

Stavebník: Silver development s.r.o.
Kaprova 42/14, Praha 1

Stavba: **NOVOSTAVBA BYTOVÉHO DOMU**
Na pozemku č.parc. 473
k.ú. Letňany [731439]

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

Evidenční č.: 316017.0

Vypracoval: Ing. Petr Chochola
Fibichova 55, Příbram II, 261 01
IČO: 458 66 236
Osvědčení č. 0448



Datum: 2.11.2020

Podpis:

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov

Ulice, č.p./č.o.: Toužimská / Beranových

PSC, obec: 19900 Praha (Karlovy)

K.ú., parcelní č.: Letňany [731439], 473

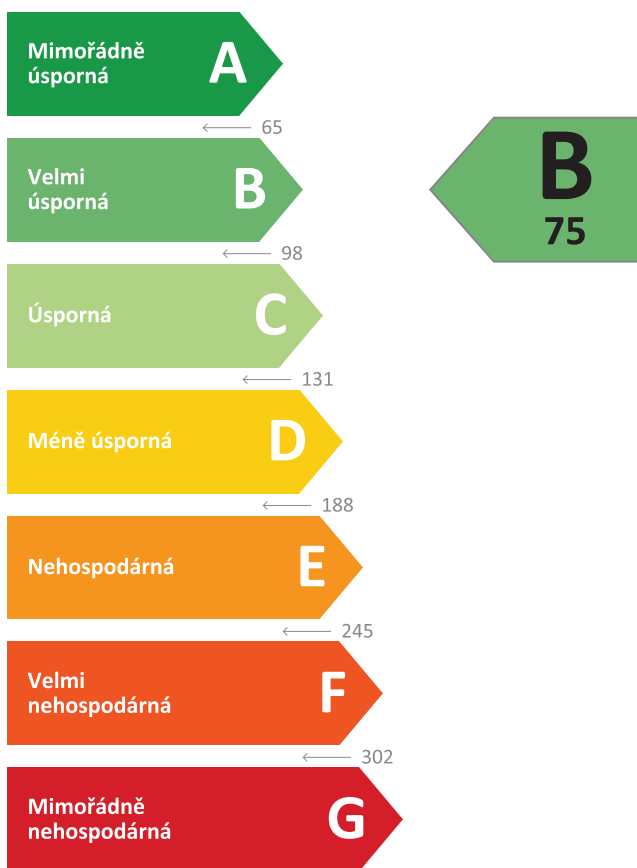
Typ budovy: Bytový dům

Celková energeticky vztažná plocha: 1082,8 m²



KLASIFIKAČNÍ TŘÍDA

Primární energie z neobnovitelných zdrojů
kWh/(m².rok)



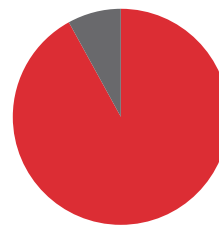
Požadavky pro výstavbu nové budovy do 31.12.2021

jsou **SPLNĚNY**

ROZDĚLENÍ DODANÉ ENERGIE

MWh/rok

■ Zemní plyn - 65,1 (92 %)
■ Elektřina - 6,0 (8 %)



UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	0,22 W/(m ² .K)	A
Měrná potřeba tepla na vytápění	27 kWh/(m ² .rok)	
Celková dodaná energie	66 kWh/(m ² .rok)	A
Vytápění	35 kWh/(m ² .rok)	A
Chlazení	-	
Nucené větrání	1 kWh/(m ² .rok)	A
Úprava vlhkosti	-	
Příprava teplé vody	26 kWh/(m ² .rok)	A
Osvětlení	3 kWh/(m ² .rok)	A

Energetický specialista: Ing. Petr Chochola

Osvědčení č.: 0448

Kontakt: chochola.p@seznam.cz

Ev. č. průkazu: 316017.0

Vyhotoveno dne: 02.11.2020

Podpis:

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov

A

IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

ÚDAJE O BUDOVĚ / MÍSTĚ STAVBY

Obec:	Praha (Karlovy)	Část obce:	Letňany
Ulice:	To užižská / Beranových	Č.p / č. or. (č.ev.):	
Katastrální území:	Letňany [731439]	Převládající typ využití:	Bytový dům
Parcelní číslo pozemku:	473	Památková ochrana budovy:	Bez památkové ochrany
Orientační období výstavby:	2022	Památková ochrana území:	Bez památkové ochrany

POPIS HODNOCENÉ BUDOVY

Základní členění budovy a zónování, typický profil užívání, popis konstrukcí obálky budovy a jejích technických systémů, významné renovace, apod.

Posuzovaný objekt je třípodlažní bytový dům s třinácti bytovými jednotkami a bistroem v 1.NP.

Objekt se skládá ze 4 zón (byty, komunikace, bistro, zázemí).

Tvar objektu je členitý se sedlovou střechou. Obvodové stěny jsou z plynosilikátových bloků, doplněné o kontaktní zateplovací systém z EPS tl. 150 mm.

Centrálním zdrojem vytápění a přípravy teplé vody pro bytové jednotky je plynový kondenzační kotel 37kW s nepřímoohříváním zásobníkem teplé vody o objemu 400 l.

Zdrojem vytápění a přípravy teplé vody pro bistro je plynový kondenzační kotel 15kW s nepřímoohříváním zásobníkem teplé vody o objemu 120 l.

Větrání bytových jednotek je nucenné s lokálními rekuperačními jednotkami v jednotlivých místnostech. Větrání bistra je přirozené - okny.

Osvětlovací soustava je navržena v celém objektu v provedení LED.

GEOMETRICKÉ CHARAKTERISTIKY

Parametr	Jednotky	Hodnota
Objem budovy s upraveným vnitřním prostředím	m ³	3500,0
Celková plocha hodnocené obálky budovy	m ²	1769,6
Objemový faktor tvaru budovy	m ² /m ³	0,51
Celková energeticky vztažná plocha budovy	m ²	1082,8
Podíl průsvitných konstrukcí v ploše svislých konstrukcí	%	13,3

VÝPOČTOVÉ ZÓNY

Energetická náročnost budovy a hodnocení obálky je vypočteno pro budovu jako celek, která se při výpočtu může členit do dílčích zón. Budova je členěna na zóny s upraveným vnitřním prostředím (vytápění, chlazení), které mají definovanou návrhovou vnitřní teplotu dle ČSN 730540-3 a na zóny nevytápěné. Zónám jsou přiřazeny profily typického užívání.

Ozn.	Označení zóny	Typ zóny dle ČSN 73 0331-1	Úprava vnitřního prostředí		Návrhová vnitř. teplota pro vytápění °C	Energeticky vztažná plocha m ²
			Vytápění	Chlazení		
Z1	Zóna č. 2: komunikace	Obytné zóny - vybavení	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	16,0	163,6
Z2	Zóna č. 1: byty	Obytné zóny - BD - byt	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	20,0	740,6
Z3	Zóna č. 3: bistro	Obchody - prodejní plochy	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	20,0	136,1
Z4	Zóna č. 4: zázemí	Obchody - ostatní prostory	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	16,0	42,6
NZ1	Pomocná zóna č. 5	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-	-

B

CELKOVÁ DODANÁ ENERGIE

Dodaná energie je dle §4 Vyhlášky součtem vypočtené spotřeby energie a pomocné energie (čerpadla, regulace apod.) pro daný účel. Vypočtená spotřeba energie vychází z potřeby energie pro zajištění typického užívání budovy se zahrnutím účinnosti technického systému. Do dodané energie se v souladu s Vyhláškou neuvažují technologie nesouvisející se zajištěním uvedených účelů, ale vstupují do výpočtu ve formě tepelných zisků.

Energonositel	Vytápění	Chlazení	Nucené větrání	Úprava vlhkosti	Příprava teplé vody	Osvětlení	Ostatní	Celkem
	% pokrytí							
	Dodaná energie v MWh/rok							

PALIVA

Za paliva jsou pro účely průkazu považovány elektrická energie odebraná z veřejné distribuční sítě, paliva pro spalování (uhlí, dřevo, zemní plyn apod.) a energie dodaná ve formě tepla nebo chladu ze soustavy zásobování tepelnou energií (SZTE).

Zemní plyn	51,4 %	-	-	-	40,1 %	-	-	91,5 %
	36,56	-	-	-	28,52	-	-	65,08
Elektřina	2,1 %	-	1,2 %	-	0,2 %	5,0 %	-	8,5 %
	1,51	-	0,87	-	0,11	3,52	-	6,02

ENERGIE OKOLNÍHO PROSTŘEDÍ

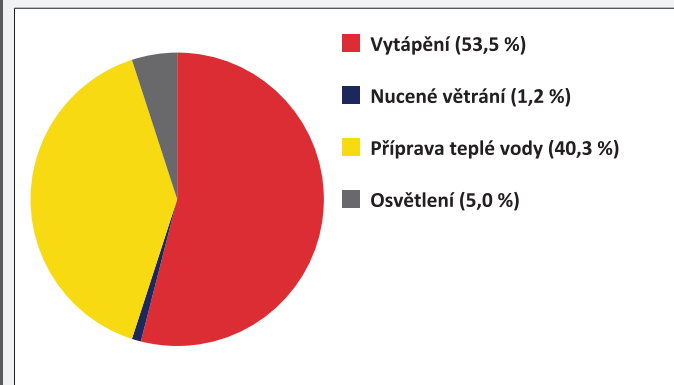
Za energii okolního prostředí je pro účely průkazu považována energie získaná ze Slunce, Země, vody, vzduchu nebo větru dodaná pomocí technického zařízení (solární kolektory, tepelné čerpadlo apod.). Dále je sem zařazeno využití odpadního tepla z technologie.

Budova nevyužívá energii okolního prostředí - Slunce, Země, vzduch, vítr, odpadní teplo z technologie.

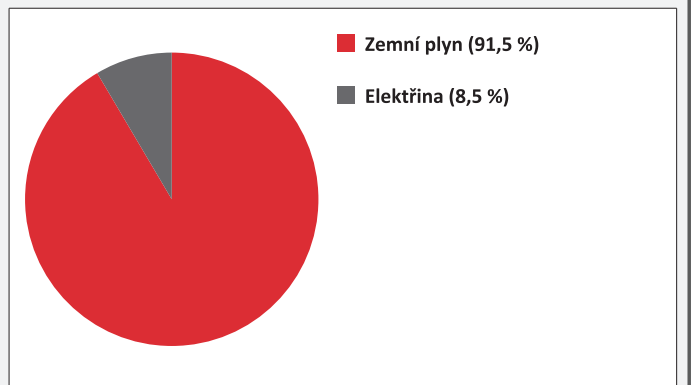
CELKOVÁ DODANÁ ENERGIE

procentuelní podíl	53,5 %	-	1,2 %	-	40,3 %	5,0 %	-	100,0 %
kWh/m ² .rok	35	-	1	-	26	3	-	66
MWh/rok	38,07	-	0,87	-	28,63	3,52	-	71,09

Podíl dodané energie dle účelu



Podíl dodané energie dle energonositele



C

PRIMÁRNÍ ENERGIE Z NEOBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE

Primární energie z neobnovitelných zdrojů zobrazuje ekologickou stopu provozu budovy z pohledu spotřeby energie v primárních zdrojích (např. elektrárny, teplárny apod.) se zohledněním účinnosti výroby a distribuce pro užití v hodnocené budově.
Faktorem primární energie z neobnovitelných zdrojů energie se násobí složky dodané energie po jednotlivých energonositelích.

Ergonositel	Faktor primární energie z neob. zdrojů energie	Vytápění	Chlazení	Nucené větrání	Úprava vlhkosti	Příprava teplé vody	Osvětlení	Ostatní	Celkem
		% pokrytí							
Primární energie z neobnovitelných zdrojů energie v MWh/rok									

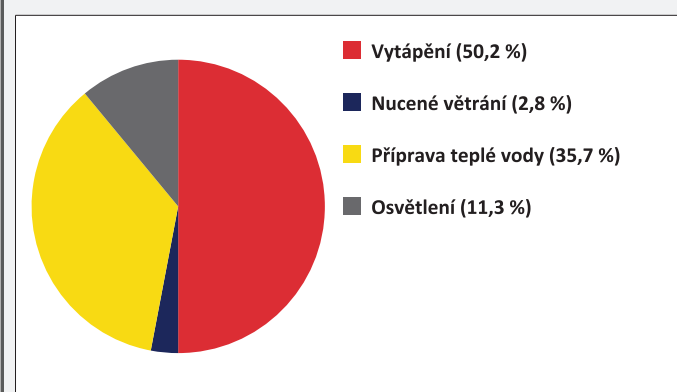
ENERGONOSITELE

Zemní plyn	1,0	45,3 %	-	-	-	35,3 %	-	-	80,6 %
		36,56	-	-	-	28,52	-	-	65,08
Elektřina	2,6	4,9 %	-	2,8 %	-	0,4 %	11,3 %	-	19,4 %
		3,93	-	2,27	-	0,28	9,16	-	15,64

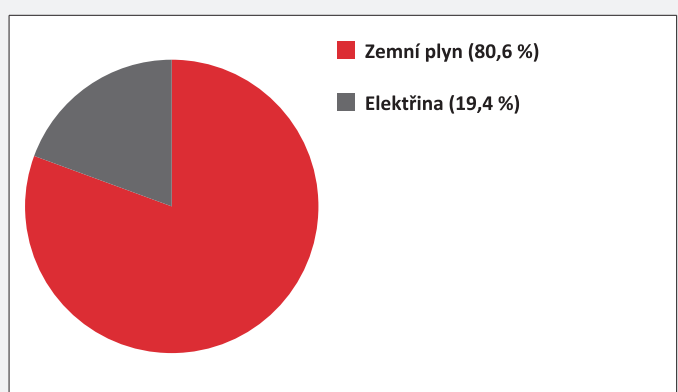
PRIMÁRNÍ ENERGIE Z NEOBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE

procentuelní podíl	50,2 %	-	2,8 %	-	35,7 %	11,3 %	-	100,0 %
kWh/m ² .rok	37	-	2	-	27	8	-	75
MWh/rok	40,49	-	2,27	-	28,80	9,16	-	80,72

Podíl primární energie z neobnovitelných zdrojů dle účelu



Podíl primární energie z neobnovitelných zdrojů dle energonositele



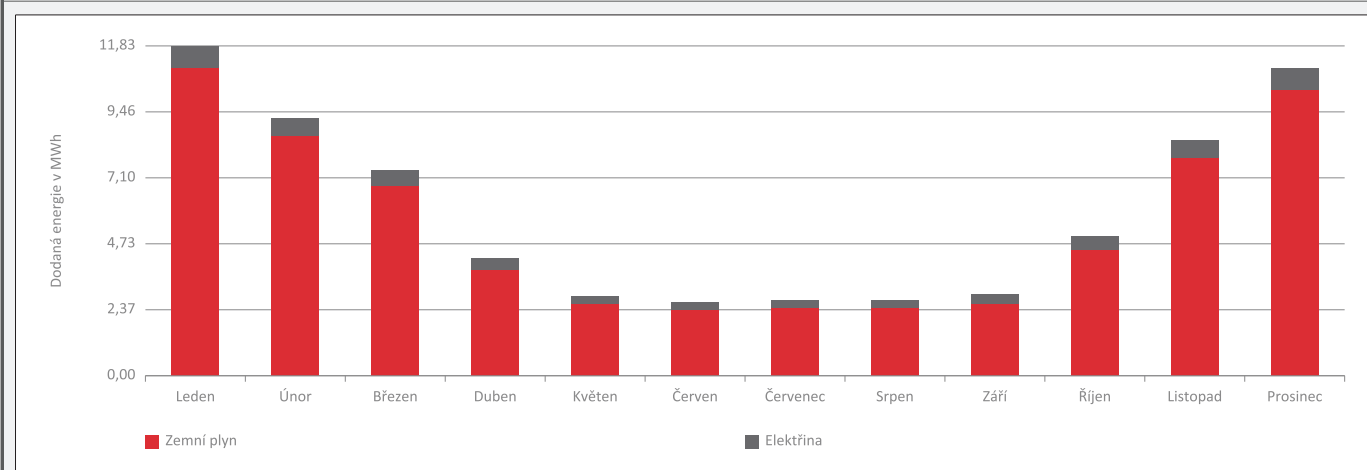
D

ROČNÍ PRŮBĚH DODANÉ ENERGIE

BILANCE DLE ENERGOISITELŮ

	Dodaná energie v MWh/rok											
	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec
Celkem	11,83	9,26	7,40	4,23	2,86	2,62	2,70	2,71	2,94	5,05	8,44	11,07
Zemní plyn	11,02	8,59	6,82	3,78	2,55	2,34	2,42	2,42	2,56	4,52	7,78	10,28
Elektřina	0,81	0,67	0,58	0,45	0,31	0,27	0,28	0,29	0,37	0,53	0,66	0,79

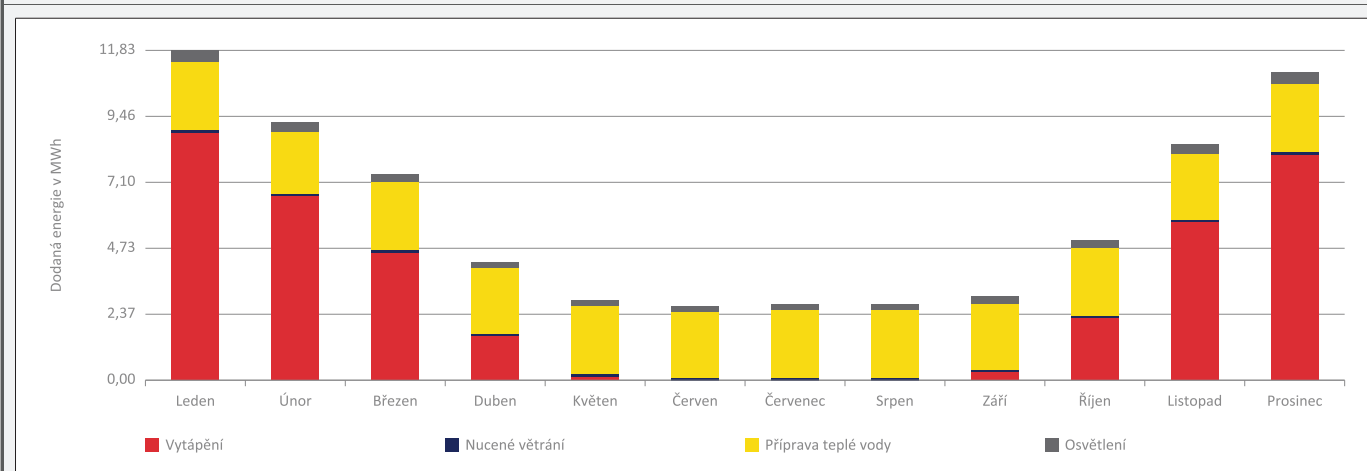
Roční průběh dodané energie dle energositelů



BILANCE DLE ÚČELŮ SPOTŘEBY

	Dodaná energie v MWh/rok											
	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec
Celkem	11,83	9,26	7,40	4,23	2,86	2,62	2,70	2,71	2,94	5,05	8,44	11,07
Vytápění	8,88	6,63	4,59	1,55	0,15	0,00	0,00	0,00	0,26	2,24	5,65	8,12
Chlazení	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nucené větrání	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
Úprava vlhkosti	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Příprava teplé vody	2,43	2,20	2,43	2,35	2,43	2,35	2,43	2,43	2,35	2,43	2,35	2,43
Osvětlení	0,45	0,37	0,31	0,25	0,21	0,19	0,19	0,21	0,26	0,30	0,36	0,44
Ostatní	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Roční průběh dodané energie dle účelů spotřeby



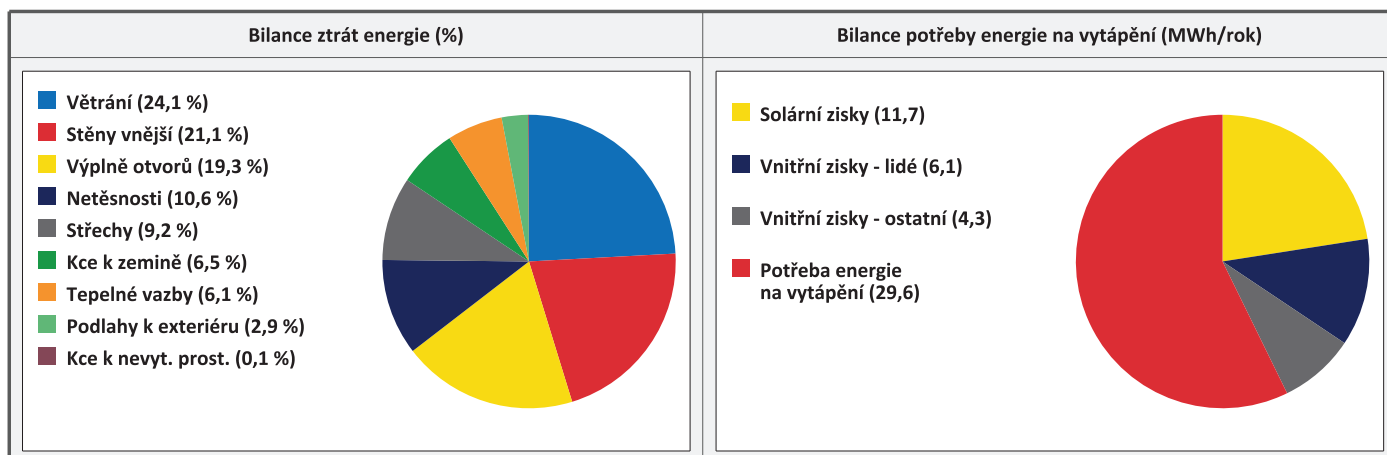
E	BILANCE TEPELNÝCH TOKŮ
----------	-------------------------------

BILANCE PRO REŽIM VYTÁPĚNÍ

Celkové ztráty energie budovy jsou tvořeny prostupem tepla přes konstrukce obálky budovy, cíleným větráním a neřízeným větráním netěsnostmi - infiltrací. Ztráty energie jsou z části pokryty využitelnými solárními a vnitřními zisky. Výsledná bilance představuje potřebu energie na vytápění budovy, kterou je nutné dodat soustavou vytápění.

ZTRÁTY ENERGIE			VYUŽITELNÉ ZISKY ENERGIE PRO REŽIM VYTÁPĚNÍ		
Prostup tepla obálkou budovy	MWh/rok	33,780	Solární zisky	MWh/rok	11,654
Větrání		12,458	Vnitřní zisky - lidé		6,136
Netěsnosti obálky - infiltrace		5,506	Vnitřní zisky - osvětlení a technologie		4,325
Celkem		51,744	Celkem		22,116

POTŘEBA ENERGIE NA VYTÁPĚNÍ	MWh/rok	29,628	kWh/m ² .rok	27
------------------------------------	---------	---------------	-------------------------	-----------



BILANCE PRO REŽIM CHLAZENÍ

Budova neobsahuje technický systém chlazení, není proto sestavena bilance pro režim chlazení. V rámci průkazu není prováděn výpočet tepelné stability v letním období, existuje tedy riziko přehřívání budovy.

F	OBÁLKA BUDOVY
----------	----------------------

Obálkou budovy je soubor všech teplosměnných konstrukcí na systémové hranici celé budovy, které jsou vystaveny přilehlému prostředí, jež tvoří venkovní vzduch (EXT), přilehlá zemina (ZEM), vnitřní vzduch v přilehlém nevytápěném prostoru (NEVYT) nebo sousední budově (SOUS). Budova může být rozdělena na teplotní zóny o různých návrhových vnitřních teplotách s různými požadavky na obalové konstrukce. Hodnocené konstrukce jsou porovnávány s referenční hodnotou, která odpovídá platnému požadavku pro novostavby.

Přehled stavebních prvků a konstrukcí na obálce budovy		Návrhová vnitřní teplota zóny	Přilehající prostředí	Plocha konstrukce	Součinitel prostupu tepla konstrukce			
					Vypočtená hodnota	Požadavek ČSN 73 0540-2	Referenční hodnota	Dosažená úroveň vypočtená / referenční hodnota
Ozn.	Název	°C	---	m ²	W/m ² .K			
STĚNY VNĚJŠÍ				793,8				
SV1	SO1	20,0	EXT	623,1	0,155	0,30	0,21	74 %
SV2	SO11	16,0	EXT	144,9	0,155	1,00	0,70	22 %
SV3	SO111	16,0	EXT	12,9	0,155	1,00	0,70	22 %
KN1	SO111	16,0	NEVYT	12,9	0,155	1,00	0,70	22 %
STŘECHY				427,0				
ST1	SCH1	20,0	EXT	30,7	0,130	0,24	0,17	77 %
ST2	SCH2	20,0	EXT	329,4	0,124	0,24	0,17	74 %
ST3	SCH22	16,0	EXT	66,9	0,123	1,00	0,70	18 %
PODLAHY NAD VENKOVNÍM PROSTŘEDÍM				141,6				
PO1	PDL2	16,0	EXT	12,8	0,115	0,32	0,22	51 %
PO2	PDL2	20,0	EXT	128,8	0,115	0,24	0,17	68 %
KONSTRUKCE K ZEMINĚ				261,5				
KZ1	PDL1	20,0	ZEM	189,1	0,212	0,45	0,32	67 %
KZ2	PDL11	16,0	ZEM	72,5	0,212	1,15	0,79	27 %
KONSTRUKCE K NEVYTÁPĚNÝM PROSTORŮM				7,5				
KN2	STR100	16,0	NEVYT	3,6	0,115	0,80	0,56	21 %
KN3	STR100	20,0	NEVYT	4,0	0,115	0,60	0,42	27 %
VÝPLNĚ OTVORŮ				138,2				
VO1	DO1	20,0	EXT	3,1	1,100	1,70	1,19	92 %
VO2	DO2	16,0	EXT	2,8	1,100	4,70	1,65	67 %
VO3	DO3	20,0	EXT	2,5	1,100	1,70	1,19	92 %
VO4	DO33	16,0	EXT	2,5	1,100	4,70	1,65	67 %
VO5	OT1	20,0	EXT	7,3	0,770	1,50	1,05	73 %
VO6	OT2	20,0	EXT	5,9	0,770	1,50	1,05	73 %
VO7	OT3	20,0	EXT	3,5	0,770	1,50	1,05	73 %
VO8	OT4	20,0	EXT	11,1	0,770	1,50	1,05	73 %
VO9	OT5	20,0	EXT	5,2	0,770	1,50	1,05	73 %
VO10	OT6	20,0	EXT	1,4	0,770	1,50	1,05	73 %
VO11	OT7	20,0	EXT	25,5	0,770	1,50	1,05	73 %

(pokračování)

(pokračování)

VO12	OT8	20,0	EXT	7,1	0,770	1,50	1,05	73 %
VO13	OT9	20,0	EXT	10,2	0,770	1,50	1,05	73 %
VO14	OT11	20,0	EXT	33,5	0,770	1,50	1,05	73 %
VO15	OT12	20,0	EXT	2,6	0,770	1,50	1,05	73 %
VO16	OT13	20,0	EXT	0,9	0,900	1,40	0,98	92 %
VO17	OT110	16,0	EXT	4,5	0,770	4,70	1,65	47 %
VO18	OT111	16,0	EXT	6,1	0,770	4,70	1,65	47 %
VO19	OT112	16,0	EXT	2,6	0,770	4,70	1,65	47 %

TEPELNÉ VAZBY

Vliv tepelných vazeb vyjadřuje úroveň tepelně technické kvality řešení napojení jednotlivých konstrukcí (např. vnější stěny na střechu, popř. na výplň otvoru) a případný průnik tyčového prvku stavební konstrukcí, které mohou při řešení přinášet zeslabení tloušťky tepelněizolační vrstvy, narušení její souvislosti a narušení vodivějšími prvky.

Vliv tepelných vazeb	0,020		0,014	143 %
----------------------	--------------	--	--------------	-------

G

TECHNICKÉ SYSTÉMY BUDOVY

VYTÁPĚNÍ

V případě, že je zdrojem tepla zařízení pro kombinovanou výrobu tepla a elektřiny nebo solární systém, jsou bilance uvedeny v samostatné tabulce.

Ozn.	Zdroj tepla	Soustava vytápění uvnitř budovy							Potřeba tepla na vytápění
		Celkový jmenovitý tepelný výkon	Palivo	Spotřeba energie na vytápění v palivu	Sezónní účinnost výroby tepla		Sezónní účinnost distribuce a akumulace tepla	Sezónní účinnost sdílení tepla	
					kW	MWh/rok			%
ZT1	plynový kondenzační kotel 37 kW	37,0	zemní plyn	28,3	103,0	-	93,0	83,0	75,8 %
									22,5
ZT2	el. ohřev v KŽ	3,9	elektřina	0,7	99,0	-	93,0	83,0	1,9 %
									0,6
ZT3	plynový kondenzační kotel 15 kW	15,0	zemní plyn	8,3	103,0	-	93,0	83,0	22,3 %
									6,6

NUCENÉ VĚTRÁNÍ

Ozn.	Systém nuceného větrání	Jmenovitý objemový průtok větracího vzduchu	Průměrný objemový průtok při provozu systému	Spotřeba energie pro provoz systému nuceného větrání	Časový podíl provozu systému nuceného větrání	Sezónní účinnost zařízení zpětného získávání tepla	Jmenovitý měrný příkon systému nuceného větrání	Váhový činitel regulace systému nuceného větrání
		m ³ /hod	m ³ /hod	MWh/rok	%	%	W.s/m ³	%
VT1	nástěnná bytová VZT rekuperační +	550,0	517,9	0,9	75,0	75,0	1000,0	92,4

PŘÍPRAVA TEPLÉ VODY

V případě, že je zdrojem tepla zařízení pro kombinovanou výrobu tepla a elektřiny nebo solární systém, jsou bilance uvedeny v samostatné tabulce.

Ozn.	Zdroj pro přípravu teplé vody	Soustava přípravy teplé vody uvnitř budovy							Potřeba tepla na ohřev teplé vody
		Celkový jmenovitý tepelný výkon	Palivo	Spotřeba energie na přípravu teplé vody v palivu	Sezónní účinnost výroby tepla		Sezónní účinnost distribuce a akumulace teplé vody	Sezónní potřeba teplé vody	
					kW	MWh/rok			%
ZT1	plynový kondenzační kotel 37 kW	37,0	zemní plyn	22,4	103,0	-	63,6	281,1	72,0 %
									14,7
ZT3	plynový kondenzační kotel 15 kW	15,0	zemní plyn	6,1	103,0	-	91,1	109,5	28,0 %
									5,7

OSVĚTLENÍ

Ozn.	Osvětlovací soustava / zóna	Převažující typ světelných zdrojů	Odpovídající energeticky vztahná plocha	Průměrná požadovaná osvětlenost	Průměrné korekční činitele soustavy			
					Typ světelných zdrojů	Řízení soustavy	Konstantní osvětlenost	Závislost na denním světle
		---	m ²	lux	---	---	---	---
OS1	Soustava v zóně: Zóna č. 2: +	LED	163,6	30,0	0,86	1,00	1,00	0,60
OS2	Soustava v zóně: Zóna č. 1: byty	LED	740,6	100,0	0,86	1,00	1,00	0,60
OS3	Soustava v zóně: Zóna č. 3: bistro	LED	136,1	300,0	0,86	1,00	1,00	0,60

(pokračování)

(pokračování)

Ozn.	Osvětlovací soustava / zóna	Převažující typ světelných zdrojů	Odpovídající energeticky vztažná plocha	Průměrná požadovaná osvětlenost	Průměrné korekční činitele soustavy			
					Typ světelných zdrojů	Řízení soustavy	Konstantní osvětlenost	Závislost na denním světle
					---	---	---	---
OS4	Soustava v zóně: Zóna č. 4: zázemí	LED	42,6	100,0	1,10	1,00	1,00	1,00

H

DOPORUČENÍ PRO SNÍŽENÍ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI A ZVÝŠENÍ VYUŽITÍ ALTERNATIVNÍCH SYSTÉMŮ DODÁVEK ENERGIE

Je navržen soubor opatření, která oproti hodnocenému stavu budovy dále snižují její energetickou náročnost a zvyšují podíl alternativních systémů dodávky energie. V postupných krocích jsou navržena jednotlivá opatření, která jsou následně hodnocena jako soubor opatření včetně zahrnutí synergických vlivů (úsporná opatření se navzájem ovlivňují).

SNÍŽENÍ CELKOVÉ DODANÉ ENERGIE

V prvním kroku návrhu je doporučeno snížení potřeby energie. Typicky se jedná o snížení tepelných ztrát obálkou budovy zateplením nebo snížení tepelné zátěže v letním období instalací stínících prvků. Následně je vyhodnocena možnost zpětného získávání energie (odpadní vody nebo vzduchu, odpadní teplo z chlazení) a možnost využití odpadního tepla z technologií. V kroku tři jsou navržena opatření ke zvýšení energetické účinnosti výroby, distribuce, akumulace a sdílení energie technickými systémy.

Úsporné opatření	Popis návrhu
KROK 1 Zlepšení konstrukcí a prvků obálky budovy vč. stínění	Obálka budovy je již navržena v klasifikační tř. A
KROK 2 Využití zařízení pro zpětné získávání tepla	Instalace nuceného větrání s rekuperační jednotkou i do prostoru bistra a zázemí.
KROK 3 Zlepšení účinnosti technických systémů budovy	Použitá technická zařízení mají již navržené max. možné účinnosti. Další zlepšení účinnosti nelze navrhnout.

POSOUZENÍ PROVEDITELNOSTI ALTERNATIVNÍCH SYSTÉMŮ DODÁVEK ENERGIE

Hodnocení alternativních systémů dodávek energie je provedeno na stavu budovy po realizaci navržených kroků 1-3, tedy po snížení celkové dodané energie.

Alternativní systém dodávky energie	Proveditelnost			Popis návrhu
	Technická	Ekonomická	Ekologická	
KROK 4 Místní systémy využívající energie z OZE	ANO	ANO	ANO	Instalace střešního solárního pole o ploše apert.40 m2 pro ohřev TV pro bytovou část objektu.
Kombinovaná výroba elektřiny a tepla	ANO	NE	NE	
Soustava zásobování tepelnou energií	NE	NE	NE	
Tepelná čerpadla	ANO	NE	NE	

NAVRŽENÝ SOUBOR OPATŘENÍ

Popis souboru opatření	Instalace nuceného větrání s rekuperační jednotkou i do prostoru bistra a zázemí.			Klasifikační třída primární energie z neobnovitelných zdrojů energie
	Instalace střešního solárního pole o ploše apert.40 m2 pro ohřev TV pro bytovou část objektu.			
Hodnocená budova	Potřeba energie na vytápění, chlazení a přípravu teplé vody	Celková dodaná energie	Primární energie z neobnovitelných zdrojů energie	B
	kWh/m ² .rok	kWh/m ² .rok	kWh/m ² .rok	
Soubor navržených opatření	MWh/rok	MWh/rok	MWh/rok	A
	46	66	75	
Dosažená úspora energie	50,0	71,1	80,7	
	44	64	59	
	47,2	68,9	63,5	
	2	2	16	
	2,8	2,2	17,2	

I	PŘEHLED PLNĚNÍ ZÁVAZNÝCH POŽADAVKŮ VYHLÁŠKY
----------	--

CELKOVÉ HODNOCENÍ PLNĚNÍ POŽADAVKŮ VYHLÁŠKY			
--	--	--	--

Požadavek vyhlášky dle:	§ 6 odst. 1	Splněno:	ANO
-------------------------	-------------	----------	------------

REFERENČNÍ BUDOVA				
--------------------------	--	--	--	--

Úroveň referenční budovy:	Nová budova s téměř nulovou spotřebou energie do 31.12.2021			
Snížení referenční hodnoty primární energie z neobnovitelných zdrojů energie	Druh budovy nebo zóny	Energeticky vztažná plocha	Měrná potřeba na vytápění referenční budovy	Míra snížení
		m ²	KWh/m ² .rok	%
	Obytná	163,6	81	20,0
	Obytná	740,6	45	20,0
	Jiná než obytná	136,1	30	10,0
Jiná než obytná	42,6	78	10,0	

PŘEHLED PLNĚNÍ ZÁVAZNÝCH POŽADAVKŮ VYHLÁŠKY								
--	--	--	--	--	--	--	--	--

V případě, že pro danou oblast vyhláška nestanovuje požadavek, tabulka se nevyplňuje - symbol X.

Hodnocený parametr	Jednotka	Ozn.	Hodnocený prvek budovy	Návrhová vnitřní teplota zóny	Přílehlající prostředí	Vypočtená hodnota	Referenční hodnota	Splněno
--------------------	----------	------	------------------------	-------------------------------	------------------------	-------------------	--------------------	---------

MĚNĚNÉ/NOVÉ STAVEBNÍ PRVKY A KONSTRUKCE								
--	--	--	--	--	--	--	--	--

Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u změny dokončené budovy při plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c)

X	-	-	-	-	-	-	-	-
---	---	---	---	---	---	---	---	---

MĚNĚNÉ/NOVÉ TECHNICKÉ SYSTÉMY								
--------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--

Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u změny dokončené budovy při plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c)

X	-	-	-	-	-	-	-	-
---	---	---	---	---	---	---	---	---

OBÁLKA BUDOVY					
----------------------	--	--	--	--	--

Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy a u změny dokončené budovy při plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. a) a písm. b)

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	W/m ² .K	Budova jako celek		0,22	0,36	ANO
---	---------------------	-------------------	--	------	------	------------

CELKOVÁ DODANÁ ENERGIE					
-------------------------------	--	--	--	--	--

Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy a u změny dokončené budovy při plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. b)

Celková dodaná energie	kWh/m ² .rok	Budova jako celek		66	117	ANO
------------------------	-------------------------	-------------------	--	----	-----	------------

PRIMÁRNÍ ENERGIE Z NEOBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE					
--	--	--	--	--	--

Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy a u změny dokončené budovy při plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. a)

Primární energie z neobnovitelných zdrojů energie	kWh/m ² .rok	Budova jako celek		75	109	ANO
---	-------------------------	-------------------	--	----	-----	------------

J	OSTATNÍ ÚDAJE
----------	----------------------

METODA VÝPOČTU			
Použitý software:	ENERGIE (Svoboda Software)	Verze software:	verze 2020.4
Klimatická data:	Místní pro lokalitu Praha	Metoda výpočtu:	Měsíční krok podle EN ISO 52016-1

ÚDAJE O PROJEKTOVÉ DOKUMENTACI STAVBY			
Název stavby:	Novostavba bytového domu na pozemku 473, k.ú. Leřnany	Stupeň PD:	DSP
Stavebník:	Silver development s.r.o., Kaprova 42/14, Praha 1	IČ:	02662949
Generální projektant:	Milan Drechsler	IČ:	48980927
Zodpovědný projektant:	Milan Drechsler	Č. autorizace:	0005184

DALŠÍ ZDROJE INFORMACÍ	
Bezplatná poradenská služba:	https://www.mpo-efekt.cz/cz/ekis
Katalog úspor energie:	http://www.kataloguspor.cz/

K	ENERGETICKÝ SPECIALISTA
----------	--------------------------------

ENERGETICKÝ SPECIALISTA			
Jméno / obchodní firma:	Ing. Petr Chochola	Číslo oprávnění:	0448
Telefon:	318 620 111	E-mail:	chochola.p@seznam.cz

URČENÁ OSOBA			
<i>V případě, že je energetickým specialistou právnická osoba, musí být v souladu s §10 odst. 2 písm. b) určena fyzická osoba, která je držitelem oprávnění k výkonu činnosti energetického specialisty.</i>			
Jméno a příjmení:	-	Číslo oprávnění:	-

PLATNOST PRŮKAZU			
<i>Dle zákona č. 406/2000 Sb. §7a odst. 4 je platnost průkazu 10 let ode dne jeho vyhotovení nebo do větší změny dokončené budovy anebo do změny způsobu vytápění, chlazení nebo přípravy teplé vody.</i>			
Evidenční číslo průkazu:	316017.0	Podpis energetického specialisty:	
Datum vyhotovení průkazu:	02.11.2020		
Platnost průkazu do:	02.11.2030		

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba:	BD Letňany	Zadavatel:	Silver development s.r.o.
Místo:	parc.č. 473, k.ú. Letňany		
Zpracovatel:	Ing. Petr Chochola		
Zakázka:	BD Letňany.TOB	Archiv:	Aplan
Projektant:	Ing. Petr Chochola	Datum:	27.10.2020
E-mail:	Chochola.P@seznam.cz	Telefon:	+420777660954

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

1 SO1 - skladba pro variantu 1 - stávající stav Stěna vnější (těžká)

Poznámka:
30Y + 15EPS

1.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: **Stěna vnější (těžká)**

UN,20 = **0,30** Urec,20 = **0,25** Upas,20,h = **0,18** Upas,20,d = **0,12** W/(m².K)
 $\theta_i = 20$ °C UN = **0,30** Urec = **0,25** Upas,h = **0,18** Upas,d = **0,12** W/(m².K)

Výpočet je proveden pro $\theta_{ai} = \theta_i + \Delta\theta_{ai} = 20,0 + 1,0 = 21,0$ °C

$\theta_{ai} = 21,0$ °C $\varphi_{i,r} = 55,0$ % $R_{si} = 0,130$ m².K/W $\rho_{di} = 1\,368$ Pa $p''_{di} = 2\,487$ Pa
 $\theta_{se} = -12,0$ °C $\varphi_{se} = 83,4$ % $R_{se} = 0,040$ m².K/W $\rho_{dse} = 181$ Pa $p''_{dse} = 217$ Pa
 Pro výpočet šíření vlhkosti je $R_{si} = 0,250$ m².K/W

1.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	ρ kg/m ³	c J/(kg.K)	μ	$\kappa\mu$	λ_k W/(m.K)	λ_p W/(m.K)	Z _{TM}	Z _w	z ₁	z ₃
1	425-014		omítková stěrka	1 600	800,0	15,0	1,000	0,800	0,800	0,00		1,0	2,2
2	290c-012		Ytong Univerzal	500	1 000,0	7,5	1,000	0,116	0,116	0,00		1,0	2,2
3	427-006		lepící malta pro iz. desky	1 400	800,0	18,0	1,000	0,800	0,800	0,00		1,0	2,2
4	256-021		EPS 70 F	18	1 270,0	40,0	1,000	0,039	0,039	0,05		1,0	2,2
5	425-014		omítková stěrka	1 600	800,0	15,0	1,000	0,800	0,800	0,00		1,0	3,0

Z_{TM} - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokveří, rámovou konstrukcí atp.

1.3 Stanovení hodnoty Z_{TM}

1	4	16	21	22	23	24	10
č.v.	Materiál	λ W/(m.K)	Podíl %	Z _{TM} Vlhkost	Z _{TM} Kotvení	Z _{TM} Nehomogenní vrstvy	Z _{TM} Celkem
4	EPS 70 F	0,039		0,03	0,02	0,00	0,05

V ploše hlavní izolační vrstvy Xa se vyskytuje materiál Xb, případně další (Xc, Xd ...), jejichž vliv na součinitel tepelné vodivosti charakteristické výše vyjadřuje součinitel Z_{TM-N} (nehomogenní vrstvy). Vliv vlhkosti na hlavní izolační vrstvu lze zadat pomocí údaje Z_{TM-V}.

1.4 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	V _r	d mm	λ W/(m.K)	λ_{ekv} W/(m.K)	R m ² .K/W	θ_s °C	μ_{vyp}	Z _p · 10 ⁻⁹ m/s	ρ_d Pa
1	425-014	omítková stěrka	Z vr.	5,00	0,800	0,800	0,006	20,3	15,0	0,40	1 368
2	290c-012	Ytong Univerzal	Z vr.	300,00	0,116	0,116	2,586	20,3	7,5	11,95	1 358
3	427-006	lepící malta pro iz. desky	Z vr.	5,00	0,800	0,800	0,006	7,0	18,0	0,48	1 043
4	256-021	EPS 70 F	Z vr.	150,00	0,039	0,041	3,663	7,0	40,0	31,87	1 030
5	425-014	omítková stěrka	Z vr.	5,00	0,800	0,800	0,006	-11,8	15,0	0,40	191

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = 0,000$ W/(m².K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

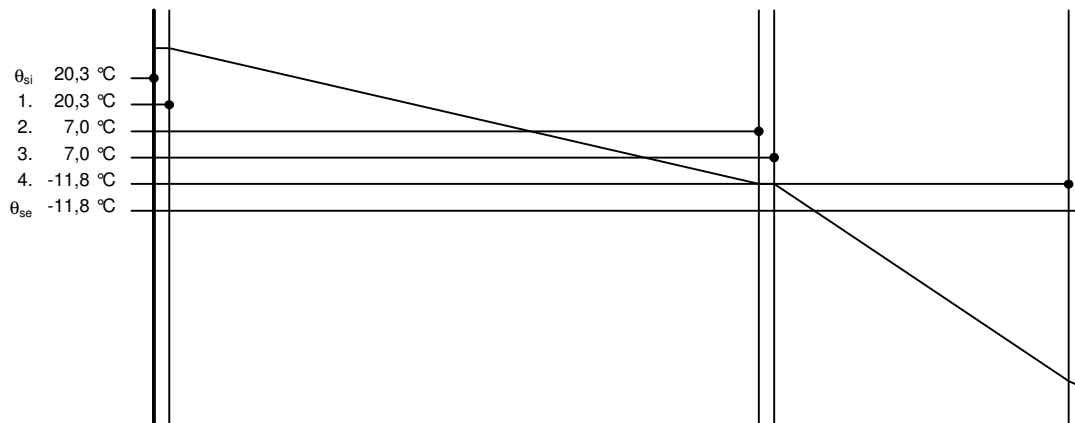
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λ_{ekv} u vrstev na vnitřním líci konstrukce.

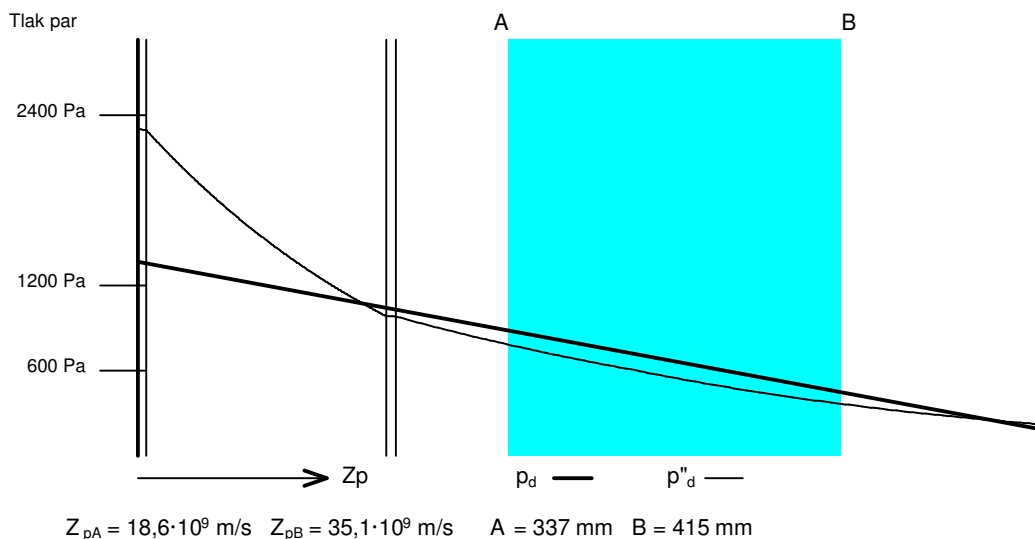
SO1 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	$U = 0,155 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	Celková měrná hmotnost	$m = 175,7 \text{ kg}/\text{m}^2$
Tepelný odpor	$R = 6,268 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$	Teplota rosného bodu	$\theta_w = 11,6 \text{ }^\circ\text{C}$
Odpor při prostupu tepla	$R_T = 6,438 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$		
Difuzní odpor	$Z_p = 45,102 \cdot 10^9 \text{ m}/\text{s}$		

1.5 Průběh teploty v konstrukci



1.6 Průběh tlaku vodních par p_{dx} a p''_{dx} v konstrukci



Závěr

Součinitel prostupu tepla **konstrukce splňuje požadavek na U_N a U_{rec}**

$U = 0,15533 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$; Zaokrouhleno: $U = 0,155 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$; požadovaný $U_N = 0,300 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$; doporučený $U_{rec} = 0,250 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = 0,000 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

Teplotní faktor vnitřního povrchu: $f_{Rsi,cr} = 0,775$; $f_{Rsi} = 0,980$ vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry (kg/m^2) $M_c = 0,022 < 0,100$ - **konstrukce vyhovuje**

Roční bilance zkondenzované páry $M_c - M_{ev} = -1,166 \text{ kg}/\text{m}^2$ - **konstrukce vyhovuje**

Poznámka k vyhodnocení kondenzace:

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry ($M_c > 0$) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohrozí požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

1.7 Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry.

Stavba:	BD Letňany	Zadavatel:	Silver development s.r.o.
Místo:	parc.č. 473, k.ú. Letňany		
Zpracovatel:	Ing. Petr Chochola		
Zakázka:	BD Letňany.TOB	Archiv:	Aplan
Projektant:	Ing. Petr Chochola	Datum:	27.10.2020
E-mail:	Chochola.P@seznam.cz	Telefon:	+420777660954

SO1 - skladba pro variantu 1

Popis:
30Y + 15EPS

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540 - 4, čl. 4.1.3 a 4.1.4. a, t.j. pro hodnoty τ_c celkové doby trvání teplot vnějšího vzduchu podle tabulky E3 ČSN 73 0540 - 3. Výpočet nezahrnuje vliv oslnění konstrukce.

21	22	23	24	25
θ_{ae} °C	$\tau_c \cdot 10^{-3}$ s	g_{dA} g/(m ² ·s)	g_{dB} g/(m ² ·s)	M_d kg/m ²
-21,0	0,0	50,236	10,424	0,0000
-20,0	0,0	48,343	11,123	0,0000
-18,0	0,0	44,398	12,647	0,0000
-15,0	604,8	38,073	15,222	0,0138
-10,0	993,6	28,791	20,077	0,0087
-5,0	2 592,0	22,201	24,479	-0,0059
0,0	5 572,8	14,915	27,200	-0,0685
5,0	5 788,8	5,883	31,001	-0,1454
10,0	5 616,0	-5,243	35,093	-0,2265
15,0	5 832,0	-18,868	40,231	-0,3447
20,0	4 104,0	-35,457	48,551	-0,3448
25,0	432,0	-55,547	66,719	-0,0528

Celoroční množství zkondenzované vodní páry M_c je dáno součtem nezáporných hodnot dílčích množství M_d
Celoroční množství vypařené vodní páry M_{ev} je dáno součtem záporných hodnot dílčích množství M_d

$M_c = 0,0225 \text{ kg/m}^2$
 $M_{ev} = 1,1885 \text{ kg/m}^2$

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba:	BD Letňany	
Místo:	parc.č. 473, k.ú. Letňany	Zadavatel: Silver development s.r.o.
Zpracovatel:	Ing. Petr Chochola	
Zakázka:	BD Letňany.TOB	Archiv: Aplan
Projektant:	Ing. Petr Chochola	Datum: 27.10.2020
E-mail:	Chochola.P@seznam.cz	Telefon: +420777660954

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

2 SO11 - skladba pro variantu 1 - stávající stav

Stěna vnější z temperovaného prostoru k venkovnímu prostředí

Poznámka:
30Y + 15EPS TEMP

2.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Stěna vnější z temperovaného prostoru k venkovnímu prostředí

UN,20 = **0,75** Urec,20 = **0,50** Upas,20,h = **0,38** Upas,20,d = **0,25** W/(m².K)
 $\theta_i = 20$ °C UN = **0,75** Urec = **0,50** Upas,h = **0,38** Upas,d = **0,25** W/(m².K)

Výpočet je proveden pro $\theta_{ai} = \theta_i + \Delta\theta_{ai} = 15,0 + 1,0 = 16,0$ °C

$\theta_{ai} = 16,0$ °C $\varphi_{i,r} = 55,0$ % $R_{si} = 0,130$ m².K/W $\rho_{di} = 1\,001$ Pa $p''_{di} = 1\,819$ Pa

$\theta_{se} = -12,0$ °C $\varphi_{se} = 83,4$ % $R_{se} = 0,040$ m².K/W $\rho_{dse} = 181$ Pa $p''_{dse} = 217$ Pa

Pro výpočet šíření vlhkosti je $R_{si} = 0,250$ m².K/W

2.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	ρ kg/m³	c J/(kg.K)	μ	$\kappa\mu$	λ_k W/(m.K)	λ_p W/(m.K)	Z_{TM}	Z_w	z_1	z_3
1	425-014		omítková stěrka	1 600	800,0	15,0	1,000	0,800	0,800	0,00		1,0	2,2
2	290c-012		Ytong Univerzal	500	1 000,0	7,5	1,000	0,116	0,116	0,00		1,0	2,2
3	427-006		lepící malta pro iz. desky	1 400	800,0	18,0	1,000	0,800	0,800	0,00		1,0	2,2
4	256-021		EPS 70 F	18	1 270,0	40,0	1,000	0,039	0,039	0,05		1,0	2,2
5	425-014		omítková stěrka	1 600	800,0	15,0	1,000	0,800	0,800	0,00		1,0	3,0

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokveří, rámovou konstrukcí atp.

2.3 Stanovení hodnoty ZTM

1	4	16	21	22	23	24	10
č.v.	Materiál	λ W/(m.K)	Podíl %	Z_{TM} Vlhkost	Z_{TM} Kotvení	Z_{TM} Nehomogenní vrstvy	Z_{TM} Celkem
4	EPS 70 F	0,039		0,03	0,02	0,00	0,05

V ploše hlavní izolační vrstvy Xa se vyskytuje materiál Xb, případně další (Xc, Xd ...), jejichž vliv na součinitel tepelné vodivosti charakteristické výše vyjadřuje součinitel ZTM-N (nehomogenní vrstvy). Vliv vlhkosti na hlavní izolační vrstvu lze zadat pomocí údaje ZTM-V.

2.4 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m.K)	λ_{ekv} W/(m.K)	R m².K/W	θ_s °C	μ_{vyp}	$Z_p \cdot 10^{-9}$ m/s	ρ_d Pa
1	425-014	omítková stěrka	Z vr.	5,00	0,800	0,800	0,006	15,4	15,0	0,40	1 001
2	290c-012	Ytong Univerzal	Z vr.	300,00	0,116	0,116	2,586	15,4	7,5	11,95	994
3	427-006	lepící malta pro iz. desky	Z vr.	5,00	0,800	0,800	0,006	4,2	18,0	0,48	776
4	256-021	EPS 70 F	Z vr.	150,00	0,039	0,041	3,663	4,1	40,0	31,87	768
5	425-014	omítková stěrka	Z vr.	5,00	0,800	0,800	0,006	-11,8	15,0	0,40	188

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = 0,000$ W/(m².K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

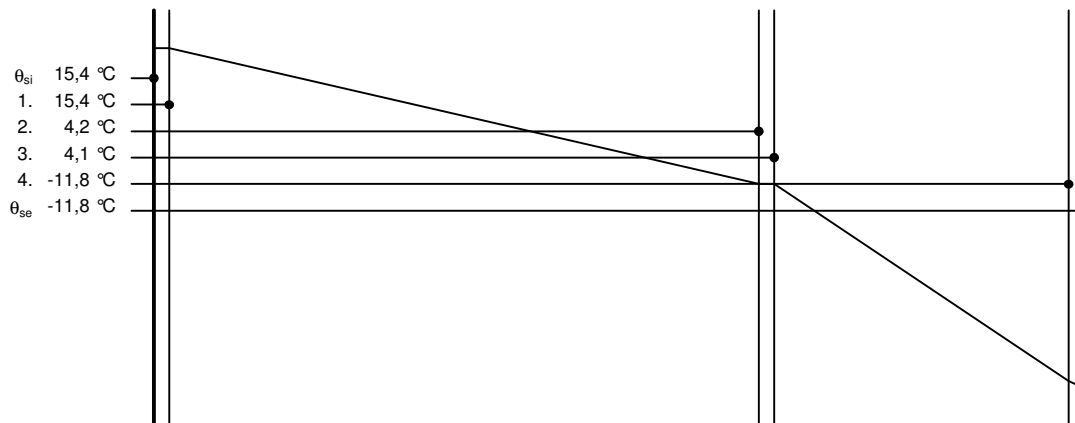
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λ_{ekv} u vrstev na vnitřním líci konstrukce.

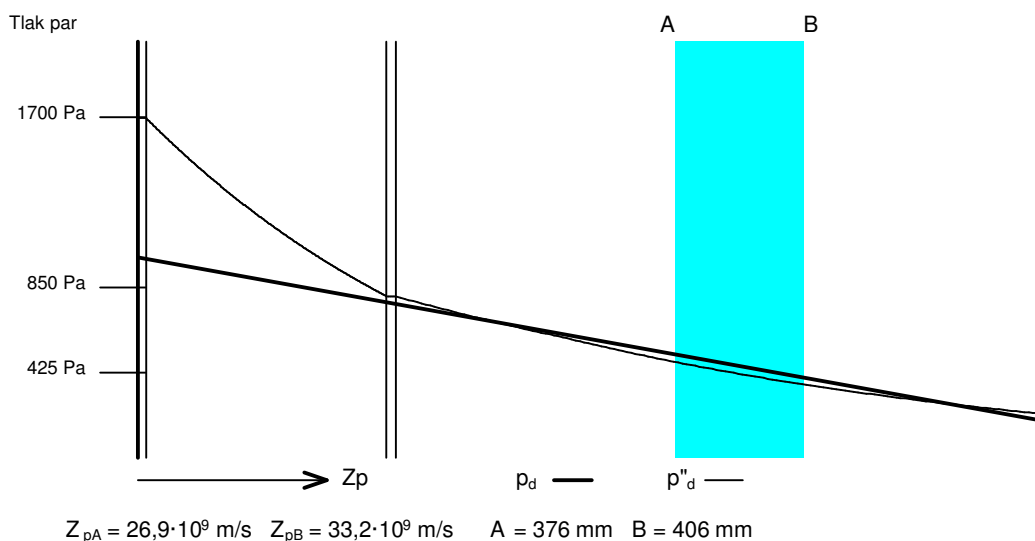
SO11 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	$U = 0,155 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	Celková měrná hmotnost	$m = 175,7 \text{ kg}/\text{m}^2$
Tepelný odpor	$R = 6,268 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$	Teplota rosného bodu	$\theta_w = 7,0 \text{ }^\circ\text{C}$
Odpor při prostupu tepla	$R_T = 6,438 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$		
Difuzní odpor	$Z_p = 45,102 \cdot 10^9 \text{ m}/\text{s}$		

2.5 Průběh teploty v konstrukci



2.6 Průběh tlaku vodních par $p_{d,x}$ a $p''_{d,x}$ v konstrukci



Závěr

Součinitel prostupu tepla **konstrukce splňuje požadavek na U_N a U_{rec}**

$U = 0,15533 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$; Zaokrouhleno: $U = 0,155 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$; požadovaný $U_N = 0,750 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$; doporučený $U_{rec} = 0,500 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tk} = 0,000 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

Teplotní faktor vnitřního povrchu: $f_{Rsi,cr} = 0,744$; $f_{Rsi} = 0,980$ vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry (kg/m^2) $M_c = 0,007 < 0,100$ - **konstrukce vyhovuje**

Roční bilance zkondenzované páry $M_c - M_{ev} = -1,258 \text{ kg}/\text{m}^2$ - **konstrukce vyhovuje**

Poznámka k vyhodnocení kondenzace:

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry ($M_c > 0$) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohrozí požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

2.7 Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry.

Stavba:	BD Letňany	Zadavatel:	Silver development s.r.o.
Místo:	parc.č. 473, k.ú. Letňany		
Zpracovatel:	Ing. Petr Chochola		
Zakázka:	BD Letňany.TOB	Archiv:	Aplan
Projektant:	Ing. Petr Chochola	Datum:	27.10.2020
E-mail:	Chochola.P@seznam.cz	Telefon:	+420777660954

SO11 - skladba pro variantu 1

Popis:
30Y + 15EPS TEMP

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540 - 4, čl. 4.1.3 a 4.1.4. a, t.j. pro hodnoty τ_c celkové doby trvání teplot vnějšího vzduchu podle tabulky E3 ČSN 73 0540 - 3. Výpočet nezahrnuje vliv oslunění konstrukce.

21	22	23	24	25
θ_{ae} °C	$\tau_c \cdot 10^{-3}$ s	g_{dA} g/(m ² ·s)	g_{dB} g/(m ² ·s)	M_d kg/m ²
-21,0	0,0	31,636	9,183	0,0000
-20,0	0,0	30,125	9,766	0,0000
-18,0	0,0	26,822	11,024	0,0000
-15,0	604,8	22,814	13,107	0,0059
-10,0	993,6	17,651	16,837	0,0008
-5,0	2 592,0	12,378	20,889	-0,0221
0,0	5 572,8	6,342	23,031	-0,0930
5,0	5 788,8	-1,336	26,675	-0,1621
10,0	5 616,0	-10,988	30,894	-0,2352
15,0	5 832,0	-23,035	36,762	-0,3487
20,0	4 104,0	-37,970	47,096	-0,3491
25,0	432,0	-56,368	70,372	-0,0548

Celoroční množství zkondenzované vodní páry M_c je dáno součtem nezáporných hodnot dílčích množství M_d
Celoroční množství vypařené vodní páry M_{ev} je dáno součtem záporných hodnot dílčích množství M_d

$M_c = 0,0067 \text{ kg/m}^2$
 $M_{ev} = 1,2650 \text{ kg/m}^2$

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba:	BD Letňany	
Místo:	parc.č. 473, k.ú. Letňany	Zadavatel: Silver development s.r.o.
Zpracovatel:	Ing. Petr Chochola	
Zakázka:	BD Letňany.TOB	Archiv: Aplan
Projektant:	Ing. Petr Chochola	Datum: 27.10.2020
E-mail:	Chochola.P@seznam.cz	Telefon: +420777660954

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

3 SO111 - skladba pro variantu 1 - stávající stav

Stěna vnější z temperovaného prostoru k venkovnímu prostředí

Poznámka:
30Y + 15EPS TEMP k nevyt

3.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Stěna vnější z temperovaného prostoru k venkovnímu prostředí

UN,20 = **0,75** Urec,20 = **0,50** Upas,20,h = **0,38** Upas,20,d = **0,25** W/(m².K)
 $\theta_i = 20$ °C UN = **0,75** Urec = **0,50** Upas,h = **0,38** Upas,d = **0,25** W/(m².K)

Výpočet je proveden pro $\theta_{ai} = \theta_i + \Delta\theta_{ai} = 15,0 + 1,0 = 16,0$ °C

$\theta_{ai} = 16,0$ °C $\varphi_{i,r} = 55,0$ % $R_{si} = 0,130$ m².K/W $\rho_{di} = 1\,001$ Pa $p_{di}^* = 1\,819$ Pa
 $\theta_{se} = -12,0$ °C $\varphi_{se} = 83,4$ % $R_{se} = 0,040$ m².K/W $\rho_{dse} = 181$ Pa $p_{dse}^* = 217$ Pa
 Pro výpočet šíření vlhkosti je $R_{si} = 0,250$ m².K/W

3.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	ρ kg/m³	c J/(kg.K)	μ	$\kappa\mu$	λ_k W/(m.K)	λ_p W/(m.K)	Z_{TM}	Z_w	z_1	z_3
1	425-014		omítková stěrka	1 600	800,0	15,0	1,000	0,800	0,800	0,00		1,0	2,2
2	290c-012		Ytong Univerzal	500	1 000,0	7,5	1,000	0,116	0,116	0,00		1,0	2,2
3	427-006		lepící malta pro iz. desky	1 400	800,0	18,0	1,000	0,800	0,800	0,00		1,0	2,2
4	256-021		EPS 70 F	18	1 270,0	40,0	1,000	0,039	0,039	0,05		1,0	2,2
5	425-014		omítková stěrka	1 600	800,0	15,0	1,000	0,800	0,800	0,00		1,0	3,0

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokveří, rámovou konstrukcí atp.

3.3 Stanovení hodnoty ZTM

1	4	16	21	22	23	24	10
č.v.	Materiál	λ W/(m.K)	Podíl %	Z_{TM} Vlhkost	Z_{TM} Kotvení	Z_{TM} Nehomogenní vrstvy	Z_{TM} Celkem
4	EPS 70 F	0,039		0,03	0,02	0,00	0,05

V ploše hlavní izolační vrstvy Xa se vyskytuje materiál Xb, případně další (Xc, Xd ...), jejichž vliv na součinitel tepelné vodivosti charakteristické výše vyjadřuje součinitel ZTM-N (nehomogenní vrstvy). Vliv vlhkosti na hlavní izolační vrstvu lze zadat pomocí údaje ZTM-V.

3.4 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m.K)	λ_{ekv} W/(m.K)	R m².K/W	θ_s °C	μ_{vyp}	$Z_p \cdot 10^{-9}$ m/s	ρ_d Pa
1	425-014	omítková stěrka	Z vr.	5,00	0,800	0,800	0,006	15,4	15,0	0,40	1 001
2	290c-012	Ytong Univerzal	Z vr.	300,00	0,116	0,116	2,586	15,4	7,5	11,95	994
3	427-006	lepící malta pro iz. desky	Z vr.	5,00	0,800	0,800	0,006	4,2	18,0	0,48	776
4	256-021	EPS 70 F	Z vr.	150,00	0,039	0,041	3,663	4,1	40,0	31,87	768
5	425-014	omítková stěrka	Z vr.	5,00	0,800	0,800	0,006	-11,8	15,0	0,40	188

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = 0,000$ W/(m².K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

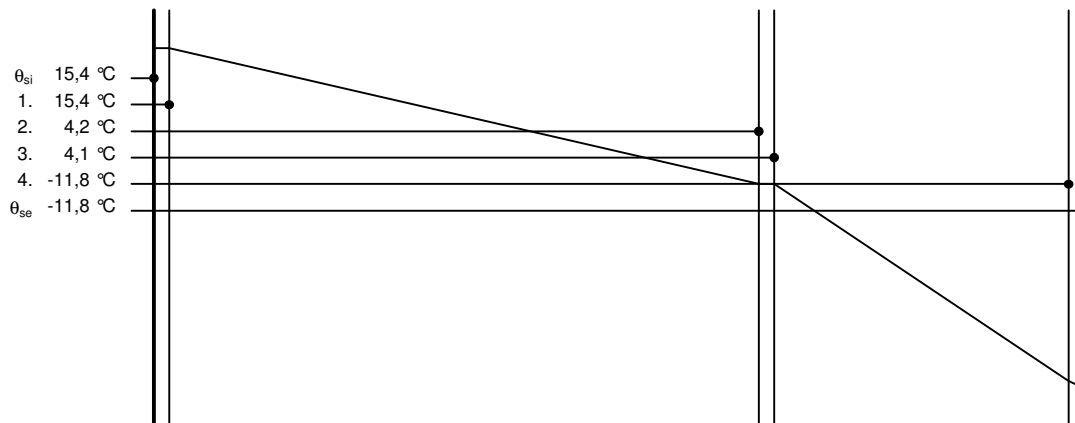
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λ_{ekv} u vrstev na vnitřním líci konstrukce.

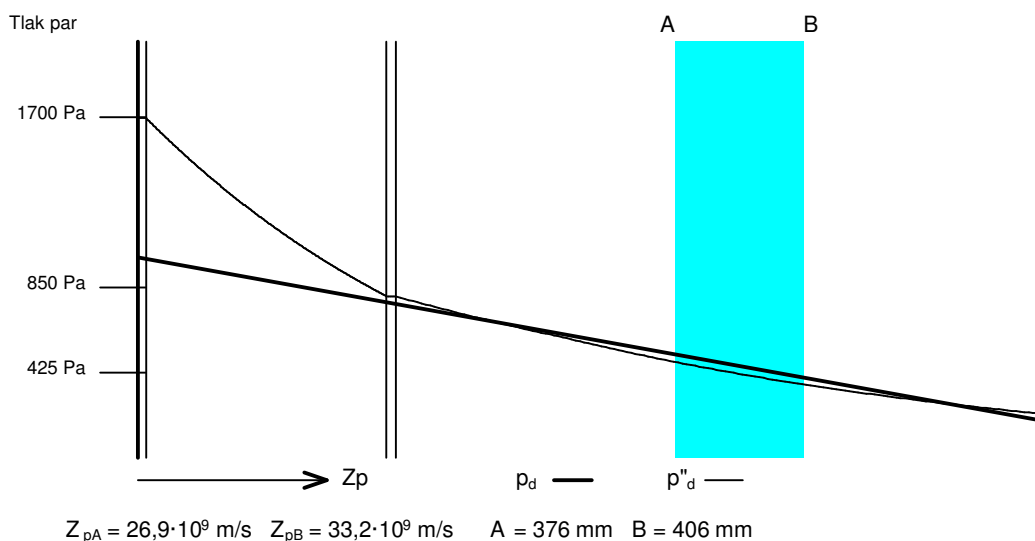
SO111 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	$U = 0,155$	$W/(m^2 \cdot K)$	Celková měrná hmotnost	$m = 175,7$	kg/m^2
Tepelný odpor	$R = 6,268$	$m^2 \cdot K/W$	Teplota rosného bodu	$\theta_w = 7,0$	$^{\circ}C$
Odpor při prostupu tepla	$R_T = 6,438$	$m^2 \cdot K/W$			
Difuzní odpor	$Z_p = 45,102$	$\cdot 10^9$			

3.5 Průběh teploty v konstrukci



3.6 Průběh tlaku vodních par p_{dx} a p''_{dx} v konstrukci



Závěr

Součinitel prostupu tepla **konstrukce splňuje požadavek na U_N a U_{rec}**

$U = 0,15533$ $W/(m^2 \cdot K)$; Zaokrouhleno: $U = 0,155$ $W/(m^2 \cdot K)$; požadovaný $U_N = 0,750$ $W/(m^2 \cdot K)$; doporučený $U_{rec} = 0,500$ $W/(m^2 \cdot K)$

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tk} = 0,000$ $W/(m^2 \cdot K)$

Teplotní faktor vnitřního povrchu: $f_{Rsi,cr} = 0,744$; $f_{Rsi} = 0,980$ vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry (kg/m^2) $M_c = 0,007 < 0,100$ - **konstrukce vyhovuje**

Roční bilance zkondenzované páry $M_c - M_{ev} = -1,258$ kg/m^2 - **konstrukce vyhovuje**

Poznámka k vyhodnocení kondenzace:

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry ($M_c > 0$) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohrozí požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

3.7 Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry.

Stavba:	BD Letňany	Zadavatel:	Silver development s.r.o.
Místo:	parc.č. 473, k.ú. Letňany		
Zpracovatel:	Ing. Petr Chochola		
Zakázka:	BD Letňany.TOB	Archiv:	Aplan
Projektant:	Ing. Petr Chochola	Datum:	27.10.2020
E-mail:	Chochola.P@seznam.cz	Telefon:	+420777660954

SO111 - skladba pro variantu 1

Popis:
30Y + 15EPS TEMP k nevyt

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540 - 4, čl. 4.1.3 a 4.1.4. a, t.j. pro hodnoty τ_c celkové doby trvání teplot vnějšího vzduchu podle tabulky E3 ČSN 73 0540 - 3. Výpočet nezahrnuje vliv oslunění konstrukce.

21	22	23	24	25
θ_{ae} °C	$\tau_c \cdot 10^{-3}$ s	g_{dA} g/(m ² ·s)	g_{dB} g/(m ² ·s)	M_d kg/m ²
-21,0	0,0	31,636	9,183	0,0000
-20,0	0,0	30,125	9,766	0,0000
-18,0	0,0	26,822	11,024	0,0000
-15,0	604,8	22,814	13,107	0,0059
-10,0	993,6	17,651	16,837	0,0008
-5,0	2 592,0	12,378	20,889	-0,0221
0,0	5 572,8	6,342	23,031	-0,0930
5,0	5 788,8	-1,336	26,675	-0,1621
10,0	5 616,0	-10,988	30,894	-0,2352
15,0	5 832,0	-23,035	36,762	-0,3487
20,0	4 104,0	-37,970	47,096	-0,3491
25,0	432,0	-56,368	70,372	-0,0548

Celoroční množství zkondenzované vodní páry M_c je dáno součtem nezáporných hodnot dílčích množství M_d
Celoroční množství vypařené vodní páry M_{ev} je dáno součtem záporných hodnot dílčích množství M_d

$M_c = 0,0067 \text{ kg/m}^2$
 $M_{ev} = 1,2650 \text{ kg/m}^2$

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba:	BD Letňany	
Místo:	parc.č. 473, k.ú. Letňany	Zadavatel: Silver development s.r.o.
Zpracovatel:	Ing. Petr Chochola	
Zakázka:	BD Letňany.TOB	Archiv: Aplan
Projektant:	Ing. Petr Chochola	Datum: 27.10.2020
E-mail:	Chochola.P@seznam.cz	Telefon: +420777660954

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

4 PDL1 - skladba pro variantu 1 - stávající stav

Podlaha vytápěného prostoru přilehlá k zemině

Poznámka:
podlaha

4.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Podlaha vytápěného prostoru přilehlá k zemině

$$UN,20 = 0,45 \quad Urec,20 = 0,30 \quad Upas,20,h = 0,22 \quad Upas,20,d = 0,15 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$$

$$\theta_i = 20 \text{ }^\circ\text{C} \quad UN = 0,45 \quad Urec = 0,30 \quad Upas,h = 0,22 \quad Upas,d = 0,15 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$$

Výpočet je proveden pro $\theta_{ai} = \theta_i + \Delta\theta_{ai} = 20,0 + 1,0 = 21,0 \text{ }^\circ\text{C}$

$$\theta_{ai} = 21,0 \text{ }^\circ\text{C} \quad \phi_{i,r} = 55,0 \% \quad R_{si} = 0,170 \text{ m}^2\cdot\text{K/W} \quad p_{di} = 1\,368 \text{ Pa} \quad p''_{di} = 2\,487 \text{ Pa}$$

$$\theta_{gr} = 5,0 \text{ }^\circ\text{C} \quad R_{gr} = 0,000 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$$

Pro výpočet šíření vlhkosti je $R_{si} = 0,250 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$

4.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	ρ kg/m ³	c J/(kg·K)	μ	$\kappa\mu$	λ_k W/(m·K)	λ_p W/(m·K)	Z_{TM}	Z_w	z_1	z_3
1	130-03	3	Keram. dlažba	2 000	840,0	200,0	1,000	1,010	1,010	0,00			
2	101-011	1.1.1	Beton hutný (2100)	2 100	1 020,0	17,0	1,000	1,050	1,230	0,00	0,080		
3	256-003		EPS 100 Z	23	1 270,0	70,0	1,000	0,037	0,037	0,03			
4	141-28	1.28	Lepenka A 400H	900	1 470,0	3 150,0	1,000	0,210	0,210	0,00			
5	256-003		EPS 100 Z	23	1 270,0	70,0	1,000	0,037	0,037	0,03			
6	141-09	1.9	Bitagit S	1 235	1 470,0	14 400,0	1,000	0,210	0,210	0,00			

Z_{TM} - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krovkami, rámovou konstrukcí atp.

4.3 Stanovení hodnoty Z_{TM}

1	4	16	21	22	23	24	10
č.v.	Materiál	λ W/(m·K)	Podíl %	Z_{TM} Vlhkost	Z_{TM} Kotvení	Z_{TM} Nehomogenní vrstvy	Z_{TM} Celkem
3	EPS 100 Z	0,037		0,03	0,00	0,00	0,03
5	EPS 100 Z	0,037		0,03	0,00	0,00	0,03

V ploše hlavní izolační vrstvy Xa se vyskytuje materiál Xb, případně další (Xc, Xd ...), jejichž vliv na součinitel tepelné vodivosti charakteristické výšeče vyjadřuje součinitel Z_{TM-N} (nehomogenní vrstvy). Vliv vlhkosti na hlavní izolační vrstvu lze zadat pomocí údaje Z_{TM-V} .

4.4 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m·K)	λ_{ekv} W/(m·K)	R m ² ·K/W	θ_s °C	μ_{vyp}	$Z_p \cdot 10^{-9}$ m/s	p_{di} Pa
1	130-03	Keram. dlažba	Z vr.	15,00	1,010	1,010	0,015	20,4	200,0	15,94	1 368
2	101-011	Beton hutný (2100)	Z vr.	60,00	1,050	1,050	0,057	20,4	17,0	5,42	1 308
3	256-003	EPS 100 Z	Z vr.	30,00	0,037	0,038	0,787	20,2	70,0	11,16	1 288
4	141-28	Lepenka A 400H	Z vr.	0,70	0,210	0,210	0,003	17,5	3 150,0	11,71	1 246
5	256-003	EPS 100 Z	Z vr.	140,00	0,037	0,038	3,674	17,5	70,0	52,06	1 202
6	141-09	Bitagit S	Z vr.	3,50	0,210	0,210	0,017	5,1	14 400,0	267,74	1 006

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tk} = 0,000 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

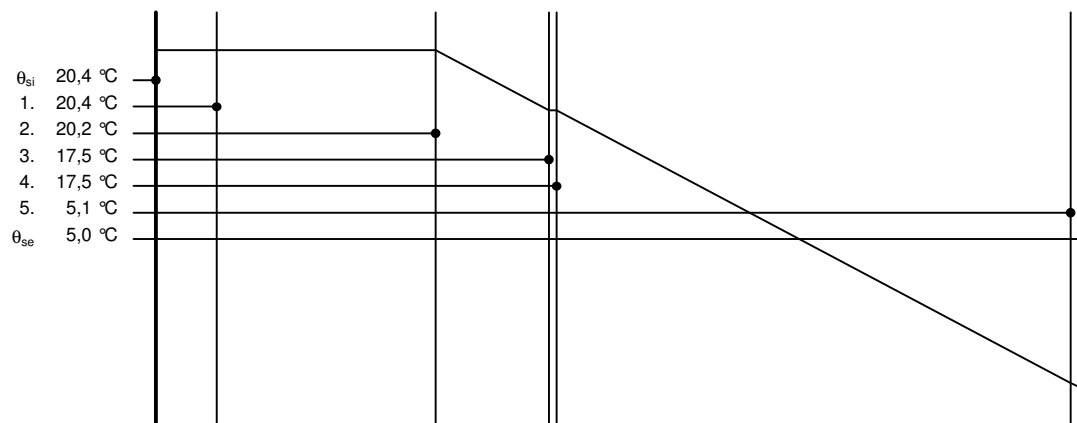
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λ_{ekv} u vrstev na vnitřní lici konstrukce.

PDL1 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	$U = 0,212$	$W/(m^2 \cdot K)$	Celková měrná hmotnost	$m = 164,9$	kg/m^2
Tepelný odpor	$R = 4,536$	$m^2 \cdot K/W$	Teplota rosného bodu	$\theta_w = 11,6$	$^{\circ}C$
Odpor při prostupu tepla	$R_T = 4,706$	$m^2 \cdot K/W$			
Difuzní odpor	$Z_p = 364,030$	$\cdot 10^9$	m/s		

4.5 Průběh teploty v konstrukci



Závěr

Součinitel prostupu tepla **konstrukce splňuje požadavek na U_N a U_{rec}**

$U = 0,21249$ $W/(m^2 \cdot K)$; Zaokrouhlo: $U = 0,213$ $W/(m^2 \cdot K)$; požadovaný $U_N = 0,450$ $W/(m^2 \cdot K)$; doporučený $U_{rec} = 0,300$ $W/(m^2 \cdot K)$

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = 0,000$ $W/(m^2 \cdot K)$

Teplotní faktor vnitřního povrchu: $f_{Rsi,cr} = 0,535$; $f_{Rsi} = 0,964$ vyhovuje

U přilehlých konstrukcí se bilance zkondenzované páry neurčuje.

Poznámka k vyhodnocení kondenzace:

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry ($M_c > 0$) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohrozí požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba:	BD Letňany	
Místo:	parc.č. 473, k.ú. Letňany	Zadavatel: Silver development s.r.o.
Zpracovatel:	Ing. Petr Chochola	
Zakázka:	BD Letňany.TOB	Archiv: Aplan
Projektant:	Ing. Petr Chochola	Datum: 27.10.2020
E-mail:	Chochola.P@seznam.cz	Telefon: +420777660954

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

5 PDL2 - skladba pro variantu 1 - stávající stav

Podlaha nad venkovním prostorem

Poznámka:
podlahanad ex.

5.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Podlaha nad venkovním prostorem

UN,20 = **0,24** Urec,20 = **0,16** Upas,20,h = **0,15** Upas,20,d = **0,10** W/(m².K)
θ_i = **20** °C UN = **0,24** Urec = **0,16** Upas,h = **0,15** Upas,d = **0,10** W/(m².K)

Výpočet je proveden pro θ_{ai} = θ_i + Δθ_{ai} = 20,0 + 1,0 = 21,0 °C

θ_{ai} = **21,0** °C φ_{i,r} = **55,0** % R_{si} = **0,170** m².K/W ρ_{di} = **1 368** Pa p^{*}_{di} = **2 487** Pa

θ_{se} = **-12,0** °C φ_{se} = **83,4** % R_{se} = **0,040** m².K/W ρ_{dse} = **181** Pa p^{*}_{dse} = **217** Pa

Pro výpočet šíření vlhkosti je R_{si} = 0,250 m².K/W

5.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	ρ kg/m ³	c J/(kg.K)	μ	κμ	λ _k W/(m.K)	λ _p W/(m.K)	Z _{TM}	Z _w	z ₁	z ₃
1	130-03	3	Keram. dlažba	2 000	840,0	200,0	1,000	1,010	1,010	0,00		1,0	0,5
2	101-011	1.1.1	Beton hutný (2100)	2 100	1 020,0	17,0	1,000	1,050	1,230	0,00	0,080	1,0	0,5
3	256-003		EPS 100 Z	23	1 270,0	70,0	1,000	0,037	0,037	0,03		1,0	0,5
4	154a-011		Dutin. železobet. str. panel*	1 200		23,0	1,000	1,160	1,200	0,00		1,0	0,5
5	427-006		lepící malta pro iz. desky	1 400	800,0	18,0	1,000	0,800	0,800	0,00		1,0	0,5
6	256-021		EPS 70 F	18	1 270,0	40,0	1,000	0,039	0,039	0,05		1,0	0,5
7	425-014		omítková stěrka	1 600	800,0	15,0	1,000	0,800	0,800	0,00		1,0	0,5

Z_{TM} - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokveří, rámovou konstrukcí atp.

5.3 Stanovení hodnoty Z_{TM}

1	4	16	21	22	23	24	10
č.v.	Materiál	λ W/(m.K)	Podíl %	Z _{TM} Vlhkost	Z _{TM} Kotvení	Z _{TM} Nehomogenní vrstvy	Z _{TM} Celkem
3	EPS 100 Z	0,037		0,03	0,00	0,00	0,03
6	EPS 70 F	0,039		0,03	0,02	0,00	0,05

V ploše hlavní izolační vrstvy X_a se vyskytuje materiál X_b, případně další (X_c, X_d ...), jejichž vliv na součinitel tepelné vodivosti charakteristické výseče vyjadřuje součinitel Z_{TM-N} (nehomogenní vrstvy). Vliv vlhkosti na hlavní izolační vrstvu lze zadat pomocí údaje Z_{TM-V}.

5.4 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	V _r	d mm	λ W/(m.K)	λ _{ekv} W/(m.K)	R m ² .K/W	θ _s °C	μ _{vypr}	Z _p · 10 ⁻⁹ m/s	ρ _d Pa
1	130-03	Keram. dlažba	Z vr.	15,00	1,010	1,010	0,015	20,4	200,0	15,94	1 368
2	101-011	Beton hutný (2100)	Z vr.	60,00	1,230	1,230	0,049	20,3	17,0	5,42	1 229
3	256-003	EPS 100 Z	Z vr.	30,00	0,037	0,038	0,787	20,1	70,0	11,16	1 182
4	154a-011	Dutin. železobet. str. panel*	Z vr.	320,00	1,200	1,200	0,267	17,1	23,0	39,10	1 085
5	427-006	lepící malta pro iz. desky	Z vr.	5,00	0,800	0,800	0,006	16,1	18,0	0,48	744
6	256-021	EPS 70 F	Z vr.	300,00	0,039	0,041	7,326	16,1	40,0	63,75	740
7	425-014	omítková stěrka	Z vr.	5,00	0,800	0,800	0,006	-11,8	15,0	0,40	184

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) ΔU_{tbk} = **0,000** W/(m².K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

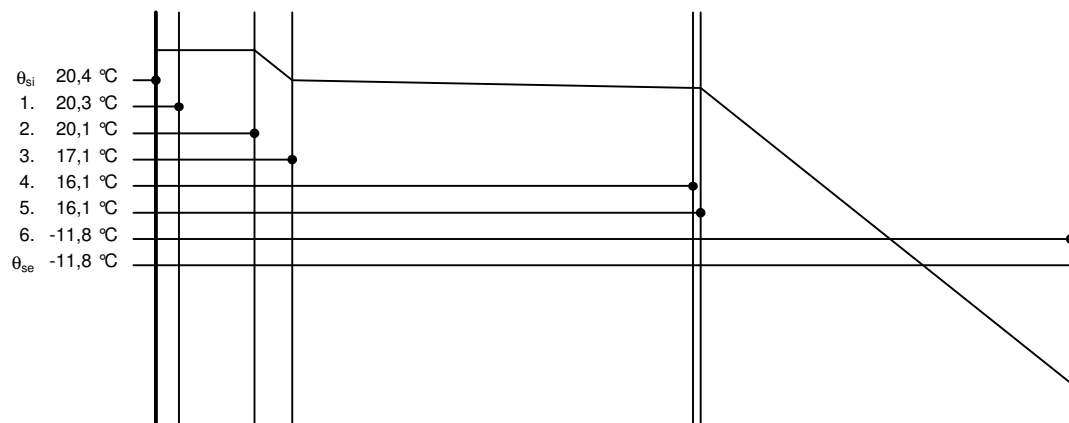
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λ_{ekv} u vrstev na vnitřním líci konstrukce.

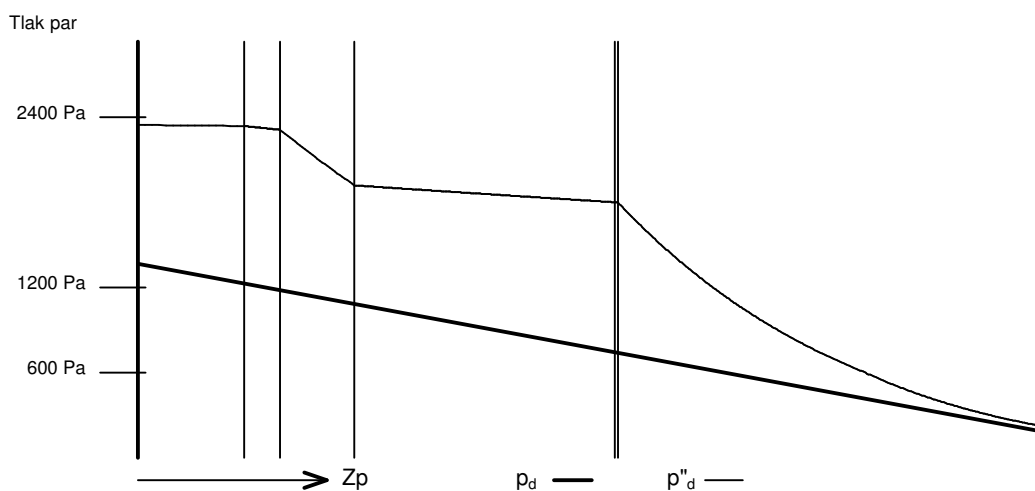
PDL2 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	$U = 0,115$	$W/(m^2 \cdot K)$	Celková měrná hmotnost	$m = 561,1$	kg/m^2
Tepelný odpor	$R = 8,456$	$m^2 \cdot K/W$	Teplota rosného bodu	$\theta_w = 11,6$	$^{\circ}C$
Odpor při prostupu tepla	$R_T = 8,666$	$m^2 \cdot K/W$			
Difúzní odpor	$Z_p = 136,236$	$\cdot 10^9$	m/s		

5.5 Průběh teploty v konstrukci



5.6 Průběh tlaku vodních par p_{dx} a p''_{dx} v konstrukci



Závěr

Součinitel prostupu tepla **konstrukce splňuje požadavek na U_N a U_{rec}**

$U = 0,11539$ $W/(m^2 \cdot K)$; Zaokrouhleno: $U = 0,115$ $W/(m^2 \cdot K)$; požadovaný $U_N = 0,240$ $W/(m^2 \cdot K)$; doporučený $U_{rec} = 0,160$ $W/(m^2 \cdot K)$

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tk} = 0,000$ $W/(m^2 \cdot K)$

Teplotní faktor vnitřního povrchu: $f_{Rsi,cr} = 0,775$; $f_{Rsi} = 0,980$ vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry (kg/m^2) $M_c = 0,000 < 0,100$ - **konstrukce vyhovuje**

Poznámka k vyhodnocení kondenzace:

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry ($M_c > 0$) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohrozí požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba:	BD Letňany	
Místo:	parc.č. 473, k.ú. Letňany	Zadavatel: Silver development s.r.o.
Zpracovatel:	Ing. Petr Chochola	
Zakázka:	BD Letňany.TOB	Archiv: Aplan
Projektant:	Ing. Petr Chochola	Datum: 27.10.2020
E-mail:	Chochola.P@seznam.cz	Telefon: +420777660954

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

6 PDL11 - skladba pro variantu 1 - stávající stav

Podlaha temperovaného prostoru přilehlá k zemině

Poznámka:
podlaha TEMP

6.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Podlaha temperovaného prostoru přilehlá k zemině

$$UN,20 = \mathbf{0,85} \quad Urec,20 = \mathbf{0,60} \quad Upas,20,h = \mathbf{0,45} \quad Upas,20,d = \mathbf{0,30} \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$$

$$\theta_i = \mathbf{20} \text{ }^\circ\text{C} \quad UN = \mathbf{0,85} \quad Urec = \mathbf{0,60} \quad Upas,h = \mathbf{0,45} \quad Upas,d = \mathbf{0,30} \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$$

Výpočet je proveden pro $\theta_{ai} = \theta_i + \Delta\theta_{ai} = 15,0 + 1,0 = 16,0 \text{ }^\circ\text{C}$

$$\theta_{ai} = \mathbf{16,0} \text{ }^\circ\text{C} \quad \varphi_{i,r} = \mathbf{55,0} \% \quad R_{si} = \mathbf{0,170} \text{ m}^2\cdot\text{K/W} \quad p_{di} = \mathbf{1\ 001} \text{ Pa} \quad p''_{di} = \mathbf{1\ 819} \text{ Pa}$$

$$\theta_{gr} = \mathbf{5,0} \text{ }^\circ\text{C} \quad R_{gr} = \mathbf{0,000} \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$$

Pro výpočet šíření vlhkosti je $R_{si} = 0,250 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$

6.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	ρ kg/m ³	c J/(kg·K)	μ	κ_{μ}	λ_k W/(m·K)	λ_p W/(m·K)	Z_{TM}	Z_w	z_1	z_3
1	130-03	3	Keram. dlažba	2 000	840,0	200,0	1,000	1,010	1,010	0,00			
2	101-011	1.1.1	Beton hutný (2100)	2 100	1 020,0	17,0	1,000	1,050	1,230	0,00	0,080		
3	256-003		EPS 100 Z	23	1 270,0	70,0	1,000	0,037	0,037	0,03			
4	141-28	1.28	Lepenka A 400H	900	1 470,0	3 150,0	1,000	0,210	0,210	0,00			
5	256-003		EPS 100 Z	23	1 270,0	70,0	1,000	0,037	0,037	0,03			
6	141-09	1.9	Bitagit S	1 235	1 470,0	14 400,0	1,000	0,210	0,210	0,00			

Z_{TM} - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokve, rámovou konstrukcí atp.

6.3 Stanovení hodnoty Z_{TM}

1	4	16	21	22	23	24	10
č.v.	Materiál	λ W/(m·K)	Podíl %	Z_{TM} Vlhkost	Z_{TM} Kotvení	Z_{TM} Nehomogenní vrstvy	Z_{TM} Celkem
3	EPS 100 Z	0,037		0,03	0,00	0,00	0,03
5	EPS 100 Z	0,037		0,03	0,00	0,00	0,03

V ploše hlavní izolační vrstvy Xa se vyskytuje materiál Xb, případně další (Xc, Xd ...), jejichž vliv na součinitel tepelné vodivosti charakteristické výše vyjadřuje součinitel Z_{TM-N} (nehomogenní vrstvy). Vliv vlhkosti na hlavní izolační vrstvu lze zadat pomocí údaje Z_{TM-V} .

6.4 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m·K)	λ_{ekv} W/(m·K)	R m ² ·K/W	θ_s °C	μ_{vyp}	$Z_p \cdot 10^{-9}$ m/s	p_{di} Pa
1	130-03	Keram. dlažba	Z vr.	15,00	1,010	1,010	0,015	15,6	200,0	15,94	1 001
2	101-011	Beton hutný (2100)	Z vr.	60,00	1,050	1,050	0,057	15,6	17,0	5,42	957
3	256-003	EPS 100 Z	Z vr.	30,00	0,037	0,038	0,787	15,4	70,0	11,16	942
4	141-28	Lepenka A 400H	Z vr.	0,70	0,210	0,210	0,003	13,6	3 150,0	11,71	912
5	256-003	EPS 100 Z	Z vr.	140,00	0,037	0,038	3,674	13,6	70,0	52,06	879
6	141-09	Bitagit S	Z vr.	3,50	0,210	0,210	0,017	5,0	14 400,0	267,74	736

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tk} = \mathbf{0,000} \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

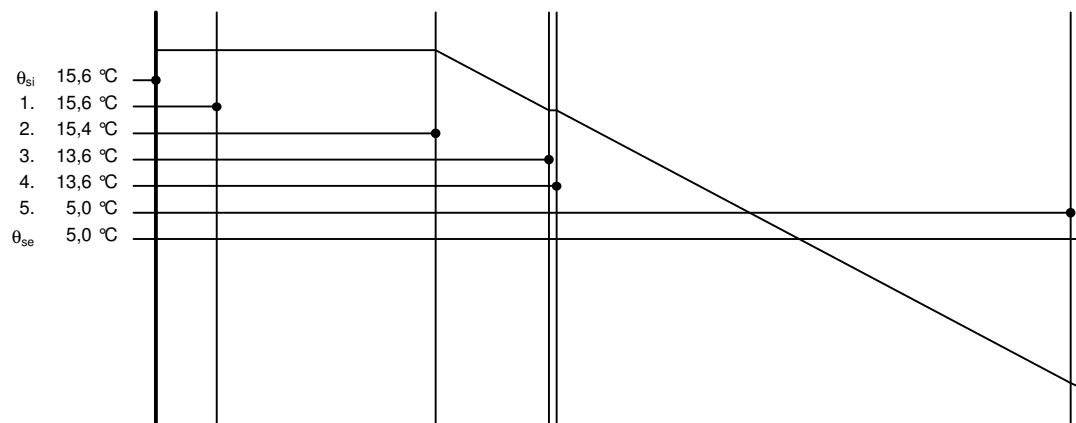
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λ_{ekv} u vrstev na vnitřní lici konstrukce.

PDL11 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	$U = 0,212$	$W/(m^2 \cdot K)$	Celková měrná hmotnost	$m = 164,9$	kg/m^2
Tepelný odpor	$R = 4,536$	$m^2 \cdot K/W$	Teplota rosného bodu	$\theta_w = 7,0$	$^{\circ}C$
Odpor při prostupu tepla	$R_T = 4,706$	$m^2 \cdot K/W$			
Difúzní odpor	$Z_p = 364,030$	$\cdot 10^9$	m/s		

6.5 Průběh teploty v konstrukci



Závěr

Součinitel prostupu tepla **konstrukce splňuje požadavek na U_N a U_{rec}**

$U = 0,21249$ $W/(m^2 \cdot K)$; Zaokrouhlo: $U = 0,213$ $W/(m^2 \cdot K)$; požadovaný $U_N = 0,850$ $W/(m^2 \cdot K)$; doporučený $U_{rec} = 0,600$ $W/(m^2 \cdot K)$

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = 0,000$ $W/(m^2 \cdot K)$

Teplotní faktor vnitřního povrchu: $f_{Rsi,cr} = 0,349$; $f_{Rsi} = 0,964$ vyhovuje

U přilehlých konstrukcí se bilance zkondenzované páry neurčuje.

Poznámka k vyhodnocení kondenzace:

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry ($M_c > 0$) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohrozí požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba:	BD Letňany	
Místo:	parc.č. 473, k.ú. Letňany	Zadavatel: Silver development s.r.o.
Zpracovatel:	Ing. Petr Chochola	
Zakázka:	BD Letňany.TOB	Archiv: Aplan
Projektant:	Ing. Petr Chochola	Datum: 27.10.2020
E-mail:	Chochola.P@seznam.cz	Telefon: +420777660954

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

7 STR100 - skladba pro variantu 1 - stávající stav

Strop vnitřní z vytápěného k nevytápěnému prostoru

Poznámka:
strop k E

7.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: **Strop vnitřní z vytápěného k nevytápěnému prostoru**

UN,20 = **0,60** Urec,20 = **0,40** Upas,20,h = **0,30** Upas,20,d = **0,20** W/(m².K)
θ_i = **20** °C UN = **0,60** Urec = **0,40** Upas,h = **0,30** Upas,d = **0,20** W/(m².K)

Výpočet je proveden pro θ_{ai} = θ_i + Δθ_{ai} = 20,0 + 1,0 = 21,0 °C

θ_{ai} = **21,0** °C φ_{i,r} = **55,0** % R_{si} = **0,100** m².K/W p_{di} = **1 368** Pa p["]_{di} = **2 487** Pa

θ_{si} = **5,0** °C φ_{si} = **50,0** % R_{si} = **0,100** m².K/W p_{dsi} = **437** Pa p["]_{dsi} = **873** Pa

Pro výpočet šíření vlhkosti je R_{si} = 0,250 m².K/W

7.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	ρ kg/m ³	c J/(kg.K)	μ	κμ	λ _k W/(m.K)	λ _p W/(m.K)	Z _{TM}	Z _w	z ₁	z ₃
1	130-03	3	Keram. dlažba	2 000	840,0	200,0	1,000	1,010	1,010	0,00		0,0	0,0
2	101-011	1.1.1	Beton hutný (2100)	2 100	1 020,0	17,0	1,000	1,050	1,230	0,00	0,080	0,0	0,0
3	256-003		EPS 100 Z	23	1 270,0	70,0	1,000	0,037	0,037	0,03		0,0	0,0
4	154a-011		Dutin. železobet. str. panel*	1 200		23,0	1,000	1,160	1,200	0,00		0,0	0,0
5	427-006		lepící malta pro iz. desky	1 400	800,0	18,0	1,000	0,800	0,800	0,00		0,0	0,0
6	256-021		EPS 70 F	18	1 270,0	40,0	1,000	0,039	0,039	0,05		0,0	0,0
7	425-014		omítková stěrka	1 600	800,0	15,0	1,000	0,800	0,800	0,00		0,0	0,0

Z_{TM} - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokveří, rámovou konstrukcí atp.

7.3 Stanovení hodnoty Z_{TM}

1	4	16	21	22	23	24	10
č.v.	Materiál	λ W/(m.K)	Podíl %	Z _{TM} Vlhkost	Z _{TM} Kotvení	Z _{TM} Nehomogenní vrstvy	Z _{TM} Celkem
3	EPS 100 Z	0,037		0,03	0,00	0,00	0,03
6	EPS 70 F	0,039		0,03	0,02	0,00	0,05

V ploše hlavní izolační vrstvy X_a se vyskytuje materiál X_b, případně další (X_c, X_d ...), jejichž vliv na součinitel tepelné vodivosti charakteristické výše vyjadřuje součinitel Z_{TM-N} (nehomogenní vrstvy). Vliv vlhkosti na hlavní izolační vrstvu lze zadat pomocí údaje Z_{TM-V}.

7.4 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	V _r	d mm	λ W/(m.K)	λ _{ekv} W/(m.K)	R m ² .K/W	θ _s °C	μ _{vyp}	Z _p · 10 ⁻⁹ m/s	p _d Pa
1	130-03	Keram. dlažba	Z vr.	15,00	1,010	1,010	0,015	20,8	200,0	15,94	1 368
2	101-011	Beton hutný (2100)	Z vr.	60,00	1,050	1,050	0,057	20,8	17,0	5,42	1 259
3	256-003	EPS 100 Z	Z vr.	30,00	0,037	0,038	0,787	20,7	70,0	11,16	1 222
4	154a-011	Dutin. železobet. str. panel*	Z vr.	320,00	1,160	1,160	0,276	19,2	23,0	39,10	1 146
5	427-006	lepící malta pro iz. desky	Z vr.	5,00	0,800	0,800	0,006	18,7	18,0	0,48	879
6	256-021	EPS 70 F	Z vr.	300,00	0,039	0,041	7,326	18,7	40,0	63,75	875
7	425-014	omítková stěrka	Z vr.	5,00	0,800	0,800	0,006	5,2	15,0	0,40	440

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) ΔU_{tbk} = **0,000** W/(m².K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

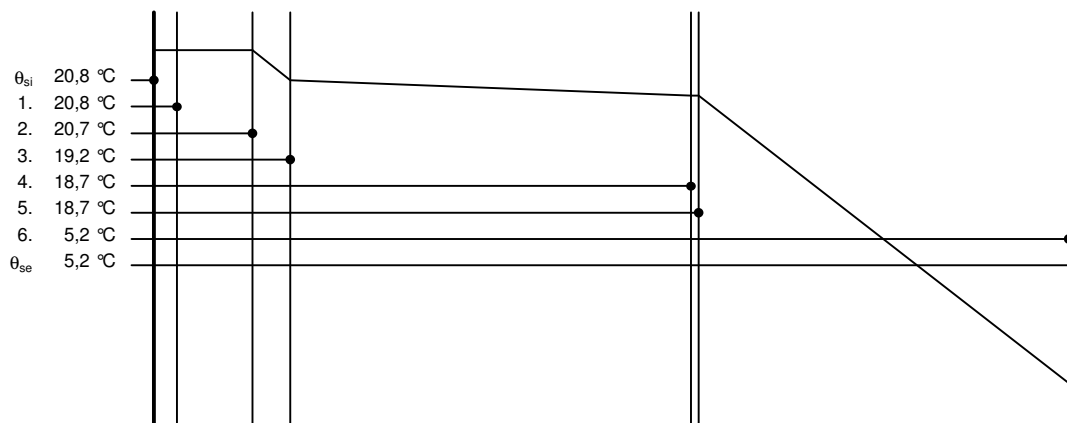
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λ_{ekv} u vrstev na vnitřním líci konstrukce.

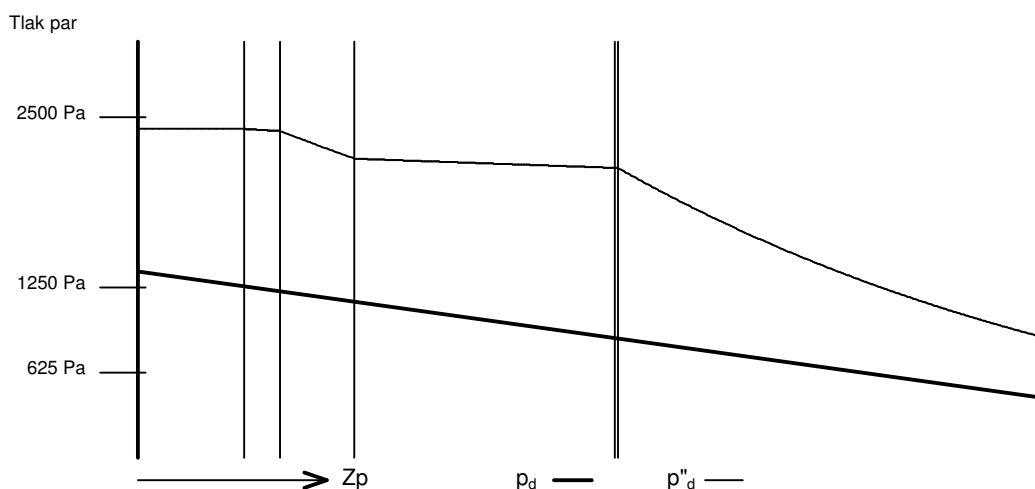
STR100 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	$U = 0,115$	$W/(m^2 \cdot K)$	Celková měrná hmotnost	$m = 561,1$	kg/m^2
Tepelný odpor	$R = 8,474$	$m^2 \cdot K/W$	Teplota rosného bodu	$\theta_w = 11,6$	$^{\circ}C$
Odpor při prostupu tepla	$R_T = 8,674$	$m^2 \cdot K/W$			
Difuzní odpor	$Z_p = 136,236$	$\cdot 10^9$	m/s		

7.5 Průběh teploty v konstrukci



7.6 Průběh tlaku vodních par $p_{d,x}$ a $p''_{d,x}$ v konstrukci



Závěr

Součinitel prostupu tepla **konstrukce splňuje požadavek na U_N a U_{rec}**

$U = 0,11529$ $W/(m^2 \cdot K)$; Zaokrouhleno: $U = 0,115$ $W/(m^2 \cdot K)$; požadovaný $U_N = 0,600$ $W/(m^2 \cdot K)$; doporučený $U_{rec} = 0,400$ $W/(m^2 \cdot K)$

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tk} = 0,000$ $W/(m^2 \cdot K)$

Teplotní faktor vnitřního povrchu: $f_{Rsi,cr} = 0,535$; $f_{Rsi} = 0,988$ vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry (kg/m^2) $M_c = 0,000 < 0,100$ - **konstrukce vyhovuje**

Poznámka k vyhodnocení kondenzace:

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry ($M_c > 0$) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohrozí požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba:	BD Letňany	
Místo:	parc.č. 473, k.ú. Letňany	Zadavatel: Silver development s.r.o.
Zpracovatel:	Ing. Petr Chochola	
Zakázka:	BD Letňany.TOB	Archiv: Aplan
Projektant:	Ing. Petr Chochola	Datum: 27.10.2020
E-mail:	Chochola.P@seznam.cz	Telefon: +420777660954

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

8 SCH1 - skladba pro variantu 1 - stávající stav

Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně

Poznámka:
střecha - izolace v krovu

8.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně

$$UN,20 = 0,24 \quad Urec,20 = 0,16 \quad Upas,20,h = 0,15 \quad Upas,20,d = 0,10 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$$

$$\theta_i = 20 \text{ } ^\circ\text{C} \quad UN = 0,24 \quad Urec = 0,16 \quad Upas,h = 0,15 \quad Upas,d = 0,10 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$$

Výpočet je proveden pro $\theta_{ai} = \theta_i + \Delta\theta_{ai} = 20,0 + 1,0 = 21,0 \text{ } ^\circ\text{C}$

$$\theta_{ai} = 21,0 \text{ } ^\circ\text{C} \quad \varphi_{i,r} = 55,0 \% \quad R_{si} = 0,100 \text{ m}^2\cdot\text{K/W} \quad p_{di} = 1\,368 \text{ Pa} \quad p''_{di} = 2\,487 \text{ Pa}$$

$$\theta_{se} = -12,0 \text{ } ^\circ\text{C} \quad \varphi_{se} = 83,4 \% \quad R_{se} = 0,040 \text{ m}^2\cdot\text{K/W} \quad p_{dse} = 181 \text{ Pa} \quad p''_{dse} = 217 \text{ Pa}$$

Pro výpočet šíření vlhkosti je $R_{si} = 0,250 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$

8.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	ρ kg/m ³	c J/(kg·K)	μ	$\kappa\mu$	λ_k W/(m·K)	λ_p W/(m·K)	Z_{TM}	Z_w	z_1	z_3
1	110-02	11.2	Sádrokarton	750	1 060,0	9,0	1,000	0,150	0,220	0,00	0,045	1,0	1,0
2	116-03	17.3	Fólie z PE	1 470	1 470,0	124 000,0	1,000	0,350	0,350	0,00	0,000	1,0	1,0
3	354-001		Climatizer Plus suchý	26		2,2	1,000	0,038	0,038	0,23		1,0	1,0
4	352-002		DELTA-VENT			38,0	1,000			0,00		1,0	1,0

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krovem, rámovou konstrukcí atp.

8.3 Stanovení hodnoty ZTM

1	4	16	21	22	23	24	10
č.v.	Materiál	λ W/(m·K)	Podíl %	Z_{TM} Vlhkost	Z_{TM} Kotvení	Z_{TM} Nehomogenní vrstvy	Z_{TM} Celkem
3	Climatizer Plus suchý	0,038		0,07	0,00	0,16	0,23

V ploše hlavní izolační vrstvy Xa se vyskytuje materiál Xb, případně další (Xc, Xd ...), jejichž vliv na součinitel tepelné vodivosti charakteristické výše vyjadřuje součinitel ZTM-N (nehomogenní vrstvy). Vliv vlhkosti na hlavní izolační vrstvu lze zadat pomocí údaje ZTM-V.

8.4 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m·K)	λ_{ekv} W/(m·K)	R m ² ·K/W	θ_s °C	μ_{vyp}	$Z_p \cdot 10^{-9}$ m/s	p_d Pa
1	110-02	Sádrokarton	Z vr.	12,50	0,220	0,220	0,057	20,6	9,0	0,60	1 368
2	116-03	Fólie z PE	Z vr.	0,20	0,350	0,350	0,001	20,3	124 000,0	131,75	1 363
3	354-001	Climatizer Plus suchý	Z vr.	350,00	0,038	0,047	7,488	20,3	2,2	4,09	217
4	352-002	DELTA-VENT	Z vr.	0,52			0,000	-11,8	38,0	0,10	182

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = 0,000 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

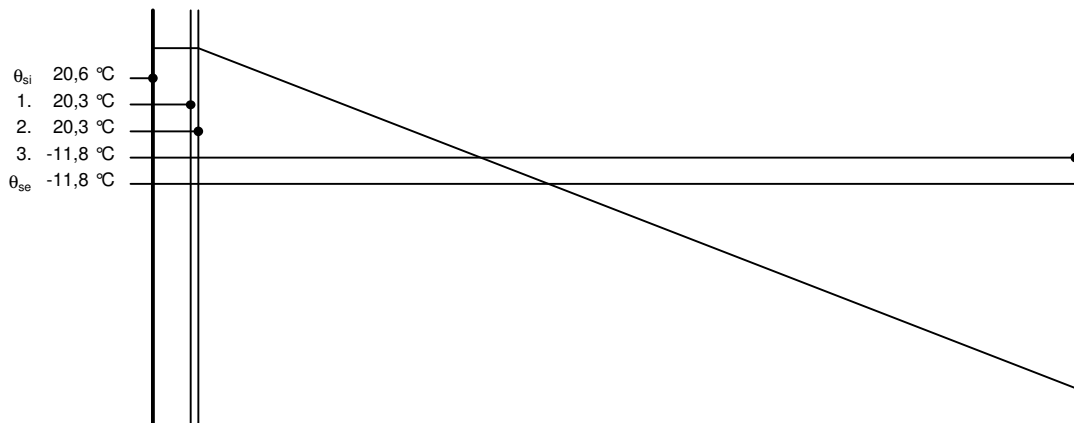
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λ_{ekv} u vrstev na vnitřním líci konstrukce.

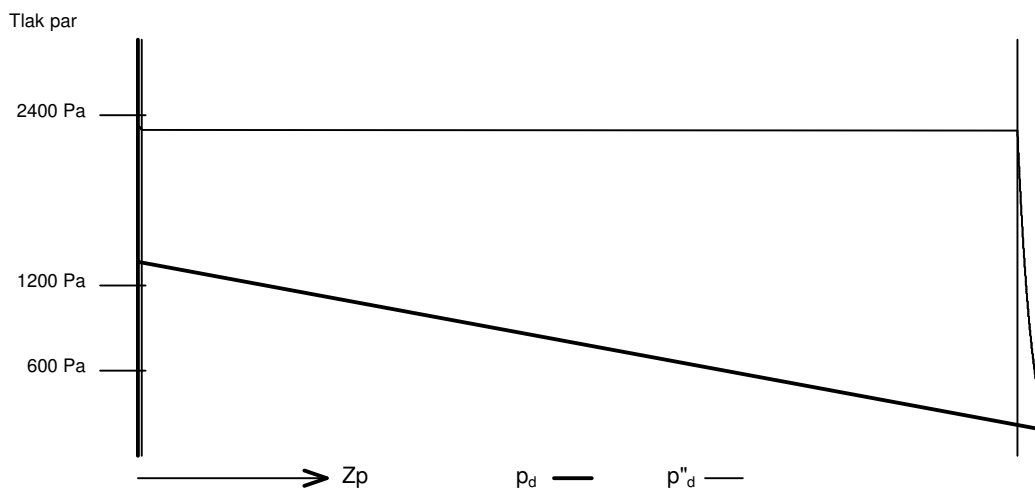
SCH1 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	$U = 0,130$	$W/(m^2 \cdot K)$	Celková měrná hmotnost	$m = 18,8$	kg/m^2
Tepelný odpor	$R = 7,546$	$m^2 \cdot K/W$	Teplota rosného bodu	$\theta_w = 11,6$	$^{\circ}C$
Odpor při prostupu tepla	$R_T = 7,686$	$m^2 \cdot K/W$			
Difuzní odpor	$Z_p = 136,540$	$\cdot 10^9$	m/s		

8.5 Průběh teploty v konstrukci



8.6 Průběh tlaku vodních par $p_{d,x}$ a $p''_{d,x}$ v konstrukci



Závěr

Součinitel prostupu tepla **konstrukce splňuje požadavek na U_N a U_{rec}**

$U = 0,13011$ $W/(m^2 \cdot K)$; Zaokrouhleno: $U = 0,130$ $W/(m^2 \cdot K)$; požadovaný $U_N = 0,240$ $W/(m^2 \cdot K)$; doporučený $U_{rec} = 0,160$ $W/(m^2 \cdot K)$

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = 0,000$ $W/(m^2 \cdot K)$

Teplotní faktor vnitřního povrchu: $f_{Rsi,cr} = 0,775$; $f_{Rsi} = 0,987$ vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry (kg/m^2) $M_c = 0,000 < 0,100$ - **konstrukce vyhovuje**

Poznámka k vyhodnocení kondenzace:

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry ($M_c > 0$) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohrozí požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba:	BD Letňany	
Místo:	parc.č. 473, k.ú. Letňany	Zadavatel: Silver development s.r.o.
Zpracovatel:	Ing. Petr Chochola	
Zakázka:	BD Letňany.TOB	Archiv: Aplan
Projektant:	Ing. Petr Chochola	Datum: 27.10.2020
E-mail:	Chochola.P@seznam.cz	Telefon: +420777660954

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

9 SCH2 - skladba pro variantu 1 - stávající stav

Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně

Poznámka:
střecha rovná - panel

9.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně

UN,20 = **0,24** Urec,20 = **0,16** Upas,20,h = **0,15** Upas,20,d = **0,10** W/(m².K)
 $\theta_i = 20$ °C UN = **0,24** Urec = **0,16** Upas,h = **0,15** Upas,d = **0,10** W/(m².K)

Výpočet je proveden pro $\theta_{ai} = \theta_i + \Delta\theta_{ai} = 20,0 + 1,0 = 21,0$ °C

$\theta_{ai} = 21,0$ °C $\varphi_{i,r} = 55,0$ % $R_{si} = 0,100$ m².K/W $p_{di} = 1\,368$ Pa $p''_{di} = 2\,487$ Pa

$\theta_{se} = -12,0$ °C $\varphi_{se} = 83,4$ % $R_{se} = 0,040$ m².K/W $p_{dse} = 181$ Pa $p''_{dse} = 217$ Pa

Pro výpočet šíření vlhkosti je $R_{si} = 0,250$ m².K/W

9.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	ρ kg/m³	c J/(kg.K)	μ	κ_{μ}	λ_k W/(m.K)	λ_p W/(m.K)	Z_{TM}	Z_w	z_1	z_3
1	110-02	11.2	Sádrokarton	750	1 060,0	9,0	1,000	0,150	0,220	0,00	0,045	1,0	1,0
2	154a-011		Dutin. železobet. str. panel*	1 200		23,0	1,000	1,160	1,200	0,00		1,0	1,0
3	354-001		Climatizer Plus suchý	26		2,2	1,000	0,038	0,038	0,21		1,0	1,0
4	352-002		DELTA-VENT			38,0	1,000			0,00		1,0	1,0

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokveří, rámovou konstrukcí atp.

9.3 Stanovení hodnoty ZTM

1	4	16	21	22	23	24	10
č.v.	Materiál	λ W/(m.K)	Podíl %	Z _{TM} Vlhkost	Z _{TM} Kotvení	Z _{TM} Nehomogenní vrstvy	Z _{TM} Celkem
3	Climatizer Plus suchý	0,038			0,07	0,00	0,14
							0,21

V ploše hlavní izolační vrstvy Xa se vyskytuje materiál Xb, případně další (Xc, Xd ...), jejichž vliv na součinitel tepelné vodivosti charakteristické výše vyjadřuje součinitel ZTM-N (nehomogenní vrstvy). Vliv vlhkosti na hlavní izolační vrstvu lze zadat pomocí údaje ZTM-V.

9.4 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m.K)	λ_{ekv} W/(m.K)	R m².K/W	θ_s °C	μ_{vyp}	$Z_p \cdot 10^{-9}$ m/s	p_d Pa
1	110-02	Sádrokarton	Z vr.	12,50	0,220	0,220	0,057	20,6	9,0	0,60	1 368
2	154a-011	Dutin. železobet. str. panel*	Z vr.	320,00	1,200	1,200	0,267	20,4	23,0	39,10	1 352
3	354-001	Climatizer Plus suchý	Z vr.	350,00	0,038	0,046	7,612	19,3	2,2	4,09	294
4	352-002	DELTA-VENT	Z vr.	0,52			0,000	-11,8	38,0	0,10	184

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = 0,000$ W/(m².K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

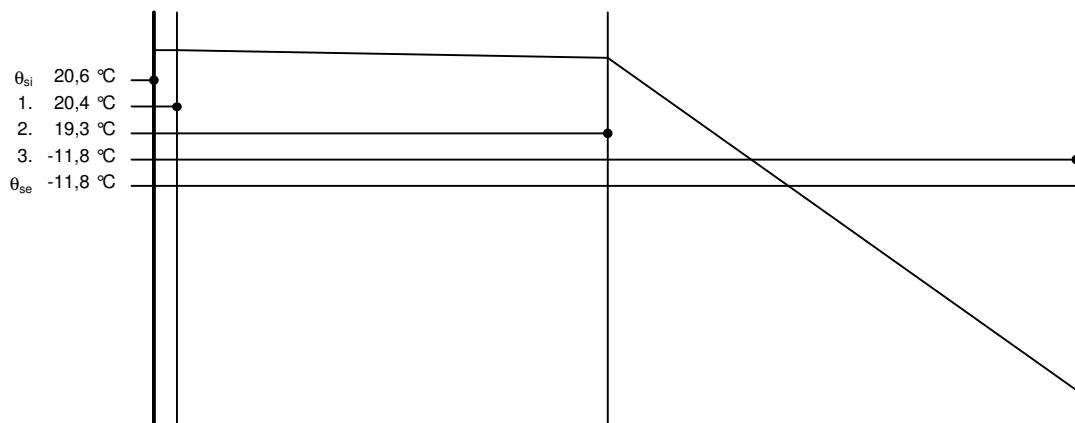
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λ_{ekv} u vrstev na vnitřní líci konstrukce.

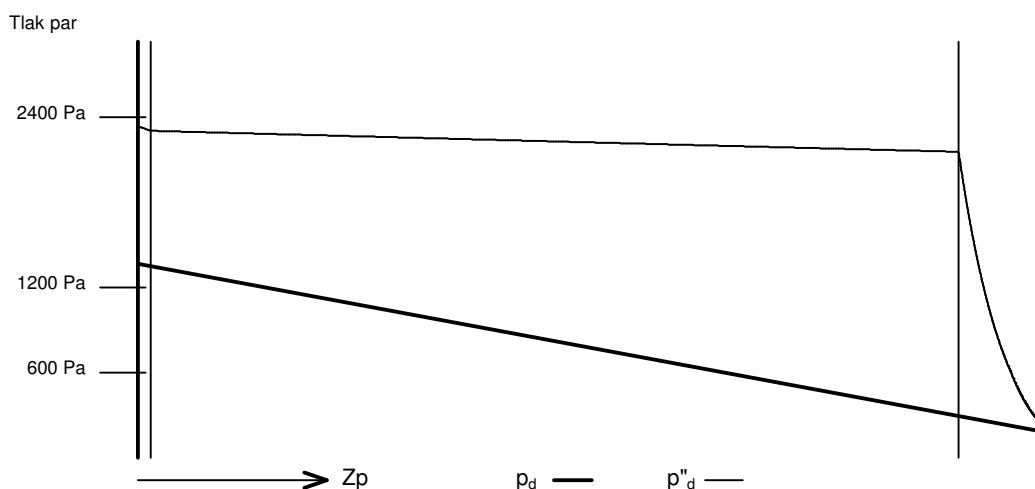
SCH2 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	$U = 0,124 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$	Celková měrná hmotnost	$m = 402,5 \text{ kg}/\text{m}^2$
Tepelný odpor	$R = 7,935 \text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$	Teplota rosného bodu	$\theta_w = 11,6 \text{ }^\circ\text{C}$
Odpor při prostupu tepla	$R_T = 8,075 \text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$		
Difuzní odpor	$Z_p = 43,892 \cdot 10^9 \text{ m}/\text{s}$		

9.5 Průběh teploty v konstrukci



9.6 Průběh tlaku vodních par $p_{d,x}$ a $p''_{d,x}$ v konstrukci



Závěr

Součinitel prostupu tepla **konstrukce splňuje požadavek na U_N a U_{rec}**

$U = 0,12383 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$; Zaokrouhleno: $U = 0,124 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$; požadovaný $U_N = 0,240 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$; doporučený $U_{rec} = 0,160 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tk} = 0,000 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$

Teplotní faktor vnitřního povrchu: $f_{Rsi,cr} = 0,775$; $f_{Rsi} = 0,988$ vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry (kg/m^2) $M_c = 0,000 < 0,100$ - **konstrukce vyhovuje**

Poznámka k vyhodnocení kondenzace:

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry ($M_c > 0$) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohrozí požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba:	BD Letňany	
Místo:	parc.č. 473, k.ú. Letňany	Zadavatel: Silver development s.r.o.
Zpracovatel:	Ing. Petr Chochola	
Zakázka:	BD Letňany.TOB	Archiv: Aplan
Projektant:	Ing. Petr Chochola	Datum: 27.10.2020
E-mail:	Chochola.P@seznam.cz	Telefon: +420777660954

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

10 SCH22 - skladba pro variantu 1 - stávající stav

Strop vnější z temperovaného prostoru k venkovnímu prostředí

Poznámka:
střecha rovná - panel TEMP

10.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: **Strop vnější z temperovaného prostoru k venkovnímu prostředí**

UN,20 = **0,75** Urec,20 = **0,50** Upas,20,h = **0,38** Upas,20,d = **0,25** W/(m².K)
 $\theta_i = 20$ °C UN = **0,75** Urec = **0,50** Upas,h = **0,38** Upas,d = **0,25** W/(m².K)

Výpočet je proveden pro $\theta_{ai} = \theta_i + \Delta\theta_{ai} = 20,0 + 1,0 = 21,0$ °C

$\theta_{ai} = 21,0$ °C $\varphi_{i,r} = 55,0$ % $R_{si} = 0,100$ m².K/W $\rho_{di} = 1\ 368$ Pa $p''_{di} = 2\ 487$ Pa

$\theta_{se} = -12,0$ °C $\varphi_{se} = 83,4$ % $R_{se} = 0,100$ m².K/W $\rho_{dse} = 181$ Pa $p''_{dse} = 217$ Pa

Pro výpočet šíření vlhkosti je $R_{si} = 0,250$ m².K/W

10.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	ρ kg/m³	c J/(kg.K)	μ	$\kappa\mu$	λ_k W/(m.K)	λ_p W/(m.K)	Z_{TM}	Z_w	z_1	z_3
1	110-02	11.2	Sádrokarton	750	1 060,0	9,0	1,000	0,150	0,220	0,00	0,045	1,0	0,5
2	154a-011		Dutin. železobet. str. panel*	1 200		23,0	1,000	1,160	1,200	0,00		1,0	0,5
3	354-001		Climatizer Plus suchý	26		2,2	1,000	0,038	0,038	0,21		1,0	0,5
4	352-002		DELTA-VENT			38,0	1,000			0,00		1,0	0,5

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokveří, rámovou konstrukcí atp.

10.3 Stanovení hodnoty ZTM

1	4	16	21	22	23	24	10
č.v.	Materiál	λ W/(m.K)	Podíl %	Z _{TM} Vlhkost	Z _{TM} Kotvení	Z _{TM} Nehomogenní vrstvy	Z _{TM} Celkem
3	Climatizer Plus suchý	0,038			0,07	0,00	0,14
							0,21

V ploše hlavní izolační vrstvy Xa se vyskytuje materiál Xb, případně další (Xc, Xd ...), jejichž vliv na součinitel tepelné vodivosti charakteristické výše vyjadřuje součinitel ZTM-N (nehomogenní vrstvy). Vliv vlhkosti na hlavní izolační vrstvu lze zadat pomocí údaje ZTM-V.

10.4 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m.K)	λ_{ekv} W/(m.K)	R m².K/W	θ_s °C	μ_{vyp}	$Z_p \cdot 10^{-9}$ m/s	ρ_d Pa
1	110-02	Sádrokarton	Z vr.	12,50	0,220	0,220	0,057	20,6	9,0	0,60	1 368
2	154a-011	Dutin. železobet. str. panel*	Z vr.	320,00	1,200	1,200	0,267	20,4	23,0	39,10	1 352
3	354-001	Climatizer Plus suchý	Z vr.	350,00	0,038	0,046	7,612	19,3	2,2	4,09	294
4	352-002	DELTA-VENT	Z vr.	0,52			0,000	-11,6	38,0	0,10	184

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = 0,000$ W/(m².K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

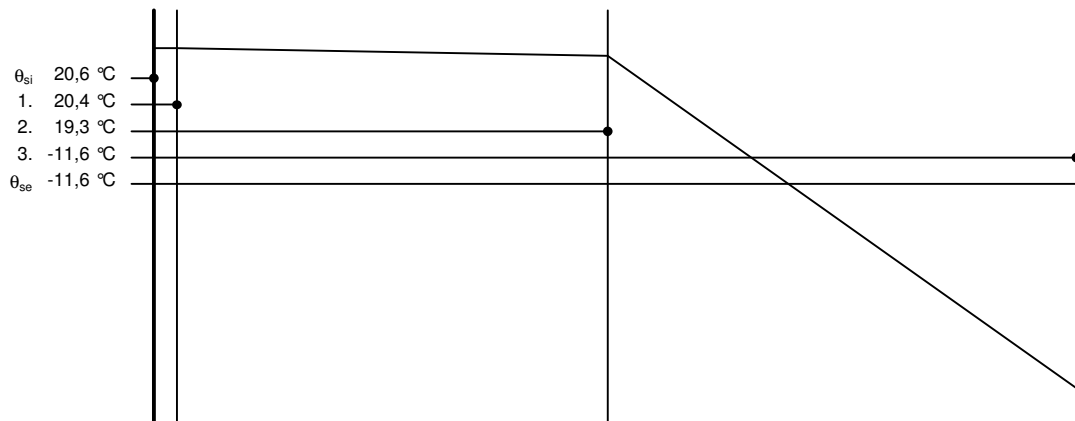
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λ_{ekv} u vrstev na vnitřním líci konstrukce.

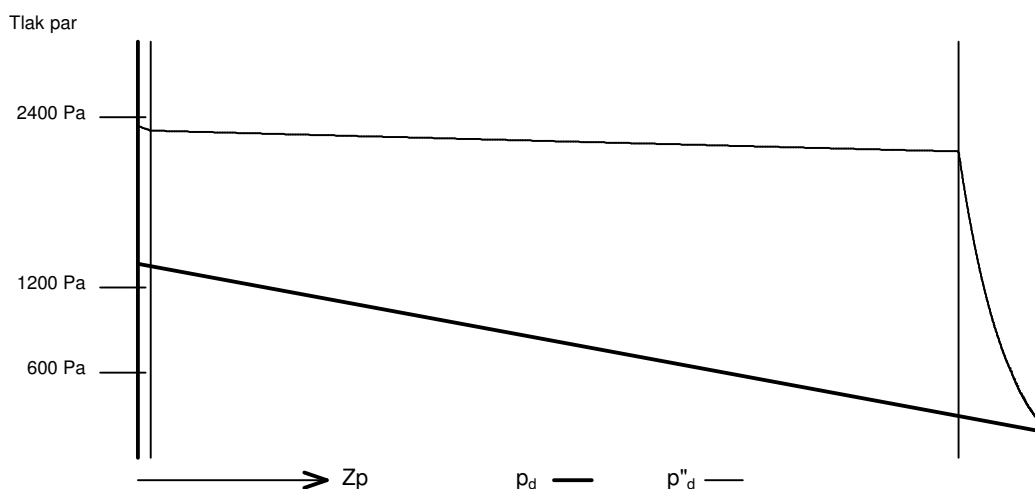
SCH22 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	$U = 0,123 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	Celková měrná hmotnost	$m = 402,5 \text{ kg}/\text{m}^2$
Tepelný odpor	$R = 7,935 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$	Teplota rosného bodu	$\theta_w = 11,6 \text{ }^\circ\text{C}$
Odpor při prostupu tepla	$R_T = 8,135 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$		
Difuzní odpor	$Z_p = 43,892 \cdot 10^9 \text{ m}/\text{s}$		

10.5 Průběh teploty v konstrukci



10.6 Průběh tlaku vodních par $p_{d,v}$ a $p''_{d,v}$ v konstrukci



Závěr

Součinitel prostupu tepla **konstrukce splňuje požadavek na U_N a U_{rec}**

$U = 0,12292 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$; Zaokrouhleno: $U = 0,123 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$; požadovaný $U_N = 0,750 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$; doporučený $U_{rec} = 0,500 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tk} = 0,000 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

Teplotní faktor vnitřního povrchu: $f_{Rsi,cr} = 0,775$; $f_{Rsi} = 0,988$ vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry (kg/m^2) $M_c = 0,000 < 0,100$ - **konstrukce vyhovuje**

Poznámka k vyhodnocení kondenzace:

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry ($M_c > 0$) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohrozí požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.