Tepelnětechnické posouzení skladby ETICS ze sortimentu Stavebnin DEK a.s.

Objednatel:	**Název firmy:**	**ALIMOPROJEKT,spol.s r.o.**
	IČ:	16189655
	Adresa:	U první baterie 768/17, Praha, 16200
	Osoba:	Ing. arch. Libor Kubena
	Mobilní tel:	+420603262247
	Tel.:	+420284689758
	Email:	kubena@alimoprojekt.cz
Objekt:	Název objektu:	Administrativní prostory mlékárny Pragolaktos
	Ulice:	Českobrodská 1174
	Město:	Praha - Kyje
	PSČ:	19800

Objednatel si vyžádal posouzení skladby pro rekonstrukci vnější stěny administrativního objektu. Návrh je vypracován na základě podkladů zadaných objednatelem.

1. Podklady

[1] ČSN 73 2901 - Provádění vnějších tepelně izolačních kompozitních systémů (ETICS)

[2] ČSN 73 0540 – Tepelná ochrana budov

[3] Podklady od objednatele tzn. původní skladba stěny, okrajové podmínky

[4] Software pro stavební fyziku – TEPELNÁ TECHNIKA 1D (www.stavebni-fyzika.cz)

[5] Montážní návod DEKTHERM

[6] Aktuální publikace, montážní příručky a technické listy užitých materiálů společnosti DEK a.s.

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

2. Popis objektu

Jedná se o fasádu skladovací halu. Kde bude v rámci rekonstrukce část předělána na administrativní prostory kanceláří.

2.1. Původní skladba STN-1

Zadaná objednatelem.

Vrstvy skladby uvedené v pořadí od exteriéru:

Č.		Materiálové charakteristiky a název referenčního výrobku	Funkce vrstvy	Tloušťka vrstvy [mm]
Původní	1	Fasádní omítka	Pohledová	30
	2	Zdivo z tvárnic CDm	Nosná	240
	3	Jádrová omítka	Pohledová	30

3. Rekonstrukce skladby

Rekonstrukce předpokládá na původní konstrukce realizaci nového zateplení kontaktním zateplovacím systémem ETICS DEKTHERM KLASIK nebo ETICS DEKTHERM KLASIK MINERAL. Podklad pro ETICS musí splňovat požadavky normy ČSN 73 2901 [1].

ETICS bude k podkladu fixován mechanickým kotvením. Návrh je podmíněn provedením výtažné zkoušky dle podmínek ETAG 006.

Upozorňujeme, že informace z protokolů tzv. orientačních výtažných zkoušek poskytovaných některými dodavateli kotevních systémů obvykle nejsou dostatečným podkladem pro ověření návrhu kotevního systému, dodavatelé kotev na základě těchto zkoušek obvykle odmítají právní závaznost a tedy za fixaci střechy zůstává zodpovědnost na realizační firmě!

3.1. Posuzovaná skladba DEKTHERM KLASIK STN-3 a STN-4

Uvedené vrstvy od exteriéru:

Č.		Materiálové charakteristiky a název referenčního výrobku	Funkce vrstvy	Tloušťka vrstvy [mm]
Nově navržena	1	Silikonsilikátová tenkovrstvá omítka Weber.pas extraClean active	Pohledová	1,5
	2	Probarvený podkladní nátěr na bázi akrylátové disperze pro sjednocení savosti a odstínu podkladu (spotřeba 0,18 kg/m^2) weber.pas podklad UNI	Penetrační	-
	3	Jednosložková lepicí hmota na bázi cementu + výztužná tkanina DEKTHERM KLASIK+VERTEX R 131	Výztužná	3-6
	4	Desky z expandovaného pěnového polystyrenu s pevností v tlaku 70 kPa **EPS 70 F** *desky mechanicky kotvené k podkladu, typ kotevního prvku upřesní výtažná zkouška* [2)]	Tepelněizolační	120 STN-3 150 STN-4
	5	Jednosložková lepicí hmota na bázi cementu (doporučené množství lepicí hmoty je 40 % z plochy desky čemuž odpovídá spotřeba 4 kg/m^2) DEKTHERM KLASIK	Lepící	8-30
Původní	6	Fasádní omítka [1)]	Pohledová	30
	7	Zdivo z tvárnic CDm	Nosná	240
	8	Jádrová omítka	Pohledová	30

Poznámky:

*STN-3 ... Minimální tloušťka tepelné izolace pro dosažení **požadované** hodnoty součinitele prostupu tepla dle ČSN 730540-2*

*STN-4 ... Minimální tloušťka tepelné izolace pro dosažení **doporučené** hodnoty součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2*

1)... Podklad musí splňovat požadavky normu ČSN 73 2901 [1]

2)... Volba kotev (přesný typ a rozměr) závisí na výsledku provedených tahových zkoušek provedených v souladu s předpisem ETAG 006

3.2. Posuzovaná skladba DEKTHERM KLASIK STN-5 a STN-6

Uvedené vrstvy od exteriéru:

Č.		Materiálové charakteristiky a název referenčního výrobku	Funkce vrstvy	Tloušťka vrstvy [mm]
Nově navržena	1	Silikonsilikátová tenkovrstvá omítka Weber.pas extraClean active	Pohledová	1,5
	2	Probarvený podkladní nátěr na bázi akrylátové disperze pro sjednocení savosti a odstínu podkladu (spotřeba 0,18 kg/m^2) weber.pas podklad UNI	Penetrační	-
	3	Jednosložková lepicí hmota na bázi cementu + výztužná tkanina DEKTHERM KLASIK+VERTEX R 131	Výztužná	3-6
	4	Tepelná izolace z tužených minerálních desek s podélnou orientací vláken **ISOVER TF PROFI** *desky mechanicky kotvené k podkladu, typ kotevního prvku upřesní výtažná zkouška* [2)]	Tepelněizolační	130 STN-5 160 STN-6
	5	Jednosložková lepicí hmota na bázi cementu (doporučené množství lepicí hmoty je 40 % z plochy desky čemuž odpovídá spotřeba 4 kg/m^2) DEKTHERM KLASIK	Lepící	8-30
Původní	6	Fasádní omítka [1)]	Pohledová	30
	7	Zdivo z tvárnic CDm	Nosná	240
	8	Jádrová omítka	Pohledová	30

Poznámky:

*STN-5 ... Minimální tloušťka tepelné izolace pro dosažení **požadované** hodnoty součinitele prostupu tepla dle ČSN 730540-2*

*STN-6 ... Minimální tloušťka tepelné izolace pro dosažení **doporučené** hodnoty součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2*

1)... Podklad musí splňovat požadavky normu ČSN 73 2901 [1]

2)... Volba kotev (přesný typ a rozměr) závisí na výsledku provedených tahových zkoušek provedených v souladu s předpisem ETAG 006

3.3. Posuzovaná skladba DEKTHERM KLASIK STN-7 a STN-8

Uvedené vrstvy od exteriéru:

Č.		Materiálové charakteristiky a název referenčního výrobku	Funkce vrstvy	Tloušťka vrstvy [mm]
Nově navržena	1	Fasádní kazeta **DEKCASSETTE IDEAL** ocelový pozinkovaný plech, obdelníkový ohýbaný obkladový prvek s uzavřeným bočním čelem, do sebe zapadající zámky, šrouby skryté v zámku	Pohledová	-
	2	**Profil OM50/OM80** ocelový pozinkovaný plech	Nosná	-
	3	Difuzně propustná fólie **DEKTEN PRO PLUS** *desky mechanicky kotvené k podkladu, typ kotevního prvku upřesní výtažná zkouška* [2)]	Větrozábrana	-
		Profil Z50 ocelový pozinkovaný plech, 35x50x10 mm	Nosná	-
	4	Desky z minerální plsti, do provětrávaných fasád, objemová hmotnost min. 50 kg/m^3 **ISOVER FASSIL** *desky mechanicky kotvené k podkladu, typ kotevního prvku upřesní výtažná zkouška* [2)]	Tepelněizolační	140 **STN-7** 180 **STN-8**
	5	**Závěsná konzola A160** ocelový pozinkovaný plech, šířka 60 mm	Nosná	-
Původní	6	Fasádní omítka [1)]	Pohledová	30
	7	Zdivo z tvárnic CDm	Nosná	240
	8	Jádrová omítka	Pohledová	30

Poznámky:

*STN-7 ... Minimální tloušťka tepelné izolace pro dosažení **požadované** hodnoty součinitele prostupu tepla dle ČSN 730540-2*

*STN-8 ... Minimální tloušťka tepelné izolace pro dosažení **doporučené** hodnoty součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2*

1)... Podklad musí splňovat požadavky normu ČSN 73 2901 [1]

2)... Volba kotev (přesný typ a rozměr) závisí na výsledku provedených tahových zkoušek provedených v souladu s předpisem ETAG 006

4. Závěrečné poznámky

Původní skladba STN-1 výpočtově nesplňuje požadavky normy ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla a teplotní faktor vnitřního povrchu.

Pro splnění všech požadovaných vlastností budovy dle vyhlášky dle zákona 406/2000 Sb. a prováděcí vyhlášky 78/2013 Sb. se doporučuje uvažovat s hodnotou doporučenou (označení STN-4 STN-6). Je pravděpodobné, že při použití zateplení vnější stěny s doporučenou hodnotou STN-4 a STN-6 je možné očekávat zatřídění stavby do energetické náročnosti lepší než je E či D. Přesná energetická náročnost budovy je výsledkem výpočtu Energetického průkazu.

Energetický průkaz obsahuje informace o energetické náročnosti budovy vypočtené podle metody stanovené prováděcím právním předpisem - vyhl. 78/2013 Sb. Energetická náročnost budovy se stanovuje výpočtem celkové roční dodané energie v GJ potřebné pro vytápění, větrání, chlazení, klimatizaci, přípravu teplé vody a osvětlení.

Tepelnětechnické výpočty byly provedeny na základě podkladů dodaných objednatelem.

Provádění systému musí být v souladu s platnou ČSN 73 2901 Provádění vnějších tepelně izolačních kompozitních systémů (ETICS) a montážním návodem na provádění systémů DEKTHERM. Kotvení systému DEKTHERM STANDARD musí být provedeno v souladu s normou ČSN 73 2902 Navrhování a použití mechanického upevnění pro spojení s podkladem. Návrh mechanického kotvení systémů DEKTHERM provádí technici Atelieru DEK.

Detaily stavby je nutné dimenzovat tak, aby nedocházelo k výrazným tepelným mostům a promrzání konstrukcí. Výše uvedený návrh nenahrazuje projektovou dokumentaci. Tyto činnosti lze objednat u společnosti DEKPROJEKT s.r.o. - člena skupiny ATELIER DEK jako samostatnou zakázku.

Existuje- li požadavek řešit návrh konstrukce bez vazby na splnění požadavků pro celý objekt, lze za jistých okolností uvažovat s hodnotu požadovanou.

Zásady navrhování, typové detaily a technologické postupy zpracování jednotlivých materiálů jsou uvedeny v aktuální publikaci „DEKTHERM montážní předpis“ vydanou společností DEK a.s. Publikace a detaily lze nalézt na www.atelier-dek.cz v záložce „Publikace“.

V rámci technického servisu společnosti Stavebniny DEK a.s. nabízíme při uplatnění materiálů z našeho sortimentu konzultace technika Atelieru DEK při jejich zabudovávání do konstrukce. Rovněž zajištění výtažných zkoušek, zpracování výpočtu zatížení větrem.

V případě záměny materiálů skladby nelze uplatnit všechny uvedené parametry a vlastnosti skladby.

Při realizaci je nutné postupovat dle montážních návodů a technických listů použitých materiálů.

Záruku na provedení poskytuje realizační firma.

Záruku na materiály a výrobky poskytuje jejich výrobce, respektive dovozce.

Další konzultace jsou možné na níže uvedených kontaktech.

DEK
ATELIER DEK
Stavebniny DEK a.s.
Tiskařská 10/257
108 00 Praha 10 – Malešice
DIČ: CZ699000797

V Praze dne 14.11.2017

ATELIER DEK, Stavebniny DEK a.s.
Pavel Chlum
email: pavel.chlum@dek-cz.com
mobil: +420 603 884 970

5. Přílohy

[P1] 2x 2 A4 – Souhrnné vyhodnocení tepelnětechnických výpočtů

PŘÍLOHA č.1:

SOUHRNNÉ VYHODNOCENÍ TEPELNĚTECHNICKÝCH VÝPOČTŮ

Identifikační číslo vypracovaného dokumentu	

Okrajové podmínky pro skladby: STN-1; STN-2

Návrhová vnitřní teplota:	θ_i	20,0	°C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:	θ_{ai}	21,0	°C
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:	φ_i	50	%
Bezpečnostní vlhkostní přirážka:	$\Delta\varphi$	5	%
Průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu:	3. třída (Příloha A.2 ČSN EN ISO 13788) - Dolní mez		
Návrhová teplota venkovního vzduchu:	θ_e	-13,0	°C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:	φ_e	84	%
Nadmořská výška budovy (terénu):	h	181	m.n.m.

Součinitel prostupu tepla (Dle českých technických norem)

Konstrukce		**Součinitel prostupu tepla**				
		Dle českých technických norem				
Ozn.	**Název**	**ΔU**	**U_N**	**U_{rec}**	**U**	**Hod.**
[-]	**[-]**	**[W/(m² K)]**	**[W/(m² K)]**	**[W/(m² K)]**	**[W/(m² K)]**	**[-]**
STN-1	Stěna zateplená MW - 160 mm (doporuč.)	0,01	0,30	0,25	0,248	x
STN-2	Stěna zateplená MW - 130 mm (požadov.)	0,01	0,30	0,25	0,298	+

Legenda:
! ... nevyhovuje požadované hodnotě součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2
+ ... vyhovuje požadované hodnotě součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2
x ... vyhovuje doporučené hodnotě součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2
U ... vypočtená hodnota součinitele prostupu tepla
U_N ... požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2
U_{rec} ... doporučená hodnota součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2
ΔU ... korekce součinitele prostupu tepla (např. vlivem vzduchových dutin v tepelné izolaci, mechanicky kotvících prvků procházejících tepelněizolační vrstvou, srážkové vody na obrácené střechy)

Teplotní faktor vnitřního povrchu

Konstrukce		Teplotní faktor		
		ČSN 73 0540		
Ozn.	**Název**	**$f_{Rsi,N}$ ($\theta_{si,min}$)**	**f_{Rsi} (θ_{si})**	**Hod.**
[-]	**[-]**	**[- (°C)]**	**[- (°C)]**	**[-]**
STN-1	Stěna zateplená MW - 160 mm (doporuč.)	0,753 (12,6)	0,940 (19,0)	+
STN-2	Stěna zateplená MW - 130 mm (požadov.)	0,753 (12,6)	0,928 (18,5)	+

Legenda:
! ... nevyhovuje požadované hodnotě
+ ... vyhovuje požadované hodnotě

Šíření vodní páry v konstrukci

Konstrukce		Šíření vodní páry			
		ČSN EN ISO 13788			
Ozn.	**Název**	**$M_{C,N}$**	**M_C**	**Hod.**	**Bil.**
[-]	**[-]**	**[kg/(m² .a)]**	**[kg/(m² .a)]**	**[-]**	**[-]**
STN-1	Stěna zateplená MW - 160 mm (doporuč.)	0,100	0,000	+	+
STN-2	Stěna zateplená MW - 130 mm (požadov.)	0,100	0,000	+	+

Legenda:
! ... nevyhovuje požadované hodnotě / pasivní bilance kondenzace a vypařování
+ ... vyhovuje požadované hodnotě / aktivní bilance kondenzace a vypařování
Poznámka: V tabulce jsou uvedeny pouze základní posouzení. Některé další požadavky (např. vlhkost v místě zabudovaného dřeva) jsou hodnoceny v podrobném protokolu.

PŘÍLOHA č.1:

SOUHRNNÉ VYHODNOCENÍ TEPELNĚTECHNICKÝCH VÝPOČTŮ

Identifikační číslo vypracovaného dokumentu	

Okrajové podmínky pro skladby: STN-1; STN-2

Návrhová vnitřní teplota:	θ_i	20,0	°C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:	θ_{ai}	21,0	°C
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:	φ_i	50	%
Bezpečnostní vlhkostní přirážka:	$\Delta\varphi$	5	%
Průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu:	3. třída (Příloha A.2 ČSN EN ISO 13788) - Dolní mez		
Návrhová teplota venkovního vzduchu:	θ_e	-13,0	°C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:	φ_e	84	%
Nadmořská výška budovy (terénu):	h	181	m.n.m.

Součinitel prostupu tepla (Dle českých technických norem)

Konstrukce		**Součinitel prostupu tepla**				
		Dle českých technických norem				
Ozn.	**Název**	**ΔU**	**U_N**	**U_{rec}**	**U**	**Hod.**
[-]	**[-]**	**[W/(m² K)]**	**[W/(m² K)]**	**[W/(m² K)]**	**[W/(m² K)]**	**[-]**
STN-1	Stěna zateplená EPS - 150 mm (doporuč.)	0,01	0,30	0,25	0,239	x
STN-2	Stěna zateplená EPS - 120 mm (požadov.)	0,01	0,30	0,25	0,285	+

Legenda:
! ... nevyhovuje požadované hodnotě součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2
+ ... vyhovuje požadované hodnotě součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2
x ... vyhovuje doporučené hodnotě součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2
U ... vypočtená hodnota součinitele prostupu tepla
U_N ... požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2
U_{rec} ... doporučená hodnota součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2
ΔU ... korekce součinitele prostupu tepla (např. vlivem vzduchových dutin v tepelné izolaci, mechanicky kotvících prvků procházejících tepelněizolační vrstvou, srážkové vody na obrácené střechy)

Teplotní faktor vnitřního povrchu

Konstrukce		Teplotní faktor		
		ČSN 73 0540		
Ozn.	**Název**	**$f_{Rsi,N}$ ($\theta_{si,min}$)**	**f_{Rsi} (θ_{si})**	**Hod.**
[-]	**[-]**	**[- (°C)]**	**[- (°C)]**	**[-]**
STN-1	Stěna zateplená EPS - 150 mm (doporuč.)	0,753 (12,6)	0,942 (19,0)	+
STN-2	Stěna zateplená EPS - 120 mm (požadov.)	0,753 (12,6)	0,931 (18,6)	+

Legenda:
! ... nevyhovuje požadované hodnotě
+ ... vyhovuje požadované hodnotě

Šíření vodní páry v konstrukci

Konstrukce		Šíření vodní páry			
		ČSN EN ISO 13788			
Ozn.	**Název**	**$M_{C,N}$**	**M_C**	**Hod.**	**Bil.**
[-]	**[-]**	**[kg/(m² .a)]**	**[kg/(m² .a)]**	**[-]**	**[-]**
STN-1	Stěna zateplená EPS - 150 mm (doporuč.)	0,100	0,000	+	+
STN-2	Stěna zateplená EPS - 120 mm (požadov.)	0,100	0,000	+	+

Legenda:
! ... nevyhovuje požadované hodnotě / pasivní bilance kondenzace a vypařování
+ ... vyhovuje požadované hodnotě / aktivní bilance kondenzace a vypařování
Poznámka: V tabulce jsou uvedeny pouze základní posouzení. Některé další požadavky (např. vlhkost v místě zabudovaného dřeva) jsou hodnoceny v podrobném protokolu.