je nutné provést ze svisle orientovaných pruhů (přířezů) asfaltových pásů tak, aby jednotlivé svary pruhů obou vrstev byly vůči sobě posunuty. Vrstvy asfaltových pásů musí být mezi sebou vždy plnoplošně svařeny. Další zásady provedení asfaltových pásů jsou uvedeny v montážním návodu „Asfaltové pásy“.

Svislou a obvodovou drenáž doporučujeme provést podle schemat na obr. 1, 2.



Obr. 1 Vzorový příčný řez obvodovou drenáží

Obr. 2 Schema paty obvodové drenáže (hydroizolace je schématicky)



3.2 Plochá střecha

Rekonstrukce střechy bude dle informací od objednatele provedena s odstraněním celého horního pláště a následnou aplikací nových vrstev střechy na dolní střešní plášť. Před aplikací nových vrstev střechy bude provedena vyrovnávací mazanina z lehčeného betonu. Nově navržená skladba střechy bude fungovat jako jednoplášťová nevětraná se spádovou vrstvou z tepelné izolace. Dle požadavku objednatele je spádová a tepelněizolační vrstva provedena z pěnového polystyrenu a krytina z mPVC fólie. Skladba střechy bude mechanicky kotvená do železobetonové stropní konstrukce.

Skladba střechy (od exteriéru):

Č.	Vrstva	Funkce vrstvy	Tloušťka [mm]
1	Hydroizolační fólie z měkčeného PVC DEKPLAN 76 Kotvena k podkladu vhodnými kotvami. #	Hydroizolační	1,5
2	Netkaná textilie z polypropylenových vláken plošné hmotnosti 300 g/m ² FILTEK 300	Filtrační	3,1
3	Spádové klíny z pěnového, samozhášivého a stabilizovaného polystyrenu, napětí v tlaku při 10% deformaci > 100 kPa EPS 100S Stabil Lepené k podkladu k podkladu PU lepidlem.	Tepelněizolační, spádová (3 %)	min. 180 Ø 220 ⁺
4	Bodově natavený asfaltový pás z SBS modifikovaného asfaltu s nosnou vložkou ze skleněné tkaniny GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL	Parotěsnící	4
5	Asfaltová penetrační emulze DEKPRIMER	Penetrační	0,1 – 0,4 kg/m ²
6	Vyrovnávací vrstva z lehčeného betonu ° Vrstva musí být dostatečně únosná pro případné kotvení, popř. musí být kotveno až do nosné konstrukce.	Vyrovnávací	Min. 40
7	Železobetonová stropní konstrukce z PZD panelů uložených do ocelových válcovaných profilů a s nadbetonávkou	Nosná	cca 200
8	Omítka vnitřní	Pohledová	-

⁺ - Tloušťka tepelné izolace vyhovující **požadavku** normy ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov

^x - Tloušťka tepelné izolace vyhovující **doporučení** normy ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov

- Volba kotev (přesný typ a rozměr) závisí na výsledku provedených tahových zkoušek

° - Povrch stropní konstrukce bude vyrovnán pomocí cementového potěru, rovinnost povrchu s odchylkou max. 5 mm/2 m

3.3 Terasa – obnova hydroizolační funkce

Rekonstrukce terasy bude provedena odstraněním současné dlažby a podkladního betonu. Bude obnažen povrch železobetonové nosné konstrukce, následně bude provedena vyrovnávací a spádová mazanina z lehčeného betonu. Dle požadavku objednatele bude provozní souvrství tvořit betonová velkoformátová dlažba uložená na plastové podložky. Hydroizolace bude tvořena souvrstvím asfaltových pásů. Po rekonstrukci bude terasa fungovat jako jednoplášťová nevětraná konstrukce.

Pozn.: Vzhledem k tomu, že skladba terasy není zateplena, vzniká reálné riziko vlhkostních poruch především v místě po obvodě této terasy. Je vhodné provést zateplení detailů terasy v místě navazujících konstrukcí (obvodových stěn).

Skladba terasy (od exteriéru):

Č.	Vrstva	Funkce vrstvy	Tloušťka [mm]
1	Betonová dlažba (min. 400x400x40 mm - dle výběru investora) uložená na plastových podložkách. Každou podložku je nutné podložit přířezem z asfaltového pásu typu Elastek 40 Combi	Nášlapná	cca 55
2	Plnoplošně natavený SBS modifikovaný asfaltový pás s nosnou kombinovanou vložkou (sklo/polyester) ELASTEK 40 COMBI	Hydroizolační	4,4
3	Bodově natavený asfaltový pás z SBS modifikovaného asfaltu s nosnou vložkou ze skleněné tkaniny GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL	Hydroizolační	4
4	Asfaltová penetrační emulze DEKPRIMER	Penetrační	0,1 – 0,4 kg/m ²
5	Vyrovňavající vrstva z lehčeného betonu °	Vyrovňavající, spádová	Min. 40
6	Železobetonová stropní konstrukce z PZD panelů uložených do ocelových válcovaných profilů a s nadbetonávkou	Nosná	cca 200
7	Omítka vnitřní	Pohledová	-

° - Povrch stropní konstrukce bude vyrovnán pomocí cementového potěru, rovinnost povrchu s odchylkou max. 5 mm/2 m

4 Tepelnětechnické posouzení střechy – restaurace Lidového domu

4.1 Základní okrajové podmínky uvažované při výpočtu skladby střechy a její tepelné izolace dle ČSN 73 0540 a ČSN EN ISO 13788

Objednatel nedefinoval zvláštní požadavky parametrů vzduchu v interiéru (restauraci), a proto je v interiéru uvažováno s 5. vlhkostní třídou v souladu s ČSN 73 0540-3 Tepelná ochrana budov – Návrhové hodnoty veličin.

Návrhové okrajové podmínky pro restauraci:	
Návrhová teplota vnitřního prostoru:	24°C
Návrhová relativní vlhkost vnitřního prostoru:	80%
Průměrná relativní vlhkost vnitřního prostoru:	5. třída vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788
Parametry exteriéru pro 2. teplotní oblast do 500 m n.m. (Karlovy Vary)	
Návrhová venkovní teplota:	-17°C
Návrhová relativní vlhkost vnějšího vzduchu:	85%

4.2 Požadavky normy ČSN 73 0540-2

4.2.1 Ploché a šikmé střechy se sklonem do 45° včetně (tepelný tok zdola): restaurace

Hodnocený parametr konstrukce	Hodnota požadovaná
Součinitel prostupu tepla U_N [$W/(m^2.K)$]	$\leq 0,17$ (0,11*)
Množství zkondenzované vodní páry M_c [$kg/(m^2.a)$]	$\leq 0,1$ a nebo 3% plošné hmotnosti materiálu
Celoroční bilance vlhkosti $M_c < M_{ev}$ [$kg/(m^2.a)$]	aktivní
Vnitřní povrchová teplota – požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu při návrhových okrajových podmínkách, vyloučení rizika povrchové kondenzace [-] (požadovaná nejnižší povrchová teplota [$^{\circ}C$]) Tlumené vytápění s poklesem výsledné teploty 2 až 5 $^{\circ}C$; těžká konstrukce	$\geq 0,927$ (21,94)
Vnitřní povrchová teplota – požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu při průměrných návrhových okrajových podmínkách, vyloučení rizika růstu plísní [-] (požadovaná nejnižší povrchová teplota [$^{\circ}C$]) Tlumené vytápění s poklesem výsledné teploty 2 až 5 $^{\circ}C$; těžká konstrukce	Stanoveno individuálně pro každý hodnocený měsíc
M_{ev} ... Roční množství vypařené vodní páry uvnitř konstrukce	
* ... Hodnota doporučená	

4.3 Výsledky tepelnotechnických výpočtů

Skladba	Tloušťka tepelné izolace [mm]	Součinitel prostupu tepla U [$W/(m^2.K)$]	Množství zkondenzované vodní páry M_c [$kg/(m^2.a)$]	Celoroční bilance vlhkosti	Posouzení povrchové teploty konstrukce – teplotní faktor f_{Rsi} [-] (nejnižší povrchová teplota θ_{si} [$^{\circ}C$])		Hodnocení
					Riziko povrchové kondenzace při návrhových okrajových podmínkách	Riziko růstu plísní při průměrných vnitřních návrhových okrajových podmínkách	
viz 3.2	220	0,17 +	0,001 +	aktivní +	0,959 (23,28) +	Vyhovuje	+
+ ... Vyhovuje požadavkům ČSN 73 0540-2							
x ... Vyhovuje doporučené hodnotě ČSN 73 0540-2							
! ... Nevyhovuje požadavkům ČSN 73 0540-2							
* ... Hodnota vyjadřuje vypočtený roční přírůstek zkondenzované vody							

5 Závěr

Tepelnětechnické výpočty byly provedeny na základě podkladů dodaných objednatelem. Posuzovaná skladba střechy byla počítána jako jednoplášťová nevětraná. Skladby konstrukcí suterénní stěny a terasy nebyly tepelnětechnicky hodnoceny.

Výpočtově nebude při daných návrhových okrajových podmínkách (viz. 4.1) docházet ke vzniku kondenzace na vnitřním povrchu konstrukce. Požadavek na součinitel prostupu tepla je splněn a **odpovídá požadavkům a doporučení normy ČSN 73 0540-2.**

Upozorňujeme, že v normě ČSN 73 0540-2 jsou vedle tepelnětechnických požadavků na konstrukce stanoveny také závazné požadavky na průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy. Požadavek musí být splněn u všech nových budov i u větších změn budov stávajících.

Pro přesný návrh rekonstrukce spodní stavby je nutné provést podrobný průzkum konstrukcí spodní stavby (např. sondy, geologický průzkum, apod.). Na základě podrobného zkoumání a vyhodnocení zjištěných skutečností je možné následně v rámci odborného posudku zpracovat komplexní návrh opravy spodní stavby.

Návrh nenahrazuje projektovou dokumentaci s řešením technických detailů. Detaily stavby navrhuji posoudit z hlediska lineárního činitele prostupu tepla v místě tepelného mostu, množství zkondenzované vodní páry, nejnižší vnitřní povrchové teploty a rizika promrzání.

V případě zájmu o zpracování podrobných tepelnětechnických výpočtů, či jiných služeb uvedených na webových stránkách <http://atelier-dek.cz>, se pro zprostředkování služby obraťte na regionálního technika na níže uvedených kontaktech.



V Plzni dne 22. 9. 2011

za ATELIER DEK, DEKTRADE, a.s.

Ing. Jiří Sedláček

mobil: 737 281 241

tel.: 377 320 792

e-mail: jiri.sedlacek@dek-cz.com