

Zakázka číslo:
2013-002690-MoP



A. Technická zpráva

Projekt opravy střechy – objekt F Harcovské koleje TU v Liberci, 17. listopadu 584, Liberec

Zpracováno v období: březen 2013

Zpracoval: Ing. Peter Monos

Zodpovědný projektant: Ing. Luboš Káně
č. v deníku autorizované osoby: 2633

Obsah

1. VŠEOBECNĚ.....	4
1.1. Předmět projektu.....	4
1.2. Úkol projektu.....	4
1.3. Objednatel projektu.....	4
1.4. Zpracovatel projektu.....	4
1.5. Vypracoval.....	4
1.6. Kontroloval.....	4
1.7. Zpracováno v období.....	4
2. PODKLADY.....	5
3. PRŮZKUM OBJEKTU.....	5
4. SITUACE.....	5
4.1. Stručný popis objektu.....	5
4.2. Střecha objektu.....	6
5. ÚKOL PROJEKTU.....	7
6. TECHNICKÉ A KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ.....	7
6.1. Základní technické řešení.....	7
6.2. Hlavní střecha.....	8
6.3. Strojovna výtahu.....	9
6.3.1. Střecha.....	9
6.3.2. Svislé konstrukce, výplně otvorů.....	10
6.4. Štítové stěny uskakujících částí orientované na jih.....	11
6.5. Odvodnění střech.....	12
6.6. Spádování střech.....	13
6.7. Bleskosvodná ochrana.....	13
6.8. Použité materiály a jejich sledované parametry.....	13
6.8.1. Povlaková krytina (hlavní hydroizolace), parozábrana.....	13
6.8.2. Tepelná izolace.....	14
6.8.3. Penetrace podkladu.....	14
6.8.4. Klempířské a ocelové konstrukce.....	14
6.8.5. Stabilizace vrstev.....	14
6.8.6. Doplnky.....	14
7. TECHNOLOGIE PROVÁDĚNÍ.....	15
7.1. Střešní konstrukce.....	15
7.1.1. Pokládka asfaltových pásů.....	15
7.1.2. Pokládka kompletizovaných spádových dílců.....	15
7.1.3. Klimatické podmínky při provádění vrstev z asfaltových pásů.....	16
7.1.4. Skladování a doprava.....	16
7.2. Zateplení fasády vnějším tepelněizolačním kompozitním systémem (ETICS)	16
7.2.1. Založení systému.....	16
7.2.2. Penetrace podkladu.....	16
7.2.3. Lepení izolačních desek.....	17
7.2.4. Mechanické kotvení izolačních desek.....	17
7.2.5. Celoplošné armování systému.....	18
7.2.6. Provádění vrchní ušlechtilé omítky.....	18
7.2.7. Kontrola kvality.....	19
8. TEPELNĚTECHNICKÉ POSOUZENÍ NAVRŽENÝCH SKLADEB.....	20
8.1. Vstupní parametry výpočtu.....	20
8.2. Požadavky normy ČSN 73 0540-2 (2011) [9]	20

8.2.1. Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně (tepelný tok zdola) – skladba St1.....	20
8.2.2. Stěna vnější těžká (tepelný tok vodorovně) – skladba S2.....	20
8.3. Vypočtené hodnoty (výpočet proveden v programu TEPLO 2007).....	21
8.4. Hodnocení tepelnětechnických charakteristik navržených skladeb.....	21
9. POŽÁRNÍ BEZPEČNOST.....	21
10. VLIV OBJEKTU A JEHO UŽÍVÁNÍ NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ.....	21
11. ÚDRŽBA STŘECHY PO OPRAVĚ.....	22
12. NÁVOD K UŽÍVÁNÍ FASÁDY.....	22
13. ZÁVĚR.....	23

1. VŠEOBECNĚ

1.1. Předmět projektu

Ploché dvouplášťové střechy objektu F
Harcovské koleje TU v Liberci, 17. listopadu 584, Liberec

1.2. Úkol projektu

Zpracování projektové dokumentace opravy střechy

1.3. Objednatel projektu

Technická Univerzita v Liberci
Studentská 2
460 01 Liberec I – Staré město

kontaktní osoba: Ing. Zdeněk Kračmar
tel.: +420 721 870 631
e-mail: zdenek.kracmar@tul.cz

1.4. Zpracovatel projektu

DEKPROJEKT s.r.o.

Tiskařská 10/257
budova TTC TECHKOM
CENTRUM
108 00, Praha 10
tel.: +420 234 054 284-5
fax.: +420 234 054 291

IČO: 27 64 24 11
DIČ: CZ 699000797
bankovní spojení:
35-7899980247/0100
KB Praha 9

Zapsáno v obchodním rejstříku, vedeném Městským soudem v Praze oddíl C., vložka 120996

e-mail: info@dektrade.cz
web: www.atelier-dek.cz

1.5. Vypracoval

Ing. Peter Monos

1.6. Kontroloval

Ing. David Tesař

1.7. Zpracováno v období

březen 2013

2. PODKLADY

- [1] Nabídka specializovaných prací č.z. 2013-002456-Da
- [2] Průzkum střechy objektu F provedený dne 11.3.2013
- [3] Fotodokumentace pořízená při průzkumu [2].
- [4] Odborný posudek „Posouzení stavu střech a návrh nápravných opatření – Harcovské koleje TU v Liberci, 17. listopadu 584, Liberec, Objekty E,F“ zpracoval DEKPROJEKT s.r.o., září 2009, č. zák. 2009-15595-VojtJ.
- [5] Projektová dokumentace „Projekt opravy střechy objektu D, Harcovské koleje TU v Liberci, 17. listopadu 584 Liberec“, zpracovatel DEKPROJEKT, s.r.o., květen 2009, č. z. 2009-06586-OB
- [6] ČSN 73 1901 Navrhování střech – Základní ustanovení.
- [7] ČSN P 73 0600 Hydroizolace staveb – Základní ustanovení.
- [8] ČSN P 73 0606 Hydroizolace staveb – Povlakové hydroizolace – Základní ustanovení.
- [9] ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky.
- [10] ČSN 73 0540-3 Tepelná ochrana budov – Část 3: Návrhové hodnoty veličin.
- [11] ČSN 73 3610 Navrhování klempířských konstrukcí.
- [12] ČSN EN ISO 6946 Stavební prvky a stavební konstrukce.
- [13] ČSN 73 0802 – Požární bezpečnost staveb – nevýrobní objekty.
- [14] ČSN 73 2901 Provádění vnějších tepelněizolačních kompozitních systémů (ETICS).
- [15] Projektová dokumentace „TU Liberec – blok „F“ kolejí Harcov – zateplení fasády a výměna obvodových výplní“, zpracovatel Inpos-projekt s.r.o., duben 2012, stupeň DSP. Dokumentaci v elektronické podobě poskytl objednatel.

U předpisů a norem platí jejich aktuální znění včetně dodatků a změn vydaných k datu vypracování projektové dokumentace.

3. PRŮZKUM OBJEKTU

První průzkum střechy předmětného objektu F proběhl v rámci zpracování odborného posudku [4] v září 2009. Během průzkumu byly provedeny dvě sondy do střešní konstrukce za účelem ověření její skladby. Zjištěné skutečnosti jsou popsány v odborném posudku [4]. Druhý průzkum byl proveden pro účely zpracování této projektové dokumentace dne 11.3.2013. V rámci průzkumu byla pořízena fotodokumentace [3] a bylo provedeno orientační zaměření konstrukcí.

Průzkumu [2] se zúčastnili:

Ing. Peter Monos – za DEKPROJEKT s.r.o.

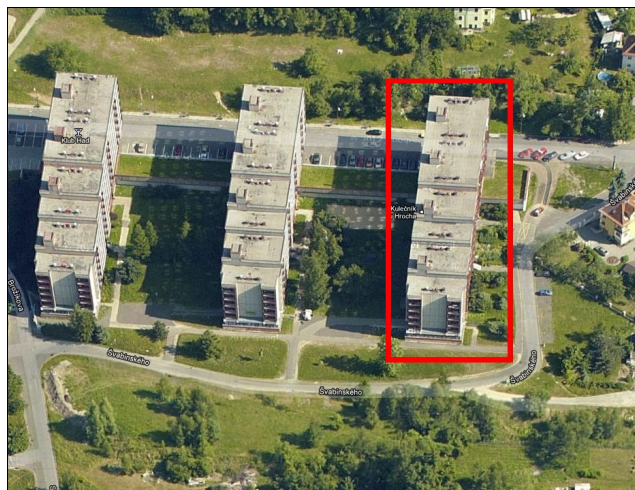
p. Šlajs a p. Brodský – zástupce objednatele

4. SITUACE

4.1. Stručný popis objektu

Jedná se o podsklepený panelový objekt o 8 NP obdélníkového půdorysu o rozměrech 73,25x16,8m. Objekt je situován ve svažitém terénu a je půdorysně rozdělen do jednotlivých sekcí, které kopírují svah a jsou vůči sobě výškově posunuty vždy o 1 NP (obr. /1/, foto /1/). Objekt tvoří dva dilatační celky.

Střecha je rozdělena do pěti částí. Plocha hlavní střechy činí cca 600 m², ostatní části střechy mají plochy přibližně 185 m², 120 m², 180 m² a 130 m².

**obr. /1/** Situace objektu**foto /1/** Pohled na objekt

4.2. Střecha objektu

V rámci zpracování odborného posudku [4] byla zjištěná následující skladba střechy:

Tab. /1/ Skladba střechy zjištěná ze sond :

Vrstva (od exteriéru)	Stav	Tloušťka [mm]
souvrství oxidovaných asfaltových pásů s různými vložkami	vzájemně svařené, s podkladem nesoudržné	~40
železobetonové žebírkové panely	soudržné, suché, lokálně trhlinky na spodní straně	247
vzduchová vrstva	-	150
tepelná izolace ze skleněných vláken	nerovnoměrně rozložená v ploše, suchá	140
železobetonová stropní konstrukce	-	-

**foto /2/** Pohled na střechu**foto /3/** Strojovna výtahu a střešní výlez

Plochá střecha objektu (foto /2/) je koncipovaná jako plochá dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou a s vrstvou tepelné izolace ze skleněných vláken na spodním plášti a hydroizolační vrstvou tvořenou souvrstvím asfaltových pásů na horním plášti. Nosnou vrstvou horního pláště

střechy tvoří žebírkový železobetonový panel výšky 247 mm. Panely jsou kladeny ve spádu směrem ke vtokům. Každá plocha střechy nad vchodovou sekcí je odvodněna jedním střešním vtokem. Střešní vtoky jsou zaústěny do vnitřních svislých odpadních potrubí. Střecha je na příčných stranách (štíty) lemovaná atikou proměnné výšky (dle spádu střechy), na podélných stranách je okraj střechy bez atiky. Nad rovinu střechy vystupují strojovny výtahu (foto /3/), komory VZT (foto /4/) a výlezy na střechu. Střecha strojovny výtahu je jednoplášťová, spádována na okapovou hranu a je odvodněná do podokapního žlabu. Zbylé okraje střechy jsou ohraničené atikou.



foto /4/ Komory VZT



foto /5/ Obvodové stěny mezi výškovými úrovněmi střech

5. ÚKOL PROJEKTU

Úkolem této projektové dokumentace je jednoznačné materiálové a konstrukční technické řešení vedoucí k zajištění bezproblémového tepelnětechnického fungování a hydroizolační bezpečnosti střechy objektu a navazujících konstrukcí, při jejím současném zateplení.

6. TECHNICKÉ A KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ

6.1. Základní technické řešení

Základní technické řešení projektu opravy střech objektu vychází z požadavků objednatele, ze závěru odborného posudku [4] a ze skutečností zjištěných v rámci průzkumů střechy [2]. Je uvažováno s dodatečným zateplením ploché střechy a obnovením její hydroizolační funkce. Hlavní střecha po opravě bude koncipována jako plochá dvouplášťová s nevětranou vzduchovou vrstvou, střecha strojovny výtahu jako jednoplášťová. Střechy budou nadále koncipovány jako nepochůzné. V rámci opravy se střechy přespádují pomocí spádových tepelněizolačních desek. Předmětem řešení projektu jsou i navazující konstrukce strojoven výtahů (fasáda a výplně otvorů) a obvodové (štíťové) stěny mezi výškovými úrovněmi střechy orientované na jih. Stěny budou opatřeny vnějším tepelněizolačním kompozitním systémem. Skladby konstrukcí jsou navrženy tak, aby byly splněny požadavky ČSN 73 0540 Tepelná ochrana budov [9] v platném znění.

Projekt předpokládá realizaci opravy střechy po etapách s etapovým zajišťováním povrchu konstrukcí proti zatečení vody do interiéru objektu.

6.2. Hlavní střecha

- Demontuje se stávající bleskosvod, klempířské konstrukce, anténní stožár, ochranná ocelová zábradlí v místě střešních výlezů.
- Návrh opravy spočívá v odstranění původního hydroizolačního povlaku (souvrství oxidovaných asfaltových pásů) až na horní povrch žebírkových panelů a v následném vytvoření nových vrstev. **Odstranění musí být prováděno etapově s postupným bezprostředním zakrýváním střechy před nepříznivými klimatickými jevy. Při provádění opravy střechy nesmí dojít k zatečení vody do interiéru budovy!**
- Očištění, vysušení a v případě potřeby vyspravení a vyrovnaní povrchu žebírkových ŽB panelů litým asfaltem AOSI 85/25 s příměsí jemného písku.
- Penetrace podkladu asfaltovou penetrační emulzí.
- Skladba střechy je navržena s novou parotěsnicí vrstvou z modifikovaného asfaltového pásu tl. 4 mm s nosnou vložkou z hliníkové fólie kaširované skleněnými vlákny, která bude plnit v době opravy funkci provizorní hydroizolaci střechy, po zabudování do skladby pak funkci pojistné hydroizolace. Pásky budou bodově nataveny na předem napenetrovaný povrch žebírkových panelů. Budou napojeny na nový střešní vtok.
- Tepelněizolační vrstvu budou tvořit kompletizované spádové dílce z objemově stabilizovaného, samozhášivého pěnového polystyrenu s pevností v tlaku při 10% deformaci 100 kPa **EPS 100S Stabil** s nakaširovaným oxidovaným asfaltovým pásem tl. min. 4 mm s nosnou vložkou ze skleněné tkaniny. Horní povrch desek bude ve spádu 1%. Průměrná tloušťka desek bude 140 mm, min. tloušťka 100 mm. Desky se kladou na vazbu a lepí se k podkladu rozehřátým asfaltem AOSI 85/25. Přesahy pásů nakaširovaných na deskách EPS se vodotěsně svaří tak, aby mohly spolehlivě plnit funkci první vrstvy nové hydroizolace. Kolem střešních vtoků budou použité desky z EPS 150S Stabil tl. 80 mm.
- Celoplošné natavení vrchního SBS modifikovaného asfaltového pásu s kombinovanou výztužnou vložkou z polyesterové (PES) rohože vyztužené mřížkou ze skleněných vláken, opatřeným hrubozrnným břídlíčným ochranným posypem. Tloušťka pásu bude min. 4,4 mm. Pásky budou vytaženy a ukončeny na navazujících konstrukcích ve výšce min. 150 mm nad rovinou střechy.
- Spádové poměry hlavní střechy objektu jsou nově navržené přespádováním pomocí kompletizovaných dílců (viz výše) se spádem 1% k odvodňovacím vtokům. Finální spád střešních rovin bude min. 3% (v místě původního úžlabí spád min. 1%).
- Koncepce odvodnění střech je navržena shodně s původní. Původní odvodňovací prvky (vtoky) jsou navrženy nahradit dvoustupňovými vtoky napojenými na stávající vnitřní odpadní dešťové potrubí. Vtoky budou systémové s integrovaným límcem z asfaltového pásu. Na těleso vtoku bude napojená parozábrana (pojistná hydroizolace), na těleso nástavce pak hlavní hydroizolace střechy. Vtoky budou opatřeny ochrannou mřížkou zabraňující zanesení vtoku.
- Střešní výlez bude nově řešen pomocí dvoudílné systémové konstrukce. Podstavec výlezu bude mít sklolaminátové stěny vyplněné polyuretanem, výška podstavce se přizpůsobí tloušťce skladby. Podstavec bude kotven do nosné železobetonové konstrukce (stávající podstavec výlezu). Otevíravá část bude řešena jako světlík v tvaru kopule s prosvětlovací výplní z polykarbonátu. Hydroizolace z plochy střechy bude vytažena na stěnu podstavce a bude ukončena pod otevírací částí. Z důvodu navýšení podstavce bude třeba ze strany interiéru ukotvit další ocelový stupeň (schod) do železobetonové stěny výlezu.
- Montáž klempířských konstrukcí (oplechování atik, VZT komor, krycí lišty, atd.).
- Montáž nové bleskosvodné ochrany – včetně revizní zprávy. Patky třeba osadit na podložky (přířez asfaltového pásu).

- Atikové panely je třeba při provádění opravy střechy zateplit. Zateplení atik je nedílnou součástí převodu střechy z dvouplášťové větrané na dvouplášťovou nevětranou. Stávající otvory v atikových panelech budou uzavřeny, např. PUR pěnou.
- Vzhledem k tomu, že se plánuje i zateplení obvodových stěn objektu na východní a západní straně, atikové panely na těchto stranách objektu budou zateplené současně s fasádou. Proto rozsah zateplení těchto atik není předmětem řešení této projektové dokumentace. Na štítových stěnách (severní a jižní uskakující fasády) budou atiky zateplené v rámci opravy střechy.
- Navržená skladba hlavní střechy objektu St1 je popsána v Tab. /2/.

Tab. /2/ Navržená skladba hlavní střechy St1

Skladba	Vrstva (od exteriéru)	Tloušťka [mm]
NOVÁ VRSTVA	Vrchní asfaltový SBS modifikovaný pás s nosnou kombinovanou výztužnou vložkou z polyesterové rohože vyztužené mřížkou ze skleněných vláken (175 g/m ²) a hrubozrnným břídlíčným ochranným posypem, celoplošně natavený k podkladu	4,4
	Kompletizované tepelněizolační spádové dílce z pěnového stabilizovaného samozhášivého polystyrenu EPS 100 S Stabil o min. pevnosti v tlaku 100 kPa při 10% deformaci, s nakaširovaným asfaltovým oxidovaným pásem s vložkou ze skleněné tkaniny min. tl. 4 mm, spád desek 1%, desky lepené do rozehřátého asfaltu AOSI 85/25	140* + 4 (min. 100)
	Parozábrana z asfaltového SBS modifikovaného pásu s nosnou vložkou z hliníkové fólie kaširované skleněnými vlákny bodově natavená k podkladu	4
	Penetrace podkladu asfaltovou emulzí	-
PŮVODNÍ VRSTVY	Žebírkové železobetonové panely – dle potřeby vyrovnání a vyspravení povrchu nepř. litým asfaltem AOSI 85/25 s příměsí jemného písku	247
	uzavřená vzduchová vrstva	150 – 250
	tepelná izolace z minerálních vláken	140
	stropní železobetonový panel	-
	vnitřní povrchová úprava	-

*...min. průměrná tl. tepelné izolace pro bezproblémový tepelněvlhkostní režim skladby střechy.

6.3. Strojovna výtahu

6.3.1. Střecha

- Střecha strojovny po opravě bude koncipována jako plochá nepochůzná jednoplášťová. Použitá technologie tepelné a hydroizolační vrstvy střechy bude shodná s technologií použitou v ploše hlavní střechy.
- Příprava střechy pro provedení opravy – demontáž klempířských konstrukcí a odvodňovacích prvků. Před pokládkou tepelněizolačních desek musí být povrch dostatečně vyrovnán. Dle potřeby vyspravení stávající hydroizolační vrstvy – přířezy asfaltových pásů nebo litým asfaltem AOSI 85/25 s příměsí jemného písku.
- Zateplení střechy strojovny výtahu bude pomocí kompletizovaných spádových dílců z objemově stabilizovaného, samozhášivého pěnového polystyrenu s pevností v tlaku při 10% deformaci 100 kPa **EPS 100S Stabil** s nakaširovaným oxidovaným asfaltovým pásem tl. min. 4 mm s nosnou vložkou ze skleněné tkaniny. Horní povrch desek bude ve spádu

2%. Průměrná tloušťka desek bude 100 mm, min. tloušťka 60 mm. Desky se kladou na vazbu a lepí se k podkladu rozehrátým asfaltem AOSI 85/25. Přesahy pásů nakaširovaných na deskách EPS se vodotěsně svaří tak, aby mohly spolehlivě plnit funkci první vrstvy nové hydroizolace.

- Dle potřeby přespádování koruny atiky (spád min. 3°). Na korunu se ukotví OSB deska tl. 22 mm s přesahem na vnější stranu dle tloušťky zateplovacího systému fasády strojovny (viz detail). Svislé stěny atiky ze strany střechy budou zatepleny kompletizovanými dílci konstantní tloušťky 80 mm.
- Celoplošné natavení vrchního asfaltového SBS modifikovaného pásu min. tl. 4,4 mm s kombinovanou vložkou z polyesterové rohože vyztužené mřížkou ze skleněných vláken a s hrubozrnným břídlíčným posypem. Hydroizolace bude vytažena a ukončena na koruně atiky.
- Montáž nových klempířských prvků – oplechování atiky, okapní plech, včetně žlabových háků a podokapního žlabu.
- Spádové poměry jsou nově navržené přespádováním pomocí kompletizovaných dílců (viz výše) se spádem 2% k novému okapnímu žlabu DN 125 mm. Ze střech nad strojovnou výtahu bude dešťová voda svedena kruhovým svodem DN 80 do oblasti střešního vtoku na hlavní střeše.

Tab. /3/ Navržená skladba střechy strojovny výtahu **St2**

Skladba	Vrstva (od exteriéru)	Tloušťka [mm]
NOVÁ VRSTVA	Vrchní asfaltový SBS modifikovaný pás s nosnou kombinovanou výztužnou vložkou z polyesterové rohože vyztužené mřížkou ze skleněných vláken (175 g/m ²) a hrubozrnným břídlíčným ochranným posypem, celoplošně natavený k podkladu	4,4
	Kompletizované tepelněizolační spádové dílce z pěnového stabilizovaného samozhášivého polystyrenu EPS 100 S Stabil o min. pevnosti v tlaku 100 kPa při 10% deformaci, s nakaširovaným asfaltovým oxidovaným pásem s vložkou ze skleněné tkaniny min. tl. 4 mm, spád desek 2%, desky lepené do rozehrátého asfaltu AOSI 85/25	prům. 100 (min. 60) + 4
PŮVODNÍ VRSTVY	Stávající konstrukce střechy včetně původní hydroizolace – dle potřeby vyspravení povrchu přířezy asfaltových pásů nebo litým asfaltem AOSI 85/25 s příměsí jemného písku	-

6.3.2. Svislé konstrukce, výplně otvorů

- Kompletní demontáž původního obkladu stěn z werzalitových lamel spolu s podkladním dřevěným roštem.
- Je nutno zkontrolovat současný podklad (betonové panely, zděná atika z plynosilikátových tvárnic), který musí být suchý, soudržný a únosný, bez prachu, separačních vrstev a volných částic. Mechanické vlastnosti se posuzují vizuálně poklepem, případně odtrhovými zkouškami. Případné nesoudržné vrstvy se musí odstranit, povrch vyspravit omítkou. Očištění povrchu se provede mechanicky nebo vysokotlakou párou či vodou. Povrch fasády nesmí vykazovat vyšší nerovnost než 10 mm na délku 2 m (měřeno laťí).
- V rámci oprav bude provedena výměna oken a dveří strojoven výtahů. Výměna výplní musí být provedena před provedením kontaktního zateplovacího systému. Po demontáži oken a ocelových dveří budou nově osazena okna s požární odolností – okna s hliníkovým rámem a izolačním dvojsklem a dveře s požární odolností. Výška dveří a úroveň prahu musí být přizpůsobena nové výšce střešní skladbě. Osazení a rám výplní otvorů musí umožnit zateplení nadpraží, ostění a parapetu tloušťkou tepelného izolantu min. 30 mm. Přesné

zaměření výplňových konstrukcí provede realizační firma před vlastní realizací výměny. Celkový součinitel prostupu tepla oken a dveří bude max. $U_w = 3,5 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$.

- Před zateplením stěn strojovny výtahu bude kotven do severní stěny (fasáda s okapem) nový ocelový žebřík umožňující přístup na střešku strojovny. Žebřík bude kotven jen do fasády, do střešní skladby ne. Způsob kotvení žebříku do stěny a dimenze nosných prvků (statické posouzení) není předmětem tohoto projektu, musí zabezpečit dodavatel stavby. Žebřík bude opatřen ochranným nátěrem.
- Je navrženo zateplení obvodových stěn strojovny výtahů **certifikovaným kontaktním zateplovacím systémem**. Zateplení obvodových stěn bude provedeno po výměně výplní otvorů. Bude použita tepelná izolace z minerálních vláken s podélnou orientací vláken tl. 80 mm lepená a zároveň mechanicky kotvená k podkladu pomocí plastových talířových zatlučáků s ocelovým trnem. Počet a typ kotveních prvků bude stanoven na základě tahových zkoušek, kterou zajistí realizační firma před samotnou realizací zateplení fasády.
- Budou osazeny nové vnější parapety z hliníkového plechu tl. 1 mm s povrchovou úpravou PES lakem. Stabilizace plechů bude lepením bitumenovým tmelem. Přesah okapní hrany parapetu přes vrchní líc kontaktního zateplovacího systému bude min. 30 mm.
- Navržená skladba stěny strojovny výtahu S1 je popsána v Tab. /4/.

Tab. /4/ Navržená skladba stěny strojovny výtahu – skladba S1

Skladba	Vrstva (od exteriéru)	Tloušťka [mm] Orientační spotřeba [MJ/m ²]
NOVÁ VRSTVA	Probarvená tenkovrstvá omítka silikátová, velikost zrna 1,5 mm, barva dle výběru investora	2,5 kg/m ²
	Penetrační nátěr pod omítku	0,2 kg/m ²
	Základní vrstva: lepicí a stěrková hmota na bázi cementu + výztužná skleněná síťovina	tl. 3-5 mm spotřeba stěrkové hmoty cca 4-5 kg/m ²
	Tepelná izolace z minerálních vláken s podélnou orientací vláken, kotvená do podkladu plastovými talířovými hmoždinkami s ocelovým trnem *	80 mm
	Lepicí hmota na bázi cementu pro lepení tepelné izolace z MW (množství lepidla min. 40% z plochy desky)	3-4 kg/m ²
	Penetrace podkladu	min. 0,03 kg/m ² dle savosti podkladu
PŮVODNÍ VRSTVY	Obvodová stěna strojovny výtahu dle potřeby vyspravení a vyrovnaní podkladu	---

*... Přesný typ a počet kotev bude upřesněn na základě výtažných zkoušek.

6.4. Štitové stěny uskakujících částí orientované na jih

- Předpoklad je, že před provedením tepelněizolačního kompozitního systému (ETICS) na svislých konstrukcích mezi výškovými úrovněmi střech bude nejprve provedena hydroizolace v ploše hlavní střechy. Z důvodu ochrany nově provedených hydroizolací doporučujeme při provádění systému ETICS položit na předmětnou část hydroizolace separační textílii a OSB desky.
- Kompletní demontáž původního obkladu stěn z werzalitových lamel spolu s podkladním dřevěným roštem.
- Je nutno zkontrolovat současný podklad (betonové panely, zděná atika z plynosilikátových tvárnic), který musí být suchý, soudržný a únosný, bez prachu, separačních vrstev a volných částic. Mechanické vlastnosti se posuzují vizuálně poklepem, případně odtrhovými

zkouškami. Případné nesoudržné vrstvy se musí odstranit, povrch vyspravit omítkou. Očištění povrchu se provede mechanicky nebo vysokotlakou párou či vodou. Povrch fasády nesmí vykazovat vyšší nerovnost než 10 mm na délku 2 m (měřeno latí).

- Před zateplením obvodových stěn bude provedeno kotvení dvou nových ocelových žebříků umožňující přístup na části střechy, kde není umožněn přístup přes střešní výlez. Poloha těchto žebříků bude dle stávajícího řešení. Žebřík bude kotven jen do fasády, do střešní skladby ne. Způsob kotvení žebříku do stěny a dimenze nosných prvků (statické posouzení) není předmětem tohoto projektu, musí zabezpečit dodavatel stavby. Žebřík bude opatřen ochranným nátěrem.
- Je navrženo zateplení obvodových stěn **certifikovaným kontaktním zateplovacím systémem**. Bude použita tepelná izolace z minerálních vláken s podélnou orientací vláken tl. 140 mm lepená a zároveň mechanicky kotvená k podkladu pomocí plastových talířových zatlučáků hmoždinek s ocelovým trnem. Počet a typ kotevních prvků bude stanoven na základě tahových zkoušek, kterou zajistí realizační firma před samotnou realizací zateplení fasády. Tloušťka a typ tepelného izolantu jsou navrženy tak, aby byly v souladu se zateplovacím systémem na V a Z straně objektu, což řeší projekt [15].
- Navržená skladba štitových stěn je popsána v Tab. /5/.

Tab. /5/ Navržená skladba obvodových (štitových) stěn orientovaných na jih – skladba S2

Skladba	Vrstva (od exteriéru)	Tloušťka [mm] Orientační spotřeba [MJ/m ²]
NOVÁ VRSTVA	Probarvená tenkovrstvá omítka silikátová, velikost zrna 1,5 mm, barva dle výběru investora	2,5 kg/m ²
	Penetrační nátěr pod omítku	0,2 kg/m ²
	Základní vrstva: lepicí a sěrková hmota na bázi cementu + výztužná skleněná síťovina	tl. 3-5 mm spotřeba sěrkové hmoty cca 4-5 kg/m ²
	Tepelná izolace z minerálních vláken s podélnou orientací vláken, kotvená do podkladu plastovými talířovými hmoždinkami s ocelovým trnem *	140 mm
	Lepicí hmota na bázi cementu pro lepení tepelné izolace z MW (množství lepidla min. 40% z plochy desky)	3-4 kg/m ²
	Penetrace podkladu pro zlepšení přilnavosti lepicího tmelu	min. 0,03 kg/m ² dle savosti podkladu
PŮVODNÍ VRSTVY	Obvodová stěna strojovny výtahu dle potřeby vyspravení a vyrovnání podkladu cementovou omítkou	---

*... Přesný typ a počet kotev bude upřesněn na základě výtažných zkoušek.

6.5. Odvodnění střech

Odvod vody z povrchu hlavních střech bude zajištěn systémovými dvoustupňovými svislými vtoky s integrovaným přířezem asfaltového pásu, se systémovým nástavcem s integrovaným přířezem asfaltového pásu a s ochranným systémovým košíkem. **Po demontáži stávajících hydroizolačních a ochranných vrstev na horním plášti střech je nutno ověřit DN svodného potrubí a až poté objednat vtoky správné dimenze.** Předpokládá se dimenze vtoků DN 125. Napojení navrhovaných vtoků na stávající dešťové svody je navrženo pomocí přechodové tvarovky.

Střechy nad strojovnami výtahů budou odvodněny na jednu (severní) stranu dle stávajícího řešení přes okapní plech do nového podokapního žlabu kruhového průřezu DN 125. Ze střechy bude dešťová voda svedena novým kruhovým svodem DN 80 do oblasti střešního vtoku na hlavní střeše.

6.6. Spádování střech

Hydroizolace hlavních střech je navržena s celkovým spádem min. 3% vytvořeným ve vrstvě nové tepelné izolace použitím spádových dílců z expandovaného polystyrénu o spád 1%. Spád plochy střechy je směrem k střešním vtokům.

Střechy strojoven výtahů budou přespádovány pomocí tepelněizolačních kompletizovaných dílců se spádem horního povrchu 2%. Spád bude jednosměrně k okapovému žlabu.

6.7. Bleskosvodná ochrana

V rámci opravy střechy bude provedena nová bleskosvodná ochrana objektu, musí být propojeny všechny kovové konstrukce na střeších. Návrh bleskosvodové ochrany není předmětem této projektové dokumentace. V rámci nové montáže bleskosvodné ochrany objektu musí být zpracována revizní zpráva.

6.8. Použité materiály a jejich sledované parametry**6.8.1. Povlaková krytina (hlavní hydroizolace), parozábrana**

Hlavní hydroizolace je tvořena souvrstvím SBS modifikovaného a oxidovaného asfaltového hydroizolačního pásu.

Spodní oxidovaný asfaltový pás s výztužnou vložkou ze skleněné tkaniny 200 g/m² a separačním jemnozrnným minerálním posypem, min. tl. 4 mm, je nakaširován na kompletizovaném spádovém dílci z pěnového polystyrénu.

Vrchní vrstvu hydroizolačního souvrství tvoří SBS modifikovaný asfaltový pás s kombinovanou vložkou z polyesterové rohože vyztužené mřížkou ze skleněných vláken plošné hmotnosti 175 g/m², s břídlíčným hrubozrnným posypem na horním povrchu, tloušťka pásu min. 4,4 mm.

Parozábrana v ploše hlavní střechy je navržena z SBS modifikované asfaltového pásu s nosnou vložkou z hliníkové fólie (8 µm) kaširované skleněnými vlákny (60 g/m²) o min. tl. 4,0 mm.

V místě napojení na detaily (napojení na svislé konstrukce, vtoky, kde je požadavek na vyšší ohebnost pásu) bude použit pás z SBS modifikovaného asfaltu tl. min. 4 mm s nosnou vložkou ze skleněné tkaniny 200 g/m².

Požadované technické parametry:

název	min. tloušťka [mm]	nosná vložka	maximální tahová síla podélně/příčně [N/50mm]	protažení při maximální tahové síle podélně/příčně [%]	ohebnost za nízkých teplot [°C]	odolnost proti stékání [°C]
vrchní pás z SBS modifik. asfaltu	4,4	kombi vložka sklo-polyester min. 175 g/m ²	1000/900	40/40	-25	100
pás z oxid. asfaltu nakaširovaný na dílci	4,0	skleněná tkanina min. 200 g/m ²	1400/1800	7/3	0	70
parozábrana z SBS modif. asfaltu	4,0	AL fólie 8 µm a skleněné vlákna min. 60 g/m ²	400/200	4/4	-15	90
vysprávký z SBS modifik. asfaltu	4,0	skleněná tkanina min. 200 g/m ²	1400/1600	12/12	-25	100

6.8.2. Tepelná izolace

Zateplení hlavních střech v ploše (skladba St1) je navrženo kompletizovanými dílci ze samozhášivého objemově stabilizovaného pěnového polystyrenu EPS 100S s nakaširovaným oxidovaným asfaltovým pásem min. tl. 4,0 mm s vložkou ze skleněné tkaniny lepenými do rozehrátého asfaltu AOSI 85/25. Navržená průměrná tloušťka dílců v ploše hlavních střech je 140 mm (min. 100 mm). Spád desek v ploše 1%.

Na střeše strojovny výtahu (skladba St2) budou použité spádové dílce se stejnými parametry, jako na hlavní střeše, ale se sklonem horního povrchu 2%. Prům. tloušťka dílců bude 100 mm (min. 60 mm).

Požadované technické parametry:

název	min. tloušťka [mm]	Pevnost v tlaku při 10% stlačení [kPa]	Součinitel tepelné vodivosti [W/m.K]	Faktor difúzního odporu μ [-]	Dlouhodobá nasákavost při úplném ponoření [%]	Reakce na oheň (dle ČSN EN 13 501-1)	Mezní teplotní použití [°C]
EPS 100S Stabil, spádové dílce	100 (střecha) 60 (strojovna)	100	0,037	30-70	≤ 5,0	E	80

6.8.3. Penetrace podkladu

Jako penetrační nátěr pod asfaltové pásy bude použita za studena zpracovatelná asfaltová penetrační emulze bez obsahu rozpouštědel. Spotřeba emulze je cca 0,3 – 0,4 kg/m².

6.8.4. Klempířské a ocelové konstrukce

Klempířské prvky budou nově provedeny z žárově pozinkovaného plechu tl. min. 0,6 mm. Pohledové klempířské prvky budou z FeZn plechu s PES lakem. Při rozvinuté šířce větší než 333 mm se tloušťka z 0,6 mm vždy zvětší na hodnotu 1,0 mm. Klempířské konstrukce nebo jejich části, které nebudou po zabudování přístupné a které nebudou opatřeny PES lakem, je nutné opatřit ochranným nátěrem před jejich zabudováním nebo zakrytím dalšími konstrukcemi.

6.8.5. Stabilizace vrstev

Kompletizované spádové tepelněizolační dílce jsou navrženy stabilizovat k podkladu lepením do rozehrátého asfaltu oxidovaného stavebně izolačního **AOSI 85/25**. Vrchní vrstvu hlavní hydroizolaci je navrženo celoplošně natavovat hořákem na spodní pásy.

6.8.6. Doplnky

- Střešní vtoky - střechy budou odvodněné pomocí dvoustupňových odvodňovacích vtoků se systémovým nástavcem, tvarovka vtoku je opatřena integrovaným přířezem asfaltového pásu, nástavec je opatřen integrovaným přířezem asfaltového pásu a systémovou vtokovou mřížkou.
- K zatmelení ukončovacích lišt bude použit polyuretanový tmel, s ochranou proti UV záření, určený do exteriéru.
- Střešní výlez - podstavce se sklaminátovými stěny tl. 20 mm vyplněné polyuretanem, výška podstavců je 300 mm (příp. přizpůsobit skladbami střechy). Prosvětlovací výplň otvácí části bude z polykarbonátu v tvaru kopule. Zabránění překlopení kopule bude zajištěno řetízky. Výlez bude doplněn o mechanický zámek.
- Nové elektrické ventilátory pro odvětrání instalačních jader.

7. TECHNOLOGIE PROVÁDĚNÍ

7.1. Střešní konstrukce

7.1.1. Pokládka asfaltových pásů

Parozábrana v ploše hlavních střech a na střeších strojoven výtahů je navržena z SBS modifikované asfaltového pásu s vložkou z hliníkové fólie o tl. 4,0 mm. Parozábrana bude bodově navařena na předem napenetrovaný stávající žebírkový panel. Stávající žebírkový panel bude v případě potřeby vyspraven litym asfaltem AOSI 85/25 s příměsí písku. Pásky se svaří s přesahy 100 mm.

Všechny pásy se kladou jedním směrem. Pásky se kladou na vazbu tak, aby čelní spoje byly vystřídány a styk bočního a čelního spoje měl tvar T (ne X). Roh spodního pásu v T spoji doporučujeme šikmo v šířce spoje zaříznout, aby se prodloužila případná cesta vody spojem pod pás.

Každý pás je třeba nejprve rozvinout, usadit do správné polohy, pečlivě svinout jednu polovinu ke středu a natavit. Potom se svine a nataví druhá polovina rolí.

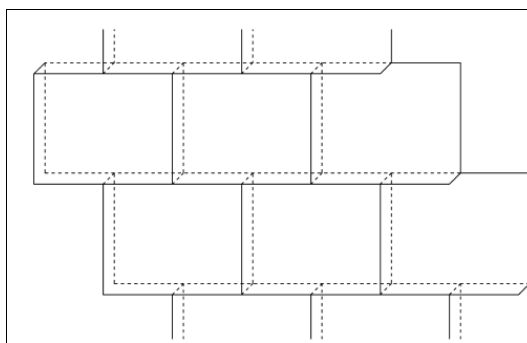
Kvalitu svaření spoje může signalizovat malý návalek asfaltu na okrajích pásu.

Poznámka:

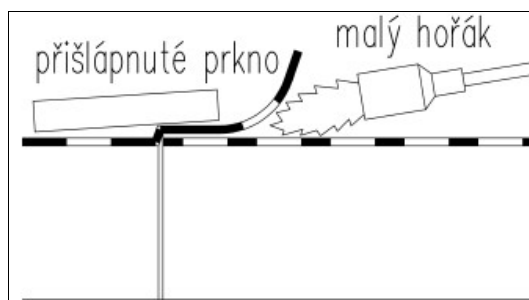
V průběhu provádění i po dokončení příslušné etapy technologického procesu je třeba provést kontrolu prací i použitých materiálů. Po nechráněné izolaci je dovoleno přecházet pouze pracovníkům provádějícím hydroizolaci, a to jen v nezbytných případech.

7.1.2. Pokládka kompletizovaných spádových dílců

Kompletizované dílce se kladou v jedné vrstvě na sraz (co nejtěsněji). Jednotlivé řady jsou posunuty vůči sobě na vazbu tak, aby přesahy asfaltových pásů kaširovaných na deskách byly v tvaru T (nikoli X). Spodní přesah se v tomto místě seřízne viz obr.



Aby asfaltový pás nakaširovaný na desce mohl plnit i funkci spodní hydroizolační vrstvy, musí se přesahy pásů spolehlivě protavit. Je třeba dbát na to, aby nedošlo k odpaření polystyrenu nadměrným teplem. **Při protavování se postupuje maximálně opatrně a používá se malý hořák a například „pomocné“ prkno viz následující obrázek.**



Pro lepení dílců lze používat stavebně izolační oxidované asfalty např. **AOSI 85/25**. Tyto asfalty se zpracovávají při teplotě 130 – 170°C. Lepení horkým asfaltem klade nejmenší nároky na dodržení technologie (nerovnost podkladu, povětrnostní podmínky, spotřeba atd.).

Podklady pro lepení AOSI musí být penetrovány asfaltovým lakem. Asfalt se roztaví v kotli a fankou či konví se rozlévá na podklad. Po dostatečném vychladnutí se položí dílec. Správnou teplotu asfaltu a okamžik položení dílců doporučujeme vyzkoušet přímo na stavbě. Teplota asfaltu nesmí být příliš vysoká (došlo by k ubývání polystyrenu) ani příliš nízká (polystyren se na asfalt nepřilepí).

Průměrná spotřeba AOSI za předpokladu prakticky rovného podkladu je cca 2 kg/m².

Minimální spotřeba v ploše střechy:

Vnitřní plocha střechy	Okraj střechy	Roh střechy
20% plochy	20% plochy	40% plochy

Uvedené hodnoty se týkají plochy horkého asfaltu ve spojení s polystyrenem, nikoli plochy asfaltu nalitého na podklad. Asfalt by měl být rovnoměrně rozprostřen v ploše desky.

7.1.3. Klimatické podmínky při provádění vrstev z asfaltových pásů

Hydroizolace z asfaltových pásů nelze provádět za deště, sněhu, námrazy nebo při silném větru. Hydroizolační práce s asfaltovými pásy z SBS modifikovaného asfaltu se mohou provádět **nad teplotu podkladu +5°C**.

Minimální teplota je stanovena s ohledem na mezní podmínky pro kvalitní práci izolátorů, pás je teoreticky zpracovatelný i za nižších teplot. Teplotu podkladu i vzduchu, lze zvýšit vytápěnými provizorními přístřešky.

Při provádění hydroizolací realizovaných v chladném období je třeba počítat s vyšší spotřebou plynu do hořáků, zvýšením pracnosti a tedy zpomalením pokládky.

7.1.4. Skladování a doprava

Skladování a dopravu materiálů nedoporučujeme provádět přes již opravené části střech. Je proto vhodné postupovat s opravou shora dolů. Vertikální doprava se předpokládá stavebním výtahem. Pro skladování materiálu je třeba vyjednat zábor pozemku nebo využít prostory investora.

Při skladování materiálu na střeše objektu je třeba brát v úvahu omezenou únosnost žebírkových panelů horního pláště střechy!

7.2. Zateplení fasády vnějším tepelněizolačním kompozitním systémem (ETICS)

Pozn:

Před provedením tepelněizolačního kompozitního systému (ETICS) na svislých konstrukcích mezi výškovými úrovněmi střech a strojovny výtahu bude provedena hydroizolace v ploše hlavní střechy. Z důvodu ochrany nově provedené hydroizolaci střechy doporučujeme při provádění systému ETICS položit na předmětnou část hydroizolace separační textílii a OSB desky.

7.2.1. Založení systému

Zateplovací systém bude založen dle detailu ve výkresové dokumentaci. Úroveň základacího profilu se předpokládá cca 150 mm nad střešní rovinou.

7.2.2. Penetrace podkladu

Očištěný podklad se opatří penetračním nátěrem.

7.2.3. Lepení izolačních desek

Pro zateplení předmětných fasád objektu bude použita tepelná izolace z minerálních vláken (MW) s podélnou orientací vláken. Soklová část navazující na střešní konstrukce bude zateplena tepelnou izolací z expandovaného polystyrenu (EPS).

Při lepení izolačních desek se nesmí teplota ovzduší a desek pohybovat pod +5°C. Na zamrzlém nebo mokřem podkladu se nesmí pracovat.

Lepicí hmota se nanáší po obvodu (pás o šířce min. 50 mm) a v ploše desky ve 3 - 4 terčích velikosti dlaň tak, aby bylo přilepeno nejméně 40 % plochy desky (doporučuje se nanést lepicí hmotu na 50-60% plochy desky). Tloušťka nanášené lepicí hmoty je cca 20 mm. Je nutné zajistit kvalitní kontakt s podkladem.

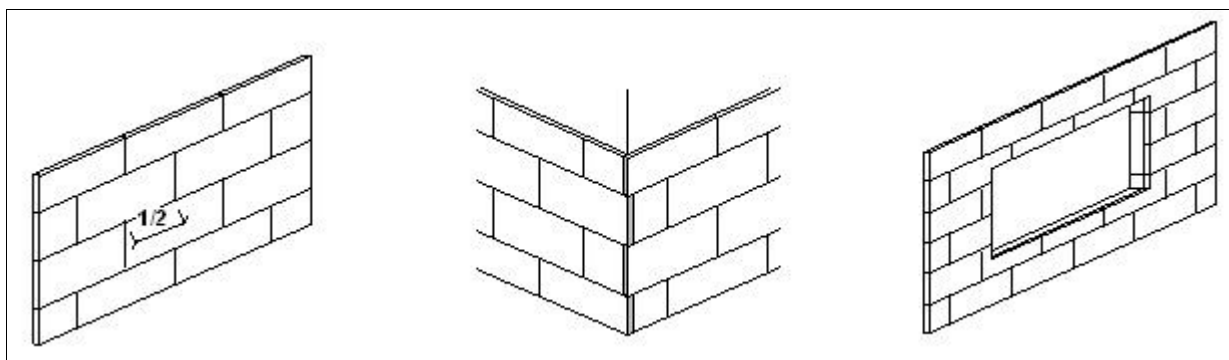
Izolační desky se kladou bezprostředně po nanesení lepidla. Desky se lepí na sraz bez mezer. Do spár mezi deskami se nesmí dostat lepidlo, došlo by ke vzniku tepelného mostu s možností kondenzace. Desky se srovnávají poklepem latí (2 m).

Případné trhliny nebo když mezi deskami vznikne širší spára je nutno vyplnit klíny z izolačního materiálu. Menší spáry je možné vyplnit PUR pěnou.

Základní uspořádání desek se provádí na vazbu tj. se svisle převázanými spárami. Optimální přesah je ½ délky izolační desky, nejméně však 200 mm. Nesmí vzniknout křížový spoj.

Spoje mezi izolačními deskami nesmí být umístěny také v rozích otvorů ve fasádě (okna, dveře...). Izolace rohů se provádí střídavě, aby bylo docíleno nárožního zazubení.

Povrch desek z minerálních vláken se vyrovná nanesením stěrkové hmoty v tloušťce min. 2 mm.



7.2.4. Mechanické kotvení izolačních desek

Kotvení talířovými hmoždinkami se zpravidla provádí po zatuhnutí lepicí hmoty (technologická přestávka činí minimálně 48 hodin).

Tepelná izolace z minerálních vláken bude kotvena plastovými talířovými zatlučovacími hmoždinkami s ocelovým trnem. Únosnost kotev nutno ověřit provedením výtažných zkoušek před zahájením realizace.

Kotvení se provádí vždy ve stykových spárách jednotlivých desek a případně (při větším počtu kotev) i v ploše desky. Hmoždinka se kotví na místa, kde je lepicí hmota.

Hmoždinky se kotví se zapuštěním talíře cca 2-3 mm pod povrch izolantu. Následně se hmoždinky přešpachtlují lepicí hmotou.

Při kotvení izolačních desek na rozích objektů je nutno každou desku kotvit v pracovní spáře, a to minimálně 15-20 cm od rohu objektu.

Před realizací je nutno provést na několika místech fasády výtažné zkoušky. Počty kotevních prvků stanovit dle zjištěných skutečností.

7.2.5. Celoplošné armování systému

V detailech budou použity systémové profily:

- APU lišty – napojení výztužné vrstvy na rámy výplní
- koutové lišty – vyztužení hran ETICS
- lišty s okapničkou – nadpraží oken a zateplení štítové atiky

Teplota při nanášení základní vrstvy a jejím vytvrzování nesmí poklesnout pod +5°C. Tmely nelze zpracovávat pod přímým slunečním zářením, při větrném počasí je doba zpracování výrazně kratší.

Před vytvořením základní vrstvy je nutné pečlivé změření rovinnosti povrchu tepelného izolantu. Nerovnosti, které by mohly negativně ovlivnit konečnou toleranci v omítce se musí odstranit. Po vyzrání se provede výztužná vrstva. Výztužnou vrstvu je nutno provést nejpozději do 14 dnů po nalepení desek tepelné izolace.

Výztužná vrstva se provádí na vnějším povrchu tepelné izolace, z lepicí hmoty a výztužné síťoviny.

Na povrch desek tepelné izolace se nanese zubovým hladítkem (10/10) v šířce pásu výztužné síťoviny tmel v tloušťce cca 4 mm. Shora se rozvine předem nastříhaná výztužná síťovina, jednotlivé pruhy se pokládají s přesahem nejméně 100 mm. Síťovina se zatlačí do měkkého tmelu nerezovým hladítkem od středu k okrajům a důkladně se uhladí. U exponovaných míst se část objektu doporučuje armovat dvakrát.

Celková tloušťka základní vrstvy by měla být 3-4 mm. Všechny pracovní úkony na základní vrstvě se provádějí před jejím vytvrdnutím. Síťovina má být uložena ve vnější třetině vrstvy a po zahlazení dokonale kryta tmelem.

Rohy se vyztužují rohovou lištou z hliníku s integrovanou výztužnou skleněnou síťovinou. Na roh se nanese stěrkový tmel a profil se do něj zatlačí. Plošně nanesená skleněná síťovina bude následně prováděna s překrytím 100 mm na síťovinu rohové lišty. U méně namáhaných míst lze vyztužení provést zdvojením skleněné síťoviny, překrytí se skleněnou síťovinou v ploše by mělo být cca 200mm.

V místech otvorů ve fasádě (okna, dveře apod.) je nutné zpevnit rohy otvorů diagonálně pruhem síťoviny o rozměrech cca 300x500 mm pod úhlem 45°.

7.2.6. Provádění vrchní ušlechtilé omítky

Z důvodů zvýšení adheze podkladu se provede penetrace. Penetrační nátěr se provádí po dokonalém vyschnutí základní vrstvy, zpravidla po 5-7 dnech. Nátěr se zpracuje dle předpisu a následně se nanáší štětkou nebo válečkem. Technologická přestávka před nanášením dalších vrstev je nejméně 24 hodin.

Na objektu je navržena pobarvená pastovitá dekorativní tenkovrstvá silikátová omítka s jemnozrnnou zatíranou strukturou zrnitosti 1,5 mm.

Materiál se před nanášením řádně rozmíchá. Nanáší se nerezovým hladítkem a následně se stahuje rovnoměrně na tloušťku zrna a zahlazuje umělohmotným hladítkem. Napojení omítky se provádí „mokry do mokrého“ (okraj nanesené plochy před pokračováním nesmí zasychat).

Omítka se nesmí zpracovávat za teploty vzduchu a podkladu pod 5°C nebo nad 35°C, na přímém slunci nebo za silného větru. Při 20°C a 65% relativní vlhkosti vzduchu lze v případě potřeby za 24 hod. povrch přetírat. Nízké teploty a vysoká vlhkost vzduchu tuto dobu prodlužují.

Pro ucelenou fasádní plochu je potřebné použít materiál téže výrobní šarže. Dokončený ETICS musí být vzhledově a barevně jednotný, s rovnoměrnou strukturou.

Styk dvou barevných odstínů v omítkách nebo ukončení omítky se provádí pomocí lepicí pásky, případně dělicími lištami.

7.2.7. Kontrola kvality

Kontrola kvality a provádění prací je v průběhu a po dokončení realizace zaměřena zejména na:

- Kvalitu a přídržnost podkladu, dokonalé očištění, odstranění neúnosných a nepřídržných vrstev a případné vyrovnaní větších nerovností.
- Rovinnost založení systému.
- Správnost použití lepících tmelů. Používat lepící hmotu dle podkladu a tepelné izolace.
- Kontrolu tloušťky a druhu tepelné izolace dle PD.
- Dodržování minimálního množství a způsobu nanesení lepící hmoty na tepelně izolační desku.
- Lepení tepelně izolačních desek na sraz, bez mezer a nerovností. Dodržovat rovinnost lepení, postup lepení na nároží budov, kolem okenních otvorů a v ostění.
- Splnění požadavku na minimální počet hmoždinek v ploše a na nároží objektu. Dbát na použití odpovídajících hmoždinek v závislosti na podkladu, do kterého kotvíme a druhu izolace.
- Dodržení tloušťky základní vrstvy a zakrytí výztužné skleněné síťoviny stěrkou.
- Dodržování přesahů výztužné skleněné síťoviny, zakrytí výztužné skleněné síťoviny a hmoždinek stěrkovou hmotou. Do rohů otvorů ve fasádě vložit diagonálně obdélníky 300x500 mm z výztužné síťoviny.
- Kvalitní provedení omítky zateplovacího systému bez viditelných nerovností, napojení a barevných rozdílů, vytvoření pravidelné struktury povrchu. Dodržení předepsaného odstínu omítky.
- Dodržování dostatečných a předepsaných přesahů klempířských prvků, oplechování apod.
- Realizaci vnějšího kontaktního zateplovacího systému v odpovídajících klimatických podmínkách. Neprovádět ETICS za deště a zvýšené vlhkosti, za extrémně nízkých a vysokých teplot. Dodržovat minimální teploty zpracování jednotlivých materiálů.
- Dodržování všech nutných technologických přestávek při provádění ETICS, z důvodů správného vyzrání materiálu a potřebných vlastností pro následné nanášení (dle technologického předpisu výrobce certifikovaného zateplovacího systému).

8. TEPELNĚTECHNICKÉ POSOUZENÍ NAVRŽENÝCH SKLADEB

8.1. Vstupní parametry výpočtu

Objednatel nedefinoval zvláštní požadavky průměrných parametrů vzduchu v interiéru, a proto je uvažováno se 4. vlhkostní třídou v souladu s ČSN 730540-3 [10] článek 8.4.1.

Hlavní střecha (skladba St1), štítová stěna (skladba S2):

Výpočtová teplota vnitřního vzduchu	21 °C
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu	50 %
Výpočtová venkovní teplota	-15 °C (pro lokalitu Liberec)
Relativní vlhkost vnějšího vzduchu	84 % (pro lokalitu Liberec)
Třída vnitřní vlhkosti	4. třída (vysoká vlhkost)

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

8.2. Požadavky normy ČSN 73 0540-2 (2011) [9]

8.2.1. Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně (tepelný tok zdola) – skladba St1

Hodnocený parametr konstrukce	Hodnota požadovaná	Hodnota doporučená
Součinitel prostupu tepla U_N $[W/(m^2.K)]$	0,24	0,16
Množství zkondenzované vodní páry M_c $[kg/(m^2.a)]$	< 0,5 a nebo 5% 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 růstu plísní [-] (požadovaná nejnižší povrchová teplota $[^{\circ}C]$)	$\geq 0,749$ (11,96)	
M_{ev} ... Roční množství vypařené vodní páry uvnitř konstrukce		

8.2.2. Stěna vnější těžká (tepelný tok vodorovně) – skladba S2

Hodnocený parametr konstrukce	Hodnota požadovaná	Hodnota doporučená
Součinitel prostupu tepla U_N [W/(m².K)]	0,30	0,25
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 tvorby plísní [-] (požadovaná nejnižší povrchová teplota [°C])	≥ 0,749 (11,96)	
M_{ev} ... Roční množství vypařené vodní páry uvnitř konstrukce		

8.3. Vypočtené hodnoty (výpočet proveden v programu TEPLO 2007)

Varianta skladby	Tloušťka tepelné izolace [mm]	Součinitel prostupu tepla U [W/(m².K)]	Množství zkondenzované vodní páry M_c [kg/(m².a)]	Celoroční bilance vlhkosti	Posouzení povrchové teploty konstrukce – teplotní faktor f_{Rsi} [-] (nejnižší povrchová teplota θ_{si} [°C])		Hodnocení
					Riziko růstu plísní při návrhových okrajových podmínkách		
Střecha St1	140 EPS	0,16 x	0,0003 * +	aktivní +	0,962 (19,61)	+	+
Stěna S2	140 MW	0,23 x	0 +	aktivní +	0,944 (18,99)	+	+

+ ...

Vyhovuje požadavkům ČSN 73 0540-2 : 2011

x ...

Vyhovuje doporučené hodnotě ČSN 73 0540-2 : 2011

! ...

Nevyhovuje požadavkům ČSN 73 0540-2 : 2011

*

Hodnota vyjadřuje vypočtený roční přírůstek zkondenzované vody

8.4. Hodnocení tepelnětechnických charakteristik navržených skladeb

Vypočtené hodnoty součinitele prostupu tepla vyhovují u navržených skladeb požadavku ČSN 73 0540-2. Výpočtově v navržených skladbách nedochází k nadměrné kondenzaci vodních par, roční bilance vlhkosti je aktivní. Tloušťka tepelné izolace střechy vychází z požadavku na zajištění bezproblémového tepelněvlhkostního režimu. Tloušťku tepelné izolace střechy nelze snížit pod hodnotu navrženou projektem!!! Tloušťka tepelné izolace štítových stěn vychází z projektové dokumentace [15]. Předpokládá se provedení jednotné tloušťky izolantů na jednotlivých fasádách objektu.

9. POŽÁRNÍ BEZPEČNOST

Střechy se ve smyslu normy [13] nenachází v požárně nebezpečném prostoru. Navržené skladby a celkové řešení vyhovují všem požadavkům ČSN 73 0802 Požární bezpečnost staveb – nevýrobní objekty. Vzhledem k rozsahu opravných prací při navržené opravě střech lze tuto činnost dle ČSN 73 0834 Požární bezpečnost staveb – Změna staveb označit jako změna I.

10. VLIV OBJEKTU A JEHO UŽÍVÁNÍ NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

Stavbou se mění tepelněizolační vlastnosti střešních konstrukcí a navazujících obvodových stěn za účelem snížení energetické náročnosti objektu.

Ostatní charakteristiky objektu mající vliv na životní prostředí se nemění.

Stavba nebude mít významný vliv na krajinný ráz, v území dotčeném stavbou a jejím bezprostředním okolí se nevyskytují významné krajinné prvky ani památné stromy. Stavba nebude mít v době výstavby ani v době užívání zásadní vliv na žádnou složku životního prostředí.

V rámci provádění opravy dojde k demontáži části původních skladeb, montáži desek z penového polystyrenu, z minerálních vláken, asfaltových pásů, plechových tabulí, dřeva a dalších materiálů. Dále dojde k provedení antikorozi ochrany veškerých ocelových konstrukcí. Odpovídající likvidaci demontovaných materiálů, odřezků materiálů a dalšího odpadu ze stavby zajistí dodavatel stavby. Lehké výrobky a materiály (zejména desky EPS) je nutné zajistit proti odnesení větrem, zejména potom jejich odřezky a odpady.

V průběhu výstavby není předpoklad pro ohrožení životního prostředí.

Třídění odpadu z vybourání části skladeb střešního souvrství a otlučení omítek dle přílohy 1 vyhlášky 381/2001 Sb.:

17 01 01 Beton
17 02 01 Dřevo
17 02 03 Plasty

17 03 Asfaltové směsi obsahující dehet

17 04 Kovy

17 06 04 Izolační materiály neuvedené pod čísly 17 06 01 a 17 06 03.

11. ÚDRŽBA STŘECHY PO OPRAVĚ

Po dokončení opravy střechy je nutné dodržovat její stanovenou koncepci. Střecha je koncipována jako nepochůzná, proto je přístup na ní povolen pouze poučeným osobám konajícím její údržbu, popř. údržbu konstrukcí přístupných pouze ze střechy.

V průběhu užívání střechy je nutné provádět následující úkony:

1x ročně

- Vizualní kontrola stavu povrchu hydroizolace v ploše.
- Vizualní kontrola okrajů hydroizolace ukončených na jiných konstrukcích, stav detailů, tmelení.
- Kontrola stavu oplechování včetně kotvení a nátěrů.
- Kontrola nadstřešních konstrukcí včetně nátěrů.
- Kontrola strojních zařízení, výplní otvorů, jejich funkce.
- Kontrola propojení jímacího vedení bleskosvodu se všemi kovovými prvky na střeše.

2x ročně (obvykle na jaře a na podzim)

- Kontrola průchodnosti odvodňovacích prvků (vtoků)
- Kontrola obecné čistoty na střeše, přítomnost nežádoucích předmětů ohrožujících plynulé odvodnění, hydroizolační funkci, příp. další.

častěji než dvakrát ročně - v případě výskytu extrémních klimatických jevů (např. po silném větru, kroupách, úderu blesku apod.):

- Kontrola všech výše uvedených bodů.

Předpokládaná životnost navržených hydroizolačních souvrství včetně detailů je 25 let. Míru degradace tmelů je třeba každoročně kontrolovat a v případě potřeby tmely obnovit, předpokládá se jednou za 5 let.

V případě, že dojde k jakémukoliv poškození částí konstrukce střechy, je nutné neprodleně zajistit opravu odbornou firmou, případně poučenou osobou.

12. NÁVOD K UŽÍVÁNÍ FASÁDY

Rohy a kouty jsou u kontaktního zateplovacího systému choulostivé na poškození. Proto se nedoporučuje v jejich oblasti provádět jakékoliv práce, které by mohly vést k jejich poškození.

- Ke stěnám fasády neskladovat jakékoliv věci, které by mohly vést k hromadění srážkové vody a mechanických nečistot.
- Větve stromů udržovat v bezpečné vzdálenosti od fasády, aby nedocházelo k jejich případnému kontaktu a k znečišťování fasádní barvy.
- V případě zanášení povrchu fasády (omítky) prachem, doporučujeme fasádu pravidelně omývat např. tlakovou vodou.
- V případě mechanického poškození omítky a výztužné vrstvy je nutné provést opravu co nejdříve, aby nedošlo k zatékání vody do fasádního systému. V případě, že došlo k poškození tepelné izolace, vyřízneme poškozenou tepelnou izolaci až na podklad a cca 100 mm od výřezu odstraníme povrchovou úpravu. Do výřezu vlepíme novou tepelnou izolaci a po zaschnutí ji přebrousíme. Novou výztužnou vrstvu provedeme s přesahem tkaniny přes původní vyztužení o 100 mm. Po zaschnutí výztužné vrstvy provedeme povrchovou úpravu v odpovídající struktuře a barevnosti.

13. ZÁVĚR

Vzhledem k tomu, že se jedná o rekonstrukci, existuje riziko, že stav některých konstrukcí bude jiný než byl předpokládán. Toto riziko je největší u všech detailů, které nebylo možno při průzkumu zcela obnažit. V těchto místech není přesně znám skutečný stav konstrukce. Při zjištění nových skutečností např. po odkrytí původního souvrství střech si vyhrazujeme právo být o takových skutečnostech informováni a dle potřeby mít možnost přepracovat tuto projektovou dokumentaci na základě těchto dodatečně zjištěných skutečností. V opačném případě nelze tuto dokumentaci rovnou použít.

Realizaci opravy střechy objektu a navazujících konstrukcí doporučujeme zadat zkušené realizační firmě, která disponuje adekvátním kvalifikovaným personálem a technikou a má zkušenosti s prováděním dané technologie.

Vlastní realizace nápravných opatření doporučujeme provádět za odborného dozoru.

V Praze dne 26. 03. 2013

za DEKPROJEKT s.r.o.

Ing. Peter Monos

Tel.: +420 234 054 284

e-mail: peter.monos@dek-cz.com