

**Zakázka číslo:
2016-011067-VP**



**Technická pomoc
Provedení sond do vybraných konstrukcí
Koncepční návrh opravy**

**Objekt Krematoria, Hřbitov Boskovice,
680 01 Boskovice**

**Zpracováno v období:
červen 2016**

Obsah

1. VŠEOBECNĚ.....	3
1.1. Předmět technické pomoci.....	3
1.2. Úkol technické pomoci.....	3
1.3. Objednatel technické pomoci.....	3
1.4. Zpracovatel technické pomoci.....	3
1.5. Vypracoval.....	3
1.6. Zpracováno v období.....	3
2. NÁLEZ.....	3
2.1. Podklady.....	3
2.2. Průzkum objektu.....	4
2.2.1. Provedené sondy.....	4
2.2.2. Zjištěné skladby.....	4
2.3. Tepelnětechnické posouzení.....	7
2.3.1. Vstupní parametry.....	7
2.3.2. Tepelněvlhkostní požadavky dle ČSN 73 0540 - 2 Tepelná ochrana budov.....	7
2.3.3. Výsledky tepelnětechnického posouzení	7
3. KONCEPČNÍ NÁVRH OPRAVY.....	8
3.1. S1 - Skladba střechy nad vstupem.....	8
3.2. S2 - Skladba střechy nad technickým zázemím.....	8
3.3. S3 - Skladba střechy nad obřadní síní.....	9
3.4. Nosné sloupy.....	9
3.5. Tepelnětechnické posouzení navržených variant.....	10
3.5.1. Vstupní parametry výpočtu viz 2.3.....	10
3.5.2. Výsledky tepelnětechnického posouzení	10
4. ORIENTAČNÍ STANOVENÍ NÁKLADŮ REKONSTRUKCE.....	10
5. DOPORUČENÍ.....	11

1. VŠEOBECNĚ

- 1.1. Předmět technické pomoci** Objekt Krematoria, Hřbitov Boskovice,
680 01 Boskovice
- 1.2. Úkol technické pomoci** Provedení sond do vybraných konstrukcí
Koncepční návrh opravy
- 1.3. Objednatel technické pomoci** **Obec Boskovice**
Masarykovo náměstí 4/2 kontaktní osoba:
680 01 Boskovice Ing. Petr Zouhar
IČ: 279978 +420 602 564 089
petr.zouhar@boskovice.cz
- 1.4. Zpracovatel technické pomoci** **DEKPROJEKT s.r.o.**
Tiskařská 10/257 IČO: 27 64 24 11
budova TTC TECHKOM DIČ: CZ 699000797
CENTRUM
108 00, Praha 10 bankovní spojení:
tel.: +420 234 054 284-5 35-7899980247/0100
fax.: +420 234 054 291 KB Praha 9
Zapsáno v obchodním rejstříku, vedeném Městským
soudem v Praze oddíl C., vložka 120996
- 1.5. Vypracoval** Petr Vencel
- 1.6. Zpracováno v období** červen 2016

2. NÁLEZ

2.1. Podklady

- [1] Objednávka ze dne 25. 5. 2016 na základě nabídky č. D2016-015614
- [2] Průzkum objektu provedený dne 1. 6. 2016 viz kapitola 2.2
- [3] Fotodokumentace pořízená při průzkumu [2].
- [4] ČSN 73 1901 Navrhování střech – Základní ustanovení
- [5] ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky
- [6] Vyhláška č. 137/1998 Sb. o obecných technických požadavcích na výstavbu

2.2. Průzkum objektu

Průzkum předmětného objektu proběhl dne 1. 6. 2016. Během průzkumu byla provedena obhlídka předmětného objektu. Při obhlídce byly provedeny sondy do vybraných konstrukcí za účelem ověření skladby a stavu jednotlivých vrstev.

Průzkumu se zúčastnili:

Petr Vencel

DEKPROJEKT s.r.o.

2.2.1. Provedené sondy

Během průzkumu byly provedeny sondy do střešní konstrukce nad vstupním prostorem, střešní konstrukce nad technickým zázemím, střešní konstrukce nad obřadní síní a nosných sloupů v prostoru zadního vstupu do objektu.



foto /1/ Celkový pohled na objekt

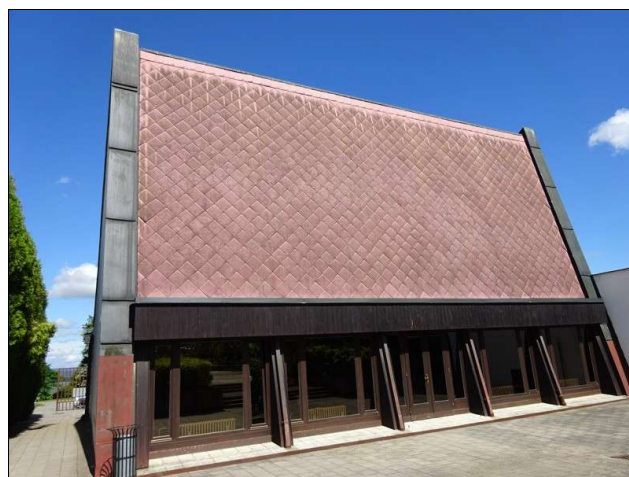


foto /2/ Celkový pohled na objekt

2.2.2. Zjištěné skladby

Na základě provedených sond byly zjištěny následující skladby.

S1 – Skladba střechy nad vstupem do objektu

Skladba S1

Vrstva (od exteriéru)	Stav*	Tloušťka [mm]
PVC fólie s PES vložkou, mechanicky kotvena k podkladu	Degradovaná. Lokálně prosvítá nosná vložka	1,5
Separační textilie	suché	-
Asfaltové pásy	-	Cca 20
Prkenné bednění	suché	25
Vzduchová vrstva + nosná konstrukce střechy	-	Cca 800
Prkenné bednění	-	25

* ... stav vrstev uvažován v místě sondy

S2 – Skladba střechy nad technickým zázemím

Skladba S2

Vrstva (od exteriéru)	Stav*	Tloušťka [mm]
Asfaltové pásy	Provozní opotřebení	cca8
Prkenné bednění	suché	25
Vzduchová vrstva + nosná konstrukce	-	71
HERAKLIT	Nerovnoměrně rozloženo	50
Stropní konstrukce ze stropních vložek HURDIS + betonová mazanina	-	25

* ... stav vrstev uvažován v místě sondy



foto /3/ Sonda v místě vikýře



foto /4/ Tepelná izolace z heraklitu

S3 – Skladba střechy nad obřadní síní

Skladba S3

Vrstva (od exteriéru)	Stav*	Tloušťka [mm]
Střešní krytina – eternitové šablony		-
Separční asfaltový pás	spojité	-
Prkenné bednění	suché	25
Nosná konstrukce – krokve po vlašsku + tepelná izolace z minerálních vláken	suché	140
Prkenné bednění	suché	25
Sádrokartonový obklad	-	12,5

* ... stav vrstev uvažován v místě sondy

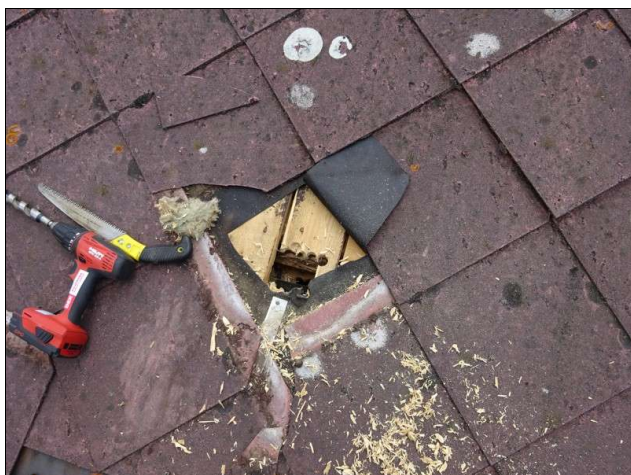


foto /5/ Pohled na sondu



foto /6/ Pohled do sondy, tl. tepelné izolace

S4 - Sonda za účelem ověření materiálové báze nosných sloupů v místě vstupu do objektu

Provedenou sondou bylo zjištěno, že nosná konstrukce střechy nad prostorem obřadní síně jsou nosné sloupy a průvlaky. Tyto jsou dle sondy provedeny jako montovaný průběžná dřevěný nosník z dřevěných fošen. V rámci provedené sondy byla ověřena pouze materiálové báze. Nebyla provedena celková kontrola celkového stavu nosníků.



foto /7/ Pohled na sondu



foto /8/ Pohled na sloup

2.3. Tepelnětechnické posouzení**2.3.1. Vstupní parametry**Parametry prostředí (zimní období) – Boskovice:

Výpočtová venkovní teplota	-13°C
Relativní vlhkost vnějšího vzduchu	84%
Nadmořská výška	cca 460 m n. m.
Teplotní oblast	1

Návrhové parametry interiéru (obytná místnost):

	Technické zázemí	Obřadní síň
Označení	int. 1	int. 2
Návrhová teplota vnitřního vzduchu	21°C	18°C
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu	55%	50%
Třída vlhkosti	3. třída	3 třída

2.3.2. Tepelněvlhkostní požadavky dle ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov*Tabulka číslo 2: Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45°*

Hodnocený parametr konstrukce	Hodnota požadovaná	Hodnota doporučená
Součinitel prostupu tepla U_N [W/(m².K)]	0,24	0,16
Množství zkondenzované vodní páry M_c [kg/(m².a)]	< 0,1 a nebo 3% plošné hmotnosti materiálu	
Celoroční bilance vlhkosti $M_c < M_{ev}$ [kg/(m².a)]	aktivní	
Vnitřní povrchová teplota – požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu při návrhových okrajových podmínkách, vyloučení rizika růstu plísní [-] (požadovaná nejnižší povrchová teplota [°C]) Tlumené vytápění s poklesem výsledné teploty 2 až 5°C; lehká konstrukce	≥ 0,744 (11,0°C)	

2.3.3. Výsledky tepelnětechnického posouzení

Hodnocený parametr konstrukce		Hodnota vypočtená	Hodnocení	Hodnota vypočtená	Hodnocení
Označení skladby		S2		S3	
Součinitel prostupu tepla U_N [W/(m².K)]		0,765	!	0,485	!
Nejnižší vnitřní povrchová teplota konstrukce – vyloučení rizika povrchové kondenzace f_{Rsi} [-] (odpovídající nejnižší povrchová teplota [°C])		0,824 (13,8)	+	0,884 (15,9)	+
Množství zkondenzované vodní páry M_c ve skladbě [kg/(m².a)]		0,44	!	2,36	!
Celoroční bilance vlhkosti $M_c < M_{ev}$ [kg/(m².a)]		pasivní	!	pasivní	!
Celkové hodnocení		!		!	
+	.. .	Vyhovuje požadavkům ČSN 73 0540-2 :			
x x	.. .	Vyhovuje doporučené hodnotě ČSN 73 0540-2			
!	.. .	Nevyhovuje požadavkům ČSN 73 0540-2			

Poznámka:

Skladbu střešní konstrukce nad vstupem není možné tepelně technicky posoudit, protože prostor pod střechou je zcela nevytápěn a vnitřní parametry vzduchu se přibližují exteriéru.

3. KONCEPČNÍ NÁVRH OPRAVY

Níže jsou uvedeny návrhy jednotlivých skladeb střešních konstrukcí. Skladby jsou navrženy tak, aby byla splněna doporučená hodnota součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2.

3.1. S1 - Skladba střechy nad vstupem

U této konstrukce se předpokládá, že v prostoru vstupu, který je zároveň určena pro shromáždění účastníků obřadu, bude doplněn systém vytápění a budou zde nastaveny interierové podmínky schodné z obřadní síní.

Skladba S1

Vrstva (od exteriéru)	Tloušťka [mm]
Hydroizolační PVC-P fólie s PES vložkou určená k mechanickému kotvení např. DEKPLAN 76 (pokládání kolmo na bednění)	1,5
Separační textilie z netkaných PP vláken např. FILTEK 300	-
Tepelná izolace z PIR desek např. TOPDEK 022 PIR	160
Parotěsnicí vrstva z asfaltového pásu např. TOPDEK AL BARIER	2,2
Penetrace podkladu asfaltovou emulzí např. DEKPRIMER	
Prkenné bednění – nutno provést plošnou kontrolu po demontáži stávající krytiny	25
Vzduchová vrstva + nosná konstrukce střechy - nutno provést plošnou kontrolu po demontáži stávající krytiny	-
Prkenné bednění	25

3.2. S2 - Skladba střechy nad technickým zázemím

Skladba S2

Vrstva (od exteriéru)	Tloušťka [mm]
Hydroizolační PVC-P fólie s PES vložkou určená k mechanickému kotvení např. DEKPLAN 76 (pokládání kolmo na bednění)	1,5
Separační textilie z netkaných PP vláken např. FILTEK 300	-
Tepelná izolace z PIR desek např. TOPDEK 022 PIR	140
Parotěsnicí vrstva z asfaltového pásu např. TOPDEK AL BARIER	2,2
Penetrace podkladu asfaltovou emulzí např. DEKPRIMER	
Prkenné bednění – nutno provést plošnou kontrolu po demontáži stávající krytiny	-
Vzduchová vrstva + nosná konstrukce	
HERAKLIT	15
Stropní konstrukce ze stropních vložek HURDIS + betonová mazanina	140

3.3. S3 - Skladba střechy nad obřadní síní

Skladba S3

Vrstva (od exteriéru)	Tloušťka [mm]
Střešní krytina z eternitových šablon např. ETERNIT DACORA česká šablona 40 x 40 mm	-
Střešní latě 60 x 40	40
Kontralatě 40 x 60 + větraná vzduchová vrstva	60
Difúzně otevřená fólie – např. DEKTEN MULTI PRO	0,8
Tepelná izolace z PIR desek např. TOPDEK 022 PIR	160
Parotěsnící vrstva z asfaltového pásu např. TOPDEK AL BARRIER	2,2
Penetrace podkladu asfaltovou emulzí např. DEKPRIMER	
Prkenné bednění – nutno provést plošnou kontrolu po demontáži stávající krytiny	-
Nosná konstrukce – krokve po vlašsku - tepelná izolace bude ze skladby odstraněna	
Prkenné bednění	
Sádrokartonový obklad	

3.4. Nosné sloupy

Průzkumem bylo zjištěno, že nosné sloupy jsou provedeny jako celodřevěné montované průběžné nosníky., které prostupují z interiéru do exteriéru skrze obvodovou stěnu, která je tvořena zasklením.

V místě prostupu sloupu skrze stěnu je značný tepelný most. V místě tepelného mostu může docházet ke kondenzaci vodní páry a následné degradaci nosné konstrukce. Před rekonstrukcí doporučujeme provést demontáž obložení a provést plošná kontrolu dřevěné nosné konstrukce.

Pro eliminaci tepelného mostu je nutné provést řádné zateplení prostupující konstrukce s vyřešením parotěsnící vrstvy pro eliminaci průniku vlhkosti a její kondenzaci u dřevěné nosné konstrukce.

Pro přesný návrh zateplení doporučujeme provést tepelnětechnického posouzení předmětného detailu ve 2D případně 3D (např. od společnosti DEKPROJEKT s r.o.) a na jejím základě navrhnout optimální tloušťku a materiálovou bázi zateplení. Návrh zateplení tohoto detailu není předmětem této technické pomoci.

3.5. Tepelnětechnické posouzení navržených variant**3.5.1. Vstupní parametry výpočtu viz 2.3****3.5.2. Výsledky tepelnětechnického posouzení**

Hodnocený parametr konstrukce	Hodnota vypočtená	Hodnocení	Hodnota vypočtená	Hodnocení	Hodnota vypočtená	Hodnocení
Označení skladby	S1		S2		S3	
Součinitel prostupu tepla U_N [W/(m².K)]	0,152	xx	0,156	xx	0,151	xx
Nejnižší vnitřní povrchová teplota konstrukce – vyloučení rizika povrchové kondenzace f_{Rsi} [-] (odpovídající nejnižší povrchová teplota [°C])-plísň	0,963 (18,7)	+	0,962 (18,7)	+	0,963 (18,7)	+
Množství zkondenzované vodní páry M_c ve skladbě [kg/(m².a)]	Bez kondenzace	+	Bez kondenzace	+	Bez kondenzace	+
Celoroční bilance vlhkosti $M_c < M_{ev}$ [kg/(m².a)]	aktivní	+	aktivní	+	aktivní	+
Celkové hodnocení	+		+		+	
+ ... Vyhovuje požadavkům ČSN 73 0540-2 :						
xx ... Vyhovuje doporučené hodnotě ČSN 73 0540-2						
! ... Nevyhovuje požadavkům ČSN 73 0540-2						

Tab. /7/ výsledky tepelnětechnického posouzení.

4. ORIENTAČNÍ STANOVENÍ NÁKLADŮ REKONSTRUKCE

Jedná se pouze o hrubý cenový odhad. Uvedené ceny jsou uvažovány vč DPH. V uvedených jednotkových cenách je zahrnuto i provizorní zastřešení a demontáže původních vrstev viz výše.

VARINATA	VÝMĚRA [m2]	Kč/m2	Celkem jeden objekt
Skladba S1 – střecha nad vstupem	80	2 850 Kč	228 000 Kč
Skladba S2 – střecha nad technickým zázemím	435	2 650 Kč	1 152 750 Kč
Skladba S3 – střecha nad obřadní síní	325	3 260 Kč	1 059 500 Kč

Pro přesné stanovení ceny je nutné vypracovat výkaz výměr.

5. DOPORUČENÍ

Opravu doporučujeme provádět na základě podrobné projektové dokumentace, s vyřešením všech detailů, kterou tento posudek nenahrazuje.

Realizaci doporučujeme zadat zkušené realizační firmě, která disponuje zkušeným a proškoleným personálem a adekvátním vybavením.

Ve Svitavách dne 22.6.2016

**ATELIER DEK**

DEKPROJEKT s.r.o.
Tiskařská 10/257
108 00 Praha 10
DIČ: CZ699000797

10

Za DEKPROJEKT s.r.o.
Petr Vencel
petr.vencel@dek-cz.com
+420 733 168 006