

Zakázka číslo:
2012-009094-NavrM

ATELIER DEK

Odborný posudek

**Odborné posouzení stavu a příčin
poruch plochých a šikmých střech a
terasy objektu,
koncepční návrh nápravných opatření**

Galerie umění

Goethova stezka 6

360 01 Karlovy Vary

Zpracováno v období:
červenec 2012

Obsah

1.VŠEOBECNĚ.....	3
1.1.Předmět odborného posudku.....	3
1.2.Úkol	3
1.3.Objednatel	3
1.4.Zpracovatel.....	3
1.5.Vypracoval.....	3
1.6.Kontroloval.....	3
1.7.Zpracováno v období.....	3
2.PODKLADY.....	4
3.PRŮZKUM STŘECH OBJEKTU.....	4
4.STRUČNÝ POPIS OBJEKTU.....	4
5.CHARAKTERISTIKA PROBLÉMU	4
6.NÁLEZ A POSOUZENÍ.....	5
6.1.Rozmístění střech objektu	5
6.2.Popis konstrukcí jednotlivých střech objektu	6
6.2.1.Střecha 1.....	6
6.2.2.Střecha 2.....	7
6.2.3.Střecha 3.....	9
6.2.4.Střecha 4.....	10
6.2.5.Střecha 5a a 5b.....	11
6.2.6.Střecha 6.....	13
6.2.7.Střecha 7.....	15
6.2.8.Střecha 8.....	16
6.2.9.Střecha 9	17
6.3.Vady střešních konstrukcí	18
7.KONCEPČNÍ NÁVRH NÁPRAVNÝCH OPATŘENÍ.....	19
7.1.Obecně.....	19
7.2.Střecha 1.....	19
7.3.Střecha 2.....	20
7.4.Střecha 3.....	22
7.5.Střecha 4.....	22
7.6.Střecha 5a a 5b.....	23
7.7.Střecha 6.....	27
7.8.Střecha 7.....	29
7.9.Střecha 8.....	30
7.10.Střecha 9.....	30
8.ORIENTAČNÍ FINANČNÍ NÁROČNOST NAVRŽENÝCH OPATŘENÍ.....	31
9.SPECIFIKACE MOŽNÝCH RIZIK, ZÁVĚREČNÁ DOPORUČENÍ.....	32
10.ZÁVĚR.....	32

1. VŠEOBECNĚ

- 1.1. Předmět odborného posudku** Ploché a šikmé střechy a terasa objektu Galerie umění, Goethova stezka 6, Karlovy Vary
- 1.2. Úkol** Odborné posouzení stavu a příčin poruch plochých a šikmých střech a terasy objektu, koncepční návrh nápravných opatření.
- 1.3. Objednatel** **Statutární město Karlovy Vary**
Moskevská 2035/21 kontaktní osoba:
360 20 Karlovy Vary - Bc. Petr Fischer
Drahovice tel.: 353 118 212
- 1.4. Zpracovatel** **DEKPROJEKT s.r.o.**
Tiskařská 10/257 IČ : 27 64 24 11
budova TTC TECHKOM DIČ: CZ 699 000 794
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** Ing. Marie Navrátilová
- 1.6. Kontroloval** Ing. David Tesař
- 1.7. Zpracováno v období** červenec 2012

2. PODKLADY

- [1] Nabídka č.z. 2012-005913-Da a následná objednávka ze dne 28.5.2012.
- [2] Průzkum střechy objektu provedený dne 18.7.2012.
- [3] Fotodokumentace pořízená při průzkumu [2].
- [4] Sondy provedené při průzkumu – provedla Kancelář stavebního inženýrství s.r.o.
- [5] ČSN P 73 0600 Hydroizolace staveb - Základní ustanovení.
- [6] ČSN EN ISO 12570 (73 0573) Tepelně vlhkostní chování stavebních materiálů a výrobků - Stanovení vlhkosti sušením při zvýšené teplotě.
- [7] ČSN 73 0540 1-4 Tepelná ochrana budov.
- [8] ČSN P 73 0606 Hydroizolace staveb - Povlakové hydroizolace, základní ustanovení.
- [9] ČSN P 73 1901 Navrhování střech – Základní ustanovení
- [10] KUTNAR - Ploché střechy, Skladby a detaily – leden 2011, konstrukční, technické a materiálové řešení.
- [11] Koncepce rekonstrukce střešního pláště Galerie umění Karlovy Vary, zpracoval: Projektová a expertní kancelář, Doc. Ing. Karel Bloudek, Csc, květen 1992.
- [12] Projekt rekonstrukce střešního pláště, Galerie umění Karlovy Vary – 1. etapa, zpracoval: Projektová a expertní kancelář, Doc. Ing. Karel Bloudek, Csc, únor 1993.
- [13] Projekt rekonstrukce střešního pláště, Galerie umění Karlovy Vary – 2. etapa, zpracoval: Projektová a expertní kancelář, Doc. Ing. Karel Bloudek, Csc, červen 1993.
- [14] Pravidla pro navrhování a provádění střech, Cech klempířů, pokrývačů a tesařů.

U předpisů a norem platí poslední znění včetně novelizací a změn vydaných k datu zpracování tohoto posudku.

3. PRŮZKUM STŘECH OBJEKTU

Průzkum střech objektu proběhl dne 18.7.2012. V rámci průzkumu proběhla prohlídka střech, byly provedeny sondy do skladeb střešních pláštů za účelem zjištění stavu a způsobu provedení jednotlivých vrstev střešních pláštů a byla pořízena fotodokumentace.

Průzkumu se zúčastnili:

Ing. David Tesař, DEKPROJEKT s.r.o.

Ing. Marie Navrátilová, DEKPROJEKT s.r.o.

zástupci Kanceláře stavebního inženýrství s.r.o. provádějící sondy do střešních pláštů

4. STRUČNÝ POPIS OBJEKTU

Jedná se o budovu Galerie umění v Karlových Varech. Půdorysně má budova tvar velmi rozšířeného písmene Y. V krajních čtvercových křídlech se nachází administrativní prostory, sklady a depozitář. V dlouhých bočních dvoupodlažních křídlech jsou umístěny výstavní sály. Ve střední části objektu se nachází komunikační prostor se schodištěm navazující na hlavní vstup do objektu, hlavní výstavní a koncertní sál a služební byt.

Hlavní část budovy byla vystavěna v letech 1911 – 1913, ve 30. letech proběhla nástavba podlaží do současného stavu. V roce 1974 byla provedena výměna střešní krytiny (krytina z pozink. plechu). Po rozsáhlých vlhkostních závadách byla v druhé polovině devadesátých let provedena další oprava střešních pláštů zahrnující zejména výměnu střešní krytiny, opravy světlíků, zateplení střešních konstrukcí apod.

5. CHARAKTERISTIKA PROBLÉMU

V současné době dochází k zatékání do interiéru podstřešních prostor objektu. Vlhkostní poruchy se projevují zejména vlhkými mapami na stropěch a stěnách v interiéru místností a na vnější straně obvodových stěn posledních podlaží. Objednatel požaduje posouzení stávajícího stavu střech a terasy objektu se zaměřením na koncepční návrh nápravných opatření vedoucích k zajištění hydroizolační bezpečnosti těchto konstrukcí.

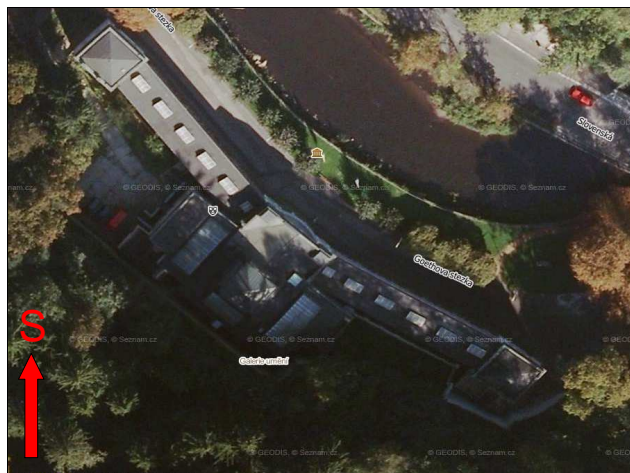


Foto /1/ Satelitní pohled na objekt

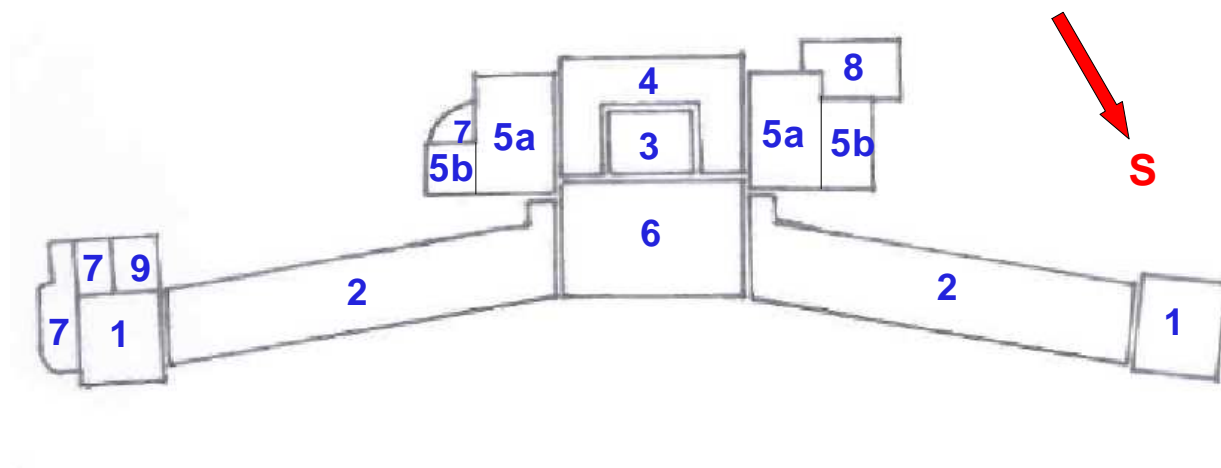


Foto /2/ Pohled na objekt z ulice

6. NÁLEZ A POSOUZENÍ

6.1. Rozmístění střech objektu

Objekt je zastřešen několika plochými a šikmými střechami s různými krytinami. Schéma objektu s půdorysným rozmístěním jednotlivých střech je znázorněno na obrázku Obr. 1.



Obr. 1 Půdorysné schéma rozmístění střech objektu

6.2. Popis konstrukcí jednotlivých střech objektu

6.2.1. Střecha 1

Jedná se o stanovou střechu, nosná konstrukce střechy je tvořena dřevěným krovem. Krytinu střechy tvoří asfaltový šindel. Spodní plášť střechy je tvořen dřevěnou trémovou konstrukcí, na vrchní straně zateplený tepelnou izolací z minerálních vláken. Střecha je odvodněna do zaatikového žlabu tvořeného vyplechovaným dřevěným korytem. Zaatikový žlab je vyústěn skrz atiku přepadem na sousední střechu. Vstup do půdního prostoru střechy je zajištěn střešním výlezem z plechu. Veškeré klempířské prvky střechy jsou měděné. Střecha je koncipována jako dvouplášťová větraná střecha. Tento typ střechy se nachází nad krajními čtvercovými křídly objektu.



Foto /3/ Střecha 1 - Pohled na střechu - východní křídlo budovy



Foto /4/ Střecha 1 - Pohled do půdního prostoru střechy



Foto /5/ Střecha 1 – Pohled do zaatikového žlabu střechy



Foto /6/ Střecha 1 – Střešní výlez

Skladba střechy – Střecha 1:

Vrstva (od interiéru)	Tloušťka (mm)
Omítka	20
Heraklit	20
Podbití	20
Dřevěné trámy, vzduchová vrstva	260
Záklop	20
Škvárobeton	40
Minerální rohož	~ 80
Půdní prostor	-
Dřevěné bednění	20
Krytina – asfaltový šindel	-

6.2.2. Střecha 2

Jedná se o pultovou střechu, střecha je koncipována jako dvouplášťová větraná střecha. Stropní konstrukce spodního pláště střechy je dřevěná trámová se záklopy, na horní straně s vrstvou lehčeného betonu a tepelné izolace z minerálních vláken. Horní plášť střechy tvořený dřevěným bedněním a krytinou z asfaltových pásů je vynesena dřevěnou konstrukcí krovu. Střecha je odvodněna do podokapního žlabu a svislých dešťových svodů. Nad rovinu střechy vystupují obloukové světlíky s dvojitou výplní - vnější i vnitřní výplň z polykarbonátu. Tento typ střechy se nachází nad dvěma podélnými výstavními křídly objektu.



Foto /7/ Střecha 2 - Pohled na střechu - východní křídlo budovy



Foto /8/ Střecha 2 - Pohled do mezistřešního prostoru střechy



Foto /9/ Střecha 2 - Pohled na sondu do střechy – okraj střechy u podokapního žlabu



Foto /10/ Střecha 2 – Detail napojení střechy na přilehlou stěnu a okenní parapet



Foto /11/ Střecha 2 - Pohled na střešní světlík



Foto /12/ Střecha 2 – Detail napojení hydroizolace střechy na konstrukci světlíku

Skladba střechy – Střecha 2:

Vrstva (od interiéru)	Tloušťka (mm)
Omítka	20
Heraklit	20
Dřevěné trámy, vzduchová vrstva	~ 220
Záklop	20
Škvárobeton	40
Minerální rohož	~ 120
Mezistřešní prostor	-
Dřevěné bednění	20
Krytina – asfaltové pásy	~ 10

6.2.3. Střecha 3

Jedná se o mansardovou střechu nad čtvercovým půdorysem nad hlavním sálem. Nosná konstrukce střechy je tvořena ocelovými vazníky. Horní plášť střechy vyneseny ocelovými nosníky je tvořen dřevěným podbitím, krokvi s vloženou tepelnou izolací z minerálních vláken, dřevěným záklopem, na záklopu uloženou asfaltovou lepenkou a plechovou měděnou krytinou. Střecha je odvodněna do podokapních žlabů a svislých dešťových svodů na sousední střechu. Horní plášť střechy je z velké části nahrazen dvojitým zasklením (tažné sklo a drátosklo). Stropní konstrukce spodního pláště střechy je tvořena železobetonovou deskou, na horní straně zateplenou tepelnou izolací z minerálních vláken. Část spodního pláště zaujímá polykarbonátová výplň uložená mezi ocelovými profily.



Foto /13/ Střecha 3 - Pohled na střechu



Foto /14/ Střecha 3 - Pohled na spodní stranu horního pláště střechy



Foto /15/ Střecha 3 – Pohled na spodní plášť střechy

Skladba střechy – Střecha 3:

Vrstva (od interiéru)	Tloušťka (mm)
Omítka	20
Železobetonová deska	200
Minerální rohož	~ 120
Půdní prostor	-
Dřevěné podbití	20
Dřevěné krokve (prostor mezi krokvemi pravděpodobně vyplněn tepelnou izolací z minerálních vláken)	120
Dřevěný záklop	25
Asfaltová lepenka A400	-
Krytina – měděná plechová	-

6.2.4. Střecha 4

Jedná se o pultovou střechu, nosná konstrukce střechy je tvořena dřevěným krovem. Střecha je koncipována jako dvouplášťová. Horní plášť střechy tvoří dřevěné bednění a na něm uložená krytina z asfaltových pásů. Stropní konstrukce spodního pláště střechy je tvořena železobetonovou deskou se škvárovým násypem a betonovou mazaninou. Spodní plášť je na horní straně zateplen tepelnou izolací z minerálních vláken. Odvodnění střechy je zajištěno podokapními žlaby a dešťovými svody. Horní plášť střechy je z části nahrazen světlíkem s výplní z drátoskla. Část spodního pláště zaujímá polykarbonátová výplň uložená mezi ocelovými profily.



Foto 16/ Střecha 4 - Pohled na střechu



Foto 17/ Střecha 4 – Ukončení střechy u okapní hrany nad sousední střechou (5a)



Foto /18/ Střecha 4 - Pohled do půdního prostoru střechy



Foto /19/ Střecha 4 - Pohled do půdního prostoru střechy v prostoru světlíku

Skladba střechy – Střecha 4:

Vrstva (od interiéru)	Tloušťka (mm)
Omítka	20
Železobetonová deska	200
Škvárový násyp	500
Betonová mazanina	50
Tepelná izolace z minerálních vláken	~ 80
Půdní prostor	-
Dřevěné bednění	20
Krytina – asfaltové pásy	~ 10

6.2.5. Střecha 5a a 5b

Jedná se o plochou dvouplášťovou střechu rozdělenou v mezistřešním prostoru dělicí stěnou na dvě části. Nosná konstrukce horního pláště střechy je tvořena deskou z plastbetonu. Krytina střechy je tvořena asfaltovými pásy. Střecha je odvodněna do zaatikového žlabu tvořeného vplechovaným dřevěným korytem odvodněného svislými dešťovými svody. Stropní konstrukce spodního pláště střechy je tvořena železobetonovou deskou, v části střechy 5a na horní straně zateplenou tepelnou izolací z minerálních vláken, v části 5b bez tepelné izolace.



Foto /20/ Střecha 5a a 5b - Pohled na střechu



Foto /21/ Střecha 5b - Pohled na sondu do horního pláště střechy



Foto /22/ Střecha 5b – Odvodnění zaatikového žlabu střechy vnějším svislým dešťovým svodem



Foto /23/ Střecha 5a - Pohled do mezistřešního prostoru střechy v okolí světlíku

Skladba střechy – Střecha 5a:

Vrstva (od interiéru)	Tloušťka (mm)
Omítka	20
Železobetonová deska	200
Tepelná izolace z minerálních vláken	~ 80
Půdní prostor	-
Plastbeton	~ 100
Krytina – asfaltové pásy	~ 10

Skladba střechy – Střecha 5b:

Vrstva (od interiéru)	Tloušťka (mm)
Omítka	20
Železobetonová deska	200
Mezistřešní prostor	-
Plastbeton	~ 100
Krytina – asfaltové pásy	~ 10

6.2.6. Střecha 6

Jedná se o sedlovou střechu, nosná konstrukce střechy je tvořena dřevěným krovem. Střecha je koncipována jako dvouplášťová. Horní plášť střechy tvoří dřevěné bednění s krytinou z asfaltových pásů. Střecha je odvodněna do podokapních žlabů. Střecha je na části jejího obvodu zakončena atikou, nároží střechy jsou zakončena vyzděnými čtvercovými bloky krytými plechovou měděnou krytinou. Spodní plášť střechy je tvořen železobetonovou deskou, na horní straně zateplenou tepelnou izolací z minerálních vláken. Malá část střechy je koncipována jako jednoplášťová střecha jejíž konstrukci tvoří šikmá železobetonová deska, dřevěné krokve s vloženou tepelnou izolací z minerálních vláken, bednění a krytina z asfaltových pásů. V této části střechy se nachází střešní světlík s výplní z drátoskla a střešní okno s izolačním dvojsklem (nad prostorem podstřešního bytu).



Foto /24/ Střecha 6 - Pohled na střechu



Foto /25/ Střecha 6 - Pohled na nároží střechy se čtvercovým vyzděným blokem



Foto /26/ Střecha 6 – Pohled do půdního prostoru střechy



Foto /27/ Střecha 6 – Pohled na jednovrstvou část střechy z interiéru pod střešním světlíkem



Foto /28/ Střecha 6 – Střešní okno podstřešního bytu

Skladba střechy – Střecha 6:

Vrstva (od interiéru)	Tloušťka (mm)
Omítka	20
Železobetonová deska	90
Tepelná izolace z minerálních vláken	~ 80
Půdní prostor	-
Dřevěné bednění	20
Krytina – asfaltové pásy	~ 10

Skladba střechy – Střecha 6 (jednoplášťová část střechy):

Vrstva (od interiéru)	Tloušťka (mm)
Omítka	20
Železobetonová deska	90
Tepelná izolace z minerálních vláken, krokve	120
Dřevěné bednění	20
Krytina – asfaltové pásy	~ 10

6.2.7. Střecha 7

Jedná se o šikmou střechu s nosnou konstrukcí tvořenou dřevěným krovem. Krytinu tvoří asfaltový šindel uložený na dřevěném bednění horního pláště. Střecha je odvodněna do podokapních žlabů. Vstup do půdního prostoru není zajištěn. Veškeré klempířské prvky střechy jsou měděné. Střecha je koncipována jako dvouplášťová. Spodní plášť střechy není zateplen (přesnou skladbu spodního pláště nebylo možné pro nepřístupnost ověřit, z dostupných podkladů není skladba zřejmá).



Foto /29/ Střecha 7 - Pohled na střechu (v administrativní sekci budovy)



Foto /30/ Střecha 7 - Pohled na střechu (u hlavního sálu)



Foto /31/ Střecha 7 – Pohled na okraj střechy pod okapní hranou (v administrativní sekci budovy)



Foto /32/ Střecha 7 – Pohled do mezistřešního prostoru v místě sondy do horního pláště střechy

Skladba střechy – Střecha 7:

Vrstva (od interiéru)	Tloušťka (mm)
Stropní konstrukce spodního pláště střechy, nezateplená	-
Mezistřešní prostor	-
Dřevěné bednění	20
Krytina – asfaltový šindel	-

6.2.8. Střecha 8

Jedná se o plochou jednoplášťovou střechu, nosná konstrukce střechy je tvořena železobetonovou stropní deskou provedenou ve spádu směrem k podokapnímu žlabu. Boční strana střechy je ohraničena atikou krytou oplechováním z FeZn plechu. Krytina střechy je tvořená asfaltovými pásy. Jedná se o střechu nad kotelnou, střecha není zateplena.

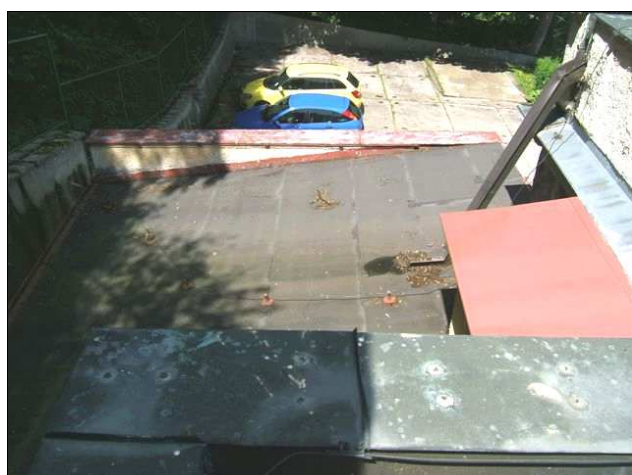


Foto /33/ Střecha 8 - Pohled na střechu



Foto /34/ Střecha 8 - Pohled na střechu

Skladba střechy – Střecha 8:

Vrstva (od interiéru)	Tloušťka (mm)
Železobetonová stropní deska provedená ve spádu	-
Krytina – asfaltové pásy	~ 10

6.2.9. Střecha 9

Jedná se o terasu nad prostory skladu v administrativní části budovy. Pochozí vrstva terasy je tvořená dlažbou teraso. Nosnou konstrukci tvoří železobetonová stropní deska uložená na železobetonových trámech. Ve skladbě střechy se dále nachází hydroizolační vrstva z asfaltových pásů, vrstva betonové mazaniny a spádová betonová vrstva. Vstup na terasu je zajištěn z administrativní části budovy, po obvodě je terasa ohraničená zděným zábradlím krytým oplechováním. Odvodnění terasy je zajištěno vtokem odvodněným skrz zděné zábradlí do vnějšího dešťového svodu.



Foto /35/ Střecha 9 - Pohled na terasu



Foto /36/ Střecha 9 - Vstup na terasu



Foto /37/ Střecha 9 - Pohled na sondu do skladby terasy



Foto /38/ Střecha 9 - Vtok

Skladba střechy – Střecha 9:

Vrstva (od interiéru)	Tloušťka (mm)
Železobetonová stropní deska	80
Betonová mazanina	~ 60
Asfaltový pás (nevzdušněný)	~ 3
Betonová mazanina	~ 60
Dlažba teraso	~ 10

6.3. Vady střešních konstrukcí

- **Střechy vykazují hydroizolační nedostatky v ploše jednotlivých střech i v detailech.** Asfaltová krytina vykazuje lokální poškození, na krytině se v místech nedostatečného spádu střech tvoří kaluže. Kritické je řešení některých detailů napojení hydroizolační vrstvy střech na přilehlé konstrukce (stěny, světlíky apod.). Tato napojení nejsou ve většině případů těsná, hydroizolace mnohdy není vytažena na svislé konstrukce, ukončení hydroizolace není těsné apod. Vážné nedostatky vykazují také netěsné konstrukce klempířského oplechování z měděného plechu. Některé odvodňovací prvky střech jsou zaneseny nečistotami, které brání plynulému odtoku srážkové vody. K zatékání do podstřešních prostor může docházet také netěsnými konstrukcemi střešních světlíků, střešních výlezů apod. **Hydroizolační bezpečnost střech není zajištěna, místy s poškozenou hydroizolační vrstvou a netěsnými detaily dochází k zatékání srážkové vody do podstřešních prostor a do interiéru objektu.**
- Většina střech je koncipována jako dvouplášťová větraná střecha. **Větrání střech je však ve většině případů nedostatečné nebo zcela chybí. Nedostatečné větrání zabraňuje úniku vlhkosti a pohybu vzduchu mezi horním a dolním pláštěm střechy. V letním období může přispívat k přehřívání půdního prostoru a tím pádem i podstřešních prostor interiéru.**
- **Skladby střech nevyhovují požadavkům v současné době platné tepelnětechnické normy ČSN 73 0540 [7] na součinitel prostupu tepla. Těmto požadavkům pravděpodobně nevyhovují ani konstrukce střešních světlíků.** Tepelná izolace střech tvořená tepelnou izolací z minerálních vláken (uloženou obvykle na spodním plášti střech) je v ploše nerovnoměrně rozložená, v některých místech je stlačená a poškozená vlivem pohybu osob po tepelné izolaci (v některých místech střechy nejsou zřízeny pochozí revizní lávky). Některé detaily nejsou tepelnou izolací opracovány vůbec. **V konstrukcích jsou tak vytvořeny tepelné mosty.**
- **Konstrukce terasy vykazuje vážné hydroizolační nedostatky. Skladba terasy není provedena v dostatečném spádu, dochází k hromadění srážkové vody a k tvorbě kaluží. Hydroizolační vrstva tvořená nevyztuženým asfaltovým pásem není funkční, dochází k rozsáhlému zatékání do interiéru a k degradaci železobetonových konstrukcí. Oplechování zábradlí terasy není vodotěsné a je zasaženo korozí, dochází k zatékání do konstrukce zděného zábradlí a k její degradaci.**

7. KONCEPČNÍ NÁVRH NÁPRAVNÝCH OPATŘENÍ

7.1. Obecně

Navržená nápravná opatření spočívají obecně v obnově hydroizolační funkce střešních a v jejich dodatečném zateplení pro splnění požadavků v současné době platných tepelně technických norem. Nová krytina střešních je navržena z asfaltových pásů. Pro dimenze tepelných izolací je ve všech případech (kromě terasy nad skladem a nevytápěné kotelny) uvažováno s návrhovou teplotou v interiéru 20°C (teplota na kterou jsou dle informací zástupce objednatele prostory vytápěny). Ve skladu pod terasou (střešních 9) je uvažováno s návrhovou teplotou interiéru 15°C.

7.2. Střešních 1

Navrženo je dodatečné zateplení spodního pláště střešních na jeho horním povrchu tepelnou izolací z minerálních vláken. Desky stávající tepelné izolace je možno nahradit kompletně novou tepelnou izolací nebo alternativně ponechat stávající desky a tepelnou izolaci pouze doplnit. V tomto případě je však potřeba provést důkladnou kontrolu vrstvy stávající tepelné izolace, poškozené desky nahradit novými, místa s chybějící tepelnou izolací a tepelné mosty překrýt novými deskami tepelné izolace. Minimální celková tloušťka tepelné izolace z minerálních vláken bude 140 mm (pro splnění požadavků na součinitel prostupu tepla střešních dle ČSN 73 0540 [7]).

Stávající krytina z asfaltového šindele bude odstraněna, na dřevěné bednění horního pláště střešních bude provedena nová krytina tvořená dvojicí SBS modifikovaných asfaltových pásů, spodní pás je navrženo kotvit k podkladu. Bude provedena náhrada stávajícího střešního výlezu za nový systémový střešní výlez umožňující hydroizolačně bezpečné napojení hydroizolační vrstvy střešních. Stávající klempířské oplechování střešních a zaatíkového žlabu bude odstraněno. Hydroizolační vrstva v zaatíkovém žlabu bude stejně jako v ploše střešních tvořena dvojicí asfaltových pásů, bude provedena revize a případné nadvýšení spádu zaatíkového žlabu (dopor. spád min. 1%). Budou provedeny nové klempířské prvky střešních z Cu plechu. Bude provedena revize odvětrání půdního prostoru střešních, odvětrání půdního prostoru musí splnit normové požadavky [7] a [9]. V rámci opravy je potřeba provést kontrolu veškerých dřevěných prvků konstrukce střešních, v případě nálezu poškozených prvků provést jejich náhradu.

Skladba střechy po opravě je následující:

Skladba střechy po opravě - Střecha 1

Vrstva (od interiéru)	Tloušťka (mm)
Omítka	20
Heraklit	20
Podbití	20
Dřevěné trámy, vzduchová vrstva	260
Záklop	20
Škvárobeton	40
Tepelná izolace z minerálních vláken (nová nebo doplnění původní tepelné izolace)	celkem min. 140
Půdní prostor	-
Dřevěné bednění – kontrola, náhrada poškozených prvků	20
Podkladní asfaltový pás typu V13, kotvený	1,3
Asfaltový SBS modifikovaný pás s nosnou vložkou ze skleněné tkaniny (např. GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL), kotvený, svařené spoje	4
Asfaltový SBS modifikovaný pás s kombinovanou nosnou vložkou (sklo – polyester), na horním povrchu opatřený břidličným posypem (např. ELASTEK 40 COMBI), plnoplošně natavený	4,4

Pozn.: Nové vrstvy střechy označeny tučně.

7.3. Střecha 2

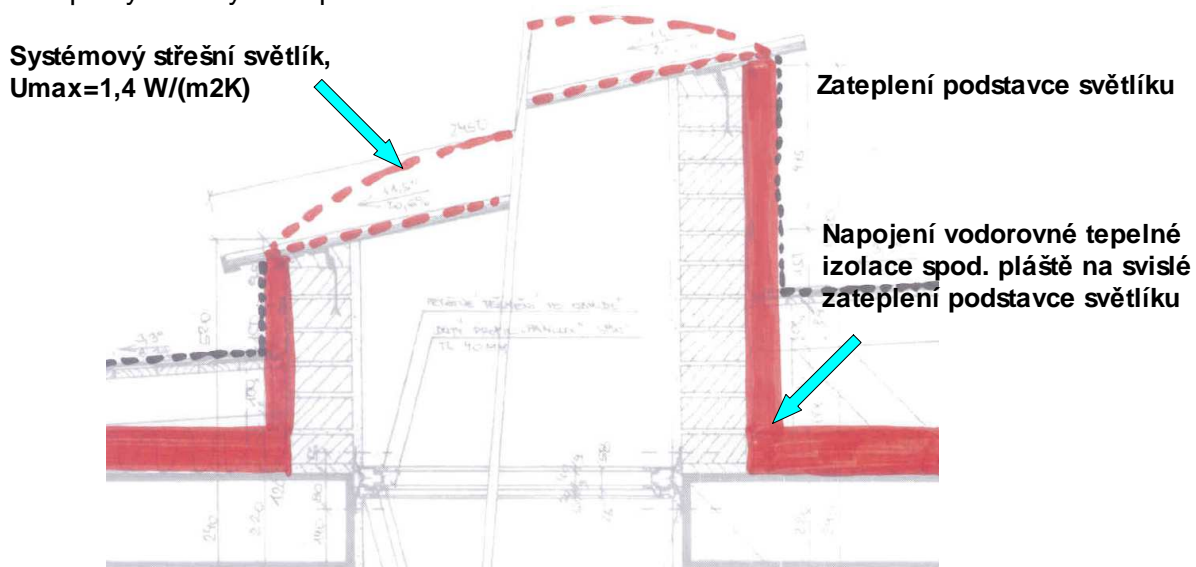
Navrženo je dodatečné zateplení spodního pláště střechy na jeho horním povrchu tepelnou izolací z minerálních vláken. Desky stávající tepelné izolace je možno nahradit kompletně novou tepelnou izolací nebo alternativně ponechat stávající desky a tepelnou izolaci pouze doplnit. V tomto případě je však potřeba provést důkladnou kontrolu vrstvy stávající tepelné izolace, poškozené desky nahradit novými, místa s chybějící tepelnou izolací a tepelné mosty překrýt novými deskami tepelné izolace. Minimální celková tloušťka tepelné izolace z minerálních vláken bude 160 mm (pro splnění požadavků na součinitel prostupu tepla střechy dle ČSN 73 0540 [7]).

Vzhledem k absenci funkčního větrání střechy (chybí odvětrávací otvory, vzduchová vrstva střechy není průběžná) je v rámci opravy střechy v první řadě zajistit její funkční větrání. Vzhledem k omezenému prostoru u koruny obvodového zdiva v místě ukončení střechy u okapní hrany předpokládáme nutnost nadvýšení konstrukce střechy v tomto místě tak, aby bylo možné v tomto detailu střechy umístit dostatečnou tloušťku tepelné izolace a zároveň nad její úroveň vytvořit funkční provětrávanou vrstvu. Bude provedena demontáž stávající hydroizolace střechy z asfaltových pásů a dočasná demontáž dřevěného bednění střechy. Nosnou konstrukci krovu je potřeba příslušně nadvýšit (zejména v nejnižším místě střechy u okapní hrany). Nadvýšení horního pláště střechy je nutno provést na základě podrobné prohlídky konstrukce krovu statikem, který stanoví přesný postup nadvýšení konstrukce. Na opačné straně střechy (v nejvyšším místě) bude zachována stávající výšková úroveň střechy i krovu). Min. spád střechy po provedení tohoto opatření musí být min. 3%.

Po opětovné montáži dřevěného bednění a případné výměně chybějících či poškozených prvků bude na bednění provedena nová krytina tvořená dvojicí SBS modifikovaných asfaltových pásů, spodní pás je navrženo kotvit k podkladu. Bude provedena revize odvětrání střechy, bude provedena úprava ukončení střechy v jejím nejvyšším místě spolu s osazením odvětrávacích otvorů střechy. V rámci opravy je potřeba provést kontrolu veškerých dřevěných prvků konstrukce střechy, v případě nálezu poškozených prvků provést jejich náhradu.

V rámci opravy bude provedena výměna stávajících vnějších střešních světlíků za nové systémové pásové střešní světlíky umožňující bezpečné ukončení hydroizolace střechy na konstrukci světlíků

a splňující normové požadavky na součinitel prostupu tepla ($U_{max} = 1,4 \text{ W/(m}^2\text{K)}$). Součástí náhrady světlíků musí být důsledné vyřešení detailů napojení světlíků z tepelnotechnického i hydroizolačního hlediska. Princip výměny střešních světlíků je znázorněn na obrázku (Obr. 2). Alternativně lze provést náhradu vnitřního zasklení světlíku spodního pláště střechy s požadovaným součinitelem prostupu tepla a náhradu vnějšího světlíku za nový systémový světlík (již bez požadavku na tepelně izolační vlastnosti). Toto řešení ale vzhledem k nutnosti zásahu do interiéru budovy v místech vnitřního zasklení příliš nedoporučujeme. Budou provedeny nové klempířské prvky střechy z Cu plechu.



Obr. 2 Princip výměny střešních světlíků

Skladba střechy po opravě je následující:

Skladba střechy po opravě - Střecha 2

Vrstva (od interiéru)	Tloušťka (mm)
Omítka	20
Heraklit	20
Dřevěné trámy, vzduchová vrstva	~ 220
Záklop	20
Škvárobeton	40
Tepelná izolace z minerálních vláken (nová nebo doplnění původní tepelné izolace)	celkem min. 160
Mezistřešní prostor – nadvýšení prostoru umožňující vytvoření funkčně větrané vzduchové vrstvy	-
Dřevěné bednění – kontrola, náhrada poškozených prvků	20
Podkladní asfaltový pás typu V13, kotvený	1,3
Asfaltový SBS modifikovaný pás s nosnou vložkou ze skleněné tkaniny (např. GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL), kotvený, svařené spoje	4
Asfaltový SBS modifikovaný pás s kombinovanou nosnou vložkou (sklo – polyester), na horním povrchu opatřený břidličným posypem (např. ELASTEK 40 COMBI), plnoplošně natavený	4,4

Pozn.: Nové vrstvy střechy označeny tučně.

7.4. Střecha 3

Vzhledem k tomu, že u této střechy nebyly nalezeny stopy po vlhkostních poruchách a vzhledem k vysokému sklonu střechy nepředpokládáme nutnost opravy horního pláště střechy. Spodní plášť střechy nevyhoví požadavkům na součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540 [7]. Proto je doporučeno dodatečné zateplení spodního pláště střechy na jeho horním povrchu tepelnou izolací z minerálních vláken. Desky stávající tepelné izolace je možno nahradit kompletně novou tepelnou izolací nebo alternativně ponechat stávající desky a tepelnou izolaci pouze doplnit. V tomto případě je však potřeba provést důkladnou kontrolu vrstvy stávající tepelné izolace, poškozené desky nahradit novými, místa s chybějící tepelnou izolací a tepelné mosty překrýt novými deskami tepelné izolace. Minimální celková tloušťka tepelné izolace z minerálních vláken bude 180 mm.

Stávající konstrukce prosvětlovací výplně zaujímající velkou část spodního pláště střechy pravděpodobně nesplní požadavky na součinitel prostupu tepla dle [7]. Vzhledem k rozsahu nutného zásahu pro zajištění požadovaného součinitele prostupu tepla této výplňové konstrukce její náhradu nepředpokládáme. V případě výměny výplně by nová výplň měla splnit požadavek na součinitel prostupu tepla $U_{\max} = 1,4 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ Pozn.: Uvažováno pro konstrukci výplně mezi interiérem a exteriérem, přesný požadavek pro výplň pod nevytápěnou půdou norma nedefinuje).

Skladba střechy po opravě je následující:

Skladba střechy po opravě - Střecha 3

Vrstva (od interiéru)	Tloušťka (mm)
Omítka	20
Železobetonová deska	200
Tepelná izolace z minerálních vláken (nová nebo doplnění původní tepelné izolace)	celkem min. 180
Půdní prostor	-
Dřevěné podbití	20
Dřevěné krokve (prostor mezi krokvemi pravděpodobně vyplněn tepelnou izolací z minerálních vláken)	120
Dřevěný záklop	25
Asfaltová lepenka A400	-
Krytina – měděná plechová	-

Pozn.: Nové vrstvy střechy označeny tučně.

7.5. Střecha 4

V případě uvážení vysoké vrstvy násypu ve stávající skladbě spodního pláště střechy splní střecha požadavky na součinitel prostupu tepla dle [7]. V rámci opravy střechy doporučujeme ověřit, že škvárový násyp ve skladbě skutečně je, v případě, že by násyp nebyl ve skladbě nalezen, bylo by pro splnění požadavků [7] nutno spodní plášť dodatečně zateplit.

Stávající krytina z asfaltových pásů bude odstraněna, nová krytina tvořená dvojicí SBS modifikovaných asfaltových pásů, spodní pás je navrženo kotvit k podkladu.

V rámci opravy bude provedena výměna stávajícího vnějšího střešního světlíku za nový systémový pásový střešní světlíky umožňující bezpečné ukončení hydroizolace střechy na konstrukci světlíků a splňující normové požadavky na součinitel prostupu tepla ($U_{\max} = 1,4 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$). Součástí náhrady světlíku musí být důsledné vyřešení detailů napojení světlíku z tepelnotechnického i hydroizolačního hlediska. Alternativně lze provést náhradu vnitřního zasklení světlíku spodního pláště střechy s požadovaným součinitelem prostupu tepla a náhradu vnějšího světlíku za nový systémový světlík (již bez požadavku na tepelně izolační vlastnosti). Toto řešení ale vzhledem k nutnosti zásahu do interiéru budovy v místech vnitřního zasklení příliš nedoporučujeme. Budou

provedeny nové klempířské prvky střechy z Cu plechu. Bude provedena revize odvětrání půdního prostoru střechy, odvětrání půdního prostoru musí splnit normové požadavky [7] a [9] vzhledem k absenci přírodních i odvodních větracích otvorů předpokládáme zřízení kompletního systému větrání. V rámci opravy je potřeba provést kontrolu veškerých dřevěných prvků konstrukce střechy, v případě nálezu poškozených prvků provést jejich náhradu.

Skladba střechy po opravě je následující:

Skladba střechy po opravě - Střecha 4

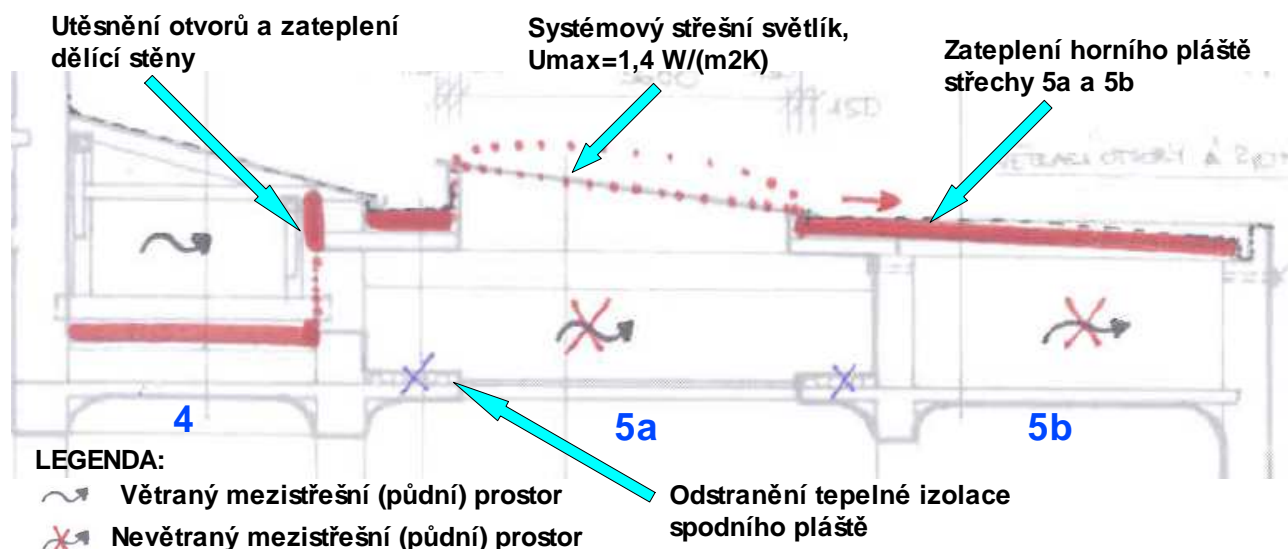
Vrstva (od interiéru)	Tloušťka (mm)
Omítka	20
Železobetonová deska	200
Škvárový násyp	500
Betonová mazanina	50
Tepelná izolace z minerálních vláken	~ 80
Půdní prostor	-
Dřevěné bednění – kontrola, náhrada poškozených prvků	20
Podkladní asfaltový pás typu V13, kotvený	1,3
Asfaltový SBS modifikovaný pás s nosnou vložkou ze skleněné tkaniny (např. GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL), kotvený, svařené spoje	4
Asfaltový SBS modifikovaný pás s kombinovanou nosnou vložkou (sklo – polyester), na horním povrchu opatřený břídlíčným posypem (např. ELASTEK 40 COMBI), plnoplošně natavený	4,4

Pozn.: Nové vrstvy střechy označeny tučně.

7.6. Střecha 5a a 5b

Navržená oprava střechy je uvažována ve dvou variantách. Půdní prostory střechy 5a a střechy 4 jsou vzájemně propojeny. Vzhledem k nepřístupnosti mezistřešního prostoru střechy 5b je v případě jejího zateplení uvažována pouze možnost zateplení této střechy na jejím horním plášti. Horní plášť střechy je však průběžný i na střechu 5a a proto je v **první variantě** uvažováno s průběžným zateplením horního pláště střechy na obou střechách (5a a 5b). Pro splnění požadavků [7] na součinitel prostupu tepla střešní konstrukce je navrženo zateplení střechy na stávající hydroizolaci z asfaltových pásů tepelnou izolací z pěnového polystyrénu v tloušťce min. 160 mm. Původní hydroizolace bude ve skladbě střechy plnit funkci parozábrany. Vzhledem k nedostatečnému spádu střechy a tvořícím se kalužím na stávajícím povrchu střechy předpokládáme zateplení pomocí spádových dílců tepelné izolace, které dostatečný spád střechy zajistí. Součástí tohoto opatření je výměna stávajících střešních světlíků za nové systémové pásové světlíky umožňující bezpečné ukončení hydroizolace střechy na konstrukci světlíků a splňující normové požadavky na součinitel prostupu tepla ($U_{max.} = 1,4 \text{ W (m}^2\text{K)}$). Tepelnou izolaci z minerálních vláken na spodním plášti střechy 5a je pro správné tepelnětechnické a vlhkostní chování střechy odstranit. Dále je nutno provést úpravy větrání střechy 5a – střecha 5a bude po provedení opatření stejně jako střecha 5b nevětraná. Toho je nutno docílit utěsněním otvorů propojujících půdní prostor střechy 4 a střechy 5a. Zároveň je navrženo zateplení dělicí stěny mezi těmito střechami (ze strany půdního prostoru střechy 4), utěsnění těchto otvorů lze provést např. osazením plastových dvířek s tepelněizolační výplní apod. Princip opravy střechy 5a a 5b ve variantě 1 je znázorněn na obrázku (Obr. 3).

Novou krytinu střechy bude tvořit dvojice asfaltových pásů, spodní pás spolu s deskami tepelné izolace je navrženo kotvit k podkladu. Budou provedeny nové klempířské prvky střechy z Cu plechu.



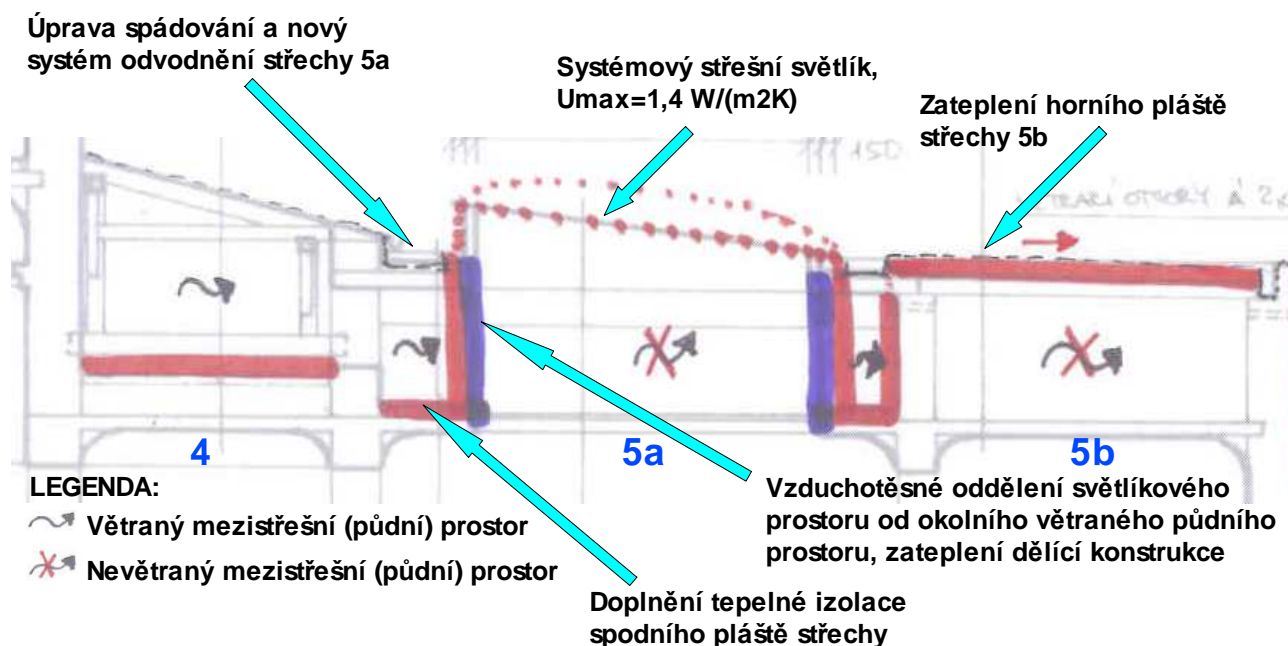
Obr. 3 Princip opravy střechy 5a a 5b – Varianta 1

Ve **variantě 2** je uvažováno stejně jako ve variantě 1 se zateplením horního pláště střechy 5b spádovými dílci tepelné izolace z pěnového polystyrénu průměrné tloušťky min. 160 mm. Střechu 5a je navrženo ponechat jako větranou dvouplášťovou a pouze doplnit tepelnou izolaci spodního pláště střechy pro splnění požadavků [7] na součinitel prostupu tepla. Desky stávající tepelné izolace je možno nahradit kompletně novou tepelnou izolací nebo alternativně ponechat stávající desky a tepelnou izolaci pouze doplnit. V tomto případě je však potřeba provést důkladnou kontrolu vrstvy stávající tepelné izolace, poškozené desky nahradit novými, místa s chybějící tepelnou izolací a tepelné mosty překrýt novými deskami tepelné izolace. Minimální celková tloušťka tepelné izolace z minerálních vláken bude 160 mm.

Součástí tohoto opatření je výměna stávajících střešních světlíků za nové systémové pásové světlíky umožňující bezpečné ukončení hydroizolace střechy na konstrukci světlíků a splňující normové požadavky na součinitel prostupu tepla ($U_{max} = 1,4 \text{ W (m}^2\text{K)}$). Dále je potřeba prostor mezi stávajícím spodním zasklením v dolním plášti střechy a střešním světlíkem vzduchotěsně a tepelně oddělit od větrané vzduchové mezery střechy. Princip opravy střechy 5a a 5b ve variantě 2 je znázorněn na obrázku (Obr. 4).

Novou krytinu střechy bude tvořit dvojice asphaltových pásů, spodní pás (u střechy 5b spolu s deskami tepelné izolace) je navrženo kotvit k podkladu. Budou provedeny nové klempířské prvky střechy z Cu plechu. V případě volby této varianty řešení je nutno počítat s vytvořením dvou výškových úrovní střech 5a a 5b (z důvodu zateplení horního pláště pouze u střechy 5b). souvisejícím opatřením by proto musela být úprava spádových poměrů střechy 5a a nový systém jejího odvodnění (střechy by již nebylo možno přímo spádovat k zaatikovému žlabu střechy 5b jako v původním stavu).

Bude provedena revize odvětrání půdního prostoru střechy 5a, odvětrání půdního prostoru musí splnit normové požadavky [7] a [9].



Obr. 4 Princip opravy střechy 5a a 5b – Varianta 2

Skladba střechy po opravě je následující:

Skladba střechy po opravě - Střecha 5a (Varianta 1)

Vrstva (od interiéru)	Tloušťka (mm)
Omítka	20
Železobetonová deska	200
Odstranění původní tepelné izolace z minerálních vláken	-
Půdní prostor - nevětráný	-
Plastbeton	~ 100
Krytina – asfaltové pásy – vyspraveno oxidovaným asf. pásem (např. DEKGLASS G200S40)	~ 10
Tepelně izolační spádové dílce z pěnového stabilizovaného polystyrénu s nakaširovaným oxidovaným asf. pásem se skleněnou vložkou min. tl. 4 mm (např. POLYDEK EPS 100S G200S400), kotveno k podkladu, doporuč. spád 3%	průměrná tl. 160 + 4
Asfaltový SBS modifikovaný pás s kombinovanou nosnou vložkou (sklo – polyester), na horním povrchu opatřený břidličným posypem (např. ELASTEK 40 COMBI), plnoplošně natavený	4,4

Skladba střechy po opravě - Střecha 5b (Varianta 1)

Vrstva (od interiéru)	Tloušťka (mm)
Omítka	20
Železobetonová deska	200
Půdní prostor - nevětraný	-
Plastbeton	~ 100
Krytina – asfaltové pásy – vyspraveno oxidovaným asf. pásem (např. DEKGLASS G200S40)	~ 10
Tepelně izolační spádové dílce z pěnového stabilizovaného polystyrénu s nakaširovaným oxidovaným asf. pásem se skleněnou vložkou min. tl. 4 mm (např. POLYDEK EPS 100S G200S400), kotveno k podkladu, doporuč. spád 3%	průměrná tl. 160 + 4
Asfaltový SBS modifikovaný pás s kombinovanou nosnou vložkou (sklo – polyester), na horním povrchu opatřený břidličným posypem (např. ELASTEK 40 COMBI), plnoplošně natavený	4,4

Skladba střechy po opravě - Střecha 5a (Varianta 2)

Vrstva (od interiéru)	Tloušťka (mm)
Omítka	20
Železobetonová deska	200
Tepelná izolace z minerálních vláken (nová nebo doplnění původní tepelné izolace)	celkem min. 160
Půdní prostor - větraný	-
Plastbeton	~ 100
Krytina – asfaltové pásy – vyspraveno oxidovaným asf. pásem (např. DEKGLASS G200S40)	~ 10
Asfaltový SBS modifikovaný pás s nosnou vložkou ze skleněné tkaniny (např. GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL), kotvený, svařené spoje	4
Asfaltový SBS modifikovaný pás s kombinovanou nosnou vložkou (sklo – polyester), na horním povrchu opatřený břidličným posypem (např. ELASTEK 40 COMBI), plnoplošně natavený	4,4

Skladba střechy po opravě - Střecha 5b (Varianta 2)

Vrstva (od interiéru)	Tloušťka (mm)
Omítka	20
Železobetonová deska	200
Půdní prostor	-
Plastbeton	~ 100
Krytina – asfaltové pásy – vyspraveno oxidovaným asf. pásem (např. DEKGLASS G200S40)	~ 10
Tepelně izolační spádové dílce z pěnového stabilizovaného polystyrénu s nakaširovaným oxidovaným asf. pásem se skleněnou vložkou min. tl. 4 mm (např. POLYDEK EPS 100S G200S400), kotveno k podkladu, doporuč. spád 3%	průměrná tl. 160 + 4
Asfaltový SBS modifikovaný pás s kombinovanou nosnou vložkou (sklo – polyester), na horním povrchu opatřený břidličným posypem (např. ELASTEK 40 COMBI), plnoplošně natavený	4,4

7.7. Střecha 6

Skladba spodního pláště střechy nesplní střecha požadavky na součinitel prostupu tepla dle [7]. Navrženo je dodatečné zateplení spodního pláště střechy na jeho horním povrchu tepelnou izolací z minerálních vláken. Desky stávající tepelné izolace je možno nahradit kompletně novou tepelnou izolací nebo alternativně ponechat stávající desky a tepelnou izolaci pouze doplnit. V tomto případě je však potřeba provést důkladnou kontrolu vrstvy stávající tepelné izolace, poškozené desky nahradit novými, místa s chybějící tepelnou izolací a tepelné mosty překrýt novými deskami tepelné izolace. Minimální celková tloušťka tepelné izolace z minerálních vláken bude 160 mm (pro splnění požadavků na součinitel prostupu tepla střechy dle ČSN 73 0540 [7]).

Stávající krytina z asfaltových pásů bude odstraněna, nová krytina bude tvořena dvojicí SBS modifikovaných asfaltových pásů, spodní pás je navrženo kotvit k podkladu. Budou provedeny nové klempířské prvky střechy z Cu plechu. Bude provedena revize odvětrání půdního prostoru střechy, odvětrání půdního prostoru musí splnit normové požadavky [7] a [9] vzhledem k absenci přírodních i odvodních větracích otvorů předpokládáme zřízení kompletního systému větrání. V rámci opravy je potřeba provést kontrolu veškerých dřevěných prvků konstrukce střechy, v případě nálezu poškozených prvků provést jejich náhradu.

V části střechy koncipované jako jednoplášťová střecha je ve **variantě 1** uvažováno s náhradou nedostatečné stávající tepelné izolace z minerálních vláken mezi krokvy tepelnou izolací s lepšími tepelnětechnickými vlastnostmi (např. tepelná izolace z desek PIR). Ve stávající skladbě střechy chybí účinná parotěsnicí vrstva. Navrženo je doplnění parotěsnicí vrstvy do skladby střechy (pod vrstvou nové tepelné izolace na železobetonovou stropní desku) z asfaltového pásu. Pro provedení parozábrany a náhradu tepelné izolace bude provedena dočasná demontáž dřevěného bednění nad krokvy a odstraní se stávající krytina z asfaltových pásů. Po doplnění vrstev bude opětovně provedeno dřevěné bednění. Na dřevěné bednění horního pláště střechy bude provedena nová krytina tvořená dvojicí SBS modifikovaných asfaltových pásů, spodní pás je navrženo lepit k podkladu. V případě volby tohoto řešení je nutno počítat s komplikovaným prováděním parotěsnicí vrstvy (zejména z důvodu pravděpodobně složitých detailů v místech napojení na dřevěné krokve apod.). Toto řešení neřeší odstranění tepelných mostů střechy v místech dřevěných krokví mezi tepelnou izolací. Z těchto důvodů je možno přistoupit k alternativnímu řešení (**varianta 2**) – provedení systému nadkrokevní tepelné izolace. Oprava by spočívala v demontáži stávající krytiny a dřevěného bednění, v odstranění stávající tepelné izolace z prostoru mezi krokvy a v provedení nového bednění (alter. použití prvků původního bednění), na které by byla provedena parozábrana z asfaltového pásu a ukotvena nová tepelná izolace z desek PIR. Novou krytinu by stejně jako v předchozí variantě tvořila dvojice SBS modifikovaných

asfaltových pásů. Nevýhodou tohoto řešení je vytvoření dvou výškových úrovní střechy 6. Součástí opravy střechy je výměna stávajícího vnějšího střešního světlíku za nový systémový pásový střešní světlík umožňující bezpečné ukončení hydroizolace střechy na konstrukci světlíků a splňující normové požadavky na součinitel prostupu tepla. Dále bude vyměněn stávající poklop střešního výlezu za nový, umožňující bezpečné napojení hydroizolace střechy. Dále je doporučena výměna střešního okna bytu za okno splňující požadavky na součinitel prostupu tepla dle [7] $U_{\max} = 1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Skladba střechy po opravě je následující:

Skladba střechy po opravě - Střecha 6

Vrstva (od interiéru)	Tloušťka (mm)
Omítka	20
Železobetonová deska	90
Tepelná izolace z minerálních vláken (nová nebo doplnění původní tepelné izolace)	celkem min. 160
Půdní prostor - větraný	-
Dřevěné bednění – kontrola, náhrada poškozených prvků	20
Asfaltový pás typu V13, kotvený	1,3
Asfaltový SBS modifikovaný pás s nosnou vložkou ze skleněné tkaniny (např. GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL), kotvený, svařené spoje	4
Asfaltový SBS modifikovaný pás s kombinovanou nosnou vložkou (sklo – polyester), na horním povrchu opatřený břidličným posypem (např. ELASTEK 40 COMBI), plnoplošně natavený	4,4

Skladba střechy po opravě - Střecha 6 – jednoplášťová část střechy (varianta 1)

Vrstva (od interiéru)	Tloušťka (mm)
Omítka	20
Železobetonová deska	90
Parozábrana z SBS modifikovaného asfaltového pásu nosnou vložkou ze skleněné tkaniny (např. GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL)	4
Tepelná izolace PIR mezi krokve (např. DEKPIR TOP 022)	120
Dřevěné bednění, v případě poškození nahrazeno novým	20
Asfaltový pás typu V13, kotvený	1,3
Asfaltový SBS modifikovaný pás s nosnou vložkou ze skleněné tkaniny (např. GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL), kotvený, svařené spoje	4
Asfaltový SBS modifikovaný pás s kombinovanou nosnou vložkou (sklo – polyester), na horním povrchu opatřený břidličným posypem (např. ELASTEK 40 COMBI), plnoplošně natavený	4,4

Skladba střechy po opravě - Střecha 6 – jednoplášťová část střechy (varianta 2)

Vrstva (od interiéru)	Tloušťka (mm)
Omítka	20
Železobetonová deska	90
Dřevěné krokve (odstranění tepelné izolace z min. vláken)	120
Dřevěné bednění, v případě poškození nahrazeno novým	20
Asfaltový pás typu V13, kotvený	1,3
Parozábrana z SBS modifikovaného asfaltového pásu s hliníkovou vložkou (např. ROOFTEK AL SPECIAL MINERAL)	3,5
Nadkroevní tepelná izolace z desek PIR (např. TOP 022 PIR), kotveno k podkladu	100
Samolepící SBS modifikovaný pás s nosnou vložkou ze skleněné tkaniny (např. GLASTEK 30 STICKER)	3
Asfaltový SBS modifikovaný pás s kombinovanou nosnou vložkou (sklo – polyester), na horním povrchu opatřený břídlíčným posypem (např. ELASTEK 40 COMBI), plnoplošně natavený	4,4

7.8. Střecha 7

Navrženo je dodatečné zateplení spodního pláště střechy na jeho horním povrchu tepelnou izolací z minerálních vláken. Pro zateplení budou použity desky tepelné izolace z minerálních vláken. Minimální celková tloušťka tepelné izolace z minerálních vláken bude 140 mm (pro splnění požadavků na součinitel prostupu tepla střechy dle ČSN 73 0540 [7]). Pro provedení zateplení je potřeba částečně dočasně demontovat horní plášť střechy pro zajištění přístupu do mezistřešního prostoru.

Stávající krytina z asfaltového šindele bude odstraněna, na dřevěné bednění horního pláště střechy bude provedena nová krytina tvořená dvojicí SBS modifikovaných asfaltových pásů, spodní pás je navrženo kotvit k podkladu. Stávající klempířské oplechování střechy bude odstraněno. Budou provedeny nové klempířské prvky střechy z Cu plechu. Bude provedena revize odvětrání půdního prostoru střechy, odvětrání půdního prostoru musí splnit normové požadavky [7] a [9], vzhledem k absenci přívodních i odvodních větracích otvorů předpokládáme zřízení nového systému větrání střechy. V rámci opravy je potřeba provést kontrolu veškerých dřevěných prvků konstrukce střechy, v případě nálezu poškozených prvků provést jejich náhradu.

Skladba střechy po opravě je následující:

Skladba střechy po opravě - Střecha 7

Vrstva (od interiéru)	Tloušťka (mm)
Stropní konstrukce spodního pláště střechy, nezateplená	-
Tepelná izolace z minerálních vláken	celkem min. 140
Mezistřešní prostor - větraný	-
Dřevěné bednění – kontrola, náhrada poškozených prvků	20
Asfaltový pás typu V13, kotvený	1,3
Asfaltový SBS modifikovaný pás s nosnou vložkou ze skleněné tkaniny (např. GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL), kotvený, svařené spoje	4
Asfaltový SBS modifikovaný pás s kombinovanou nosnou vložkou (sklo – polyester), na horním povrchu opatřený břídlíčným posypem (např. ELASTEK 40 COMBI), plnoplošně natavený	4,4

7.9. Střecha 8

U střechy 8 (nad kotelnou) je navržena pouze obnova hydroizolační funkce střechy. Na stávající vrstvu asfaltových pásů bude provedena hydroizolace tvořená dvojicí SBS modifikovaných asfaltových pásů, spodní pás je navrženo kotvit k podkladu. Povrch původní hydroizolace bude před opravou vyrovnán (např. přířezy asf. pásu nebo horkým asfaltem).

Skladba střechy po opravě je následující:

Skladba střechy po opravě - Střecha 8

Vrstva (od interiéru)	Tloušťka (mm)
Železobetonová stropní deska provedená ve spádu	-
Krytina – asfaltové pásy, vyrovnáno	~ 10
Asfaltový SBS modifikovaný pás s nosnou vložkou ze skleněné tkaniny (např. GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL), kotvený, svařené spoje	4
Asfaltový SBS modifikovaný pás s kombinovanou nosnou vložkou (sklo – polyester), na horním povrchu opatřený břidličným posypem (např. ELASTEK 40 COMBI), plnoplošně natavený	4,4

7.10. Střecha 9

Stávající vrstvy skladby terasy jsou mokré, vrstvy budou odbourány až na nosnou stropní železobetonovou konstrukci. Před zahájením oprav je potřeba provést kontrolu statické stability stropní konstrukce, která je značně poškozená vlivem zatékající srážkové vody, statikem, který navrhne případná nutná statická opatření. Železobetonová stropní konstrukce bude následně vyspravena, reprofilována apod.

Na očištěný a vyrovnaný povrch železobetonové konstrukce bude provedena spádová vrstva z lehčeného betonu. Doporučený spád je 2%. Následně se provede parozábrana z SBS modifikovaného asfaltového pásu a bude uložena tepelná izolace (např. desky PIR tloušťky 50 mm). Hlavní hydroizolační vrstva je navržena z PVC-P fólie určené pro přitížení. Pochozí vrstvu terasy je navrženo provést z dlažby na podložkách.

Součástí opravy musí být revize odvodnění terasy, osazení nových odvodňovacích prvků apod. Součástí opravy musí být hydroizolačně bezpečné napojení detailů terasy (v místě vstupních dveří, v místech napojení na zábradlí apod. Součástí opravy bude odstranění stávající poškozené omítky a obkladu zábradlí a přilehlé stěny a provedení nové omítky. Zábradlí bude opatřeno novým klempířským oplechováním.

Skladba střechy po opravě je následující:

Skladba střechy po opravě - Střecha 9

Vrstva (od interiéru)	Tloušťka (mm)
Železobetonová stropní deska	80
Spádová vrstva cementové lité pěny (např. PORIMENT W), spád 2%, min. tl. 20 mm.	proměnná
Parozábrana z SBS modifikovaného asfaltového pásu nosnou vložkou ze skleněné tkaniny (např. GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL)	4
Tepelná izolace PIR (např. DEKPIR TOP 022)	min. 50
Separáčnické textilie z polypropylenových vláken, min. plošná hmotnost 300 g/m ² (např. FILTEK 300)	~ 60
Hydroizolační fólie z PVC-P s výztužnou vložkou ze skleněných vláken určená pro přitížení tl. 1,5 mm (např. DEKPLAN 77)	1,5
Dlažba na podložkách (dimenze dle výpočtu zatížení větrem)	-

8. ORIENTAČNÍ FINANČNÍ NÁROČNOST NAVRŽENÝCH OPATŘENÍ

Střecha	Orientační finanční náročnost opravy (cena za 1 m ² střechy)
Střecha 1	1380 Kč/m ²
Střecha 2	1448 Kč/m ²
Střecha 3	274 Kč/m ²
Střecha 4	1294 Kč/m ²
Střecha 5a – varianta 1	1478 Kč/m ²
Střecha 5b – varianta 1	1302 Kč/m ²
Střecha 5a – varianta 2	871 Kč/m ²
Střecha 5b – varianta 2	1302 Kč/m ²
Střecha 6	1485 Kč/m ²
Střecha 6 – jednoplášťová část střechy – varianta 1	3086 Kč/m ²
Střecha 6 – jednoplášťová část střechy – varianta 2	2905 Kč/m ²
Střecha 7	1182 Kč/m ²
Střecha 8	679 Kč/m ²
Střecha 9	4880 Kč/m ²

Uvedené ceny představují orientační nacenění opravy jednotlivých střech v ploše, neobsahují nacenění opracování detailů, realizaci souvisejících opatření apod. Bližší cenu by bylo nutno specifikovat na základě podrobné prováděcí dokumentace opravy střech.

Uvedené ceny obsahují odhadované náklady na provedení jednotlivých oprav, dále obsahují vedlejší rozpočtové náklady.

Uvedené ceny neobsahují DPH.

Předpokládá se, že jednotlivé ceny budou upřesněny položkovým rozpočtem vypracovaným na základě realizační projektové dokumentace.

9. SPECIFIKACE MOŽNÝCH RIZIK, ZÁVĚREČNÁ DOPORUČENÍ

Vzhledem k tomu, že se jedná o rekonstrukci, existuje riziko, že po obnažení konstrukcí objektu bude stav některých konstrukcí jiný, než byl předpokládán. V tomto případě si vyhrazujeme právo dopracovat tento odborný posudek dle zjištěného stavu.

Komplexní řešení odstranění nedostatků střech lze zajistit komplexní obnovou hydroizolační funkce střech v kombinaci se zlepšením jejich tepelně technických parametrů dodatečným zateplením konstrukcí.

Navržená řešení opravy střech doporučujeme konkretizovat v rámci podrobné prováděcí dokumentace, která upřesní navrhovaná řešení (např. v návaznosti na požárně bezpečnostní řešení objektu, na požadavky na opravu u památkově chráněného objektu apod.). Prováděcí projektová dokumentace by měla také podrobně řešit detaily střech pro zajištění jejich bezvadné hydroizolační spolehlivosti a také tepelnětechnických parametrů apod.

10. ZÁVĚR

Práce spojené s opravami doporučujeme zadat zkušené realizační firmě, která disponuje adekvátním kvalifikovaným personálem a technikou a má zkušenosti s prováděním daných technologií.

DEKPROJEKT si vyhrazuje právo na změnu koncepce řešení v případě odlišných skutečností zjištěných při rozkrytí konstrukcí. Proto doporučujeme při zahájení rekonstrukce kontaktovat naše pracovníky a nově zjištěné skutečnosti aktuálně konzultovat.

V Praze dne 30.07. 2012

za DEKPROJEKT s.r.o.

Ing. Marie Navrátilová

+420 237 281 226

e-mail: marie.navratilova@dek-cz.com