

VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV A PRŮMĚRNÉHO SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA podle vyhlášky č. 78/2013 Sb. a ČSN 730540-2

a podle EN ISO 13790, EN ISO 13789 a EN ISO 13370

Energie 2016

Název úlohy: **Škola Domažlice**
Zpracovatel: Vlastimil Šatra
Zakázka: 102-2016
Datum: 1.8.2016

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Počet zón v budově: 2
Typ výpočtu potřeby energie: měsíční (pro jednotlivé měsíce v roce)

Okrajové podmínky výpočtu:

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2]				
			Sever	Jih	Východ	Západ	Horizont
leden	31	-2,3 C	47,0	104,0	58,0	58,0	76,0
únor	28	-1,0 C	72,0	162,0	97,0	97,0	133,0
březen	31	2,7 C	115,0	234,0	162,0	162,0	259,0
duben	30	7,2 C	158,0	292,0	238,0	238,0	410,0
květen	31	12,0 C	209,0	313,0	299,0	299,0	536,0
červen	30	15,3 C	216,0	284,0	292,0	292,0	526,0
červenec	31	16,9 C	212,0	292,0	288,0	288,0	518,0
srpen	31	16,3 C	184,0	320,0	277,0	277,0	490,0
září	30	12,8 C	126,0	256,0	187,0	187,0	313,0
říjen	31	7,7 C	86,0	220,0	126,0	126,0	205,0
listopad	30	2,6 C	47,0	112,0	61,0	61,0	90,0
prosinec	31	-0,8 C	32,0	72,0	40,0	40,0	54,0

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2]			
			SV	SZ	JV	JZ
leden	31	-2,3 C	47,0	47,0	86,0	86,0
únor	28	-1,0 C	76,0	76,0	137,0	137,0
březen	31	2,7 C	122,0	122,0	209,0	209,0
duben	30	7,2 C	184,0	184,0	277,0	277,0
květen	31	12,0 C	245,0	245,0	320,0	320,0
červen	30	15,3 C	248,0	248,0	299,0	299,0
červenec	31	16,9 C	245,0	245,0	302,0	302,0
srpen	31	16,3 C	216,0	216,0	313,0	313,0
září	30	12,8 C	140,0	140,0	234,0	234,0
říjen	31	7,7 C	90,0	90,0	184,0	184,0
listopad	30	2,6 C	47,0	47,0	94,0	94,0
prosinec	31	-0,8 C	32,0	32,0	61,0	61,0

PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ :

PARAMETRY ZÓNY Č. 1 :

Základní popis zóny

Název zóny: Školní dílny
Typ zóny pro určení U_{em,N}: jiná než nová obytná budova
Typ zóny pro refer. budovu: jiná budova než RD a BD
Typ hodnocení: nová budova
Obsazenost zóny: 7,0 m2/osobu
Uvažovaný počet osob v zóně: 44,4 (informativní údaj, ve výpočtu se nepoužije)
Objem z vnějších rozměrů: 1957,65 m3
Podlah. plocha (celková vnitřní): 310,87 m2
Celk. energet. vztažná plocha: 325,76 m2

Účinná vnitřní tepelná kapacita:	80,0 kJ/(m ² .K)
Vnitřní teplota (zima/léto):	18,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Typ vytápění:	nepřerušované
Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	8732 W
..... odvozeny pro	<ul style="list-style-type: none"> · produkci tepla: 24,0+50,0 W/m² (osoby+spotřebiče) · časový podíl produkce: 25+25 % (osoby+spotřebiče) · zohlednění spotřebičů: jen zisky · minimální přípustnou osvětlenost: 500,0 lx · měrný příkon osvětlení: 0,10 W/(m².lx) · činitel obsazenosti 1,0 a závislosti na denním světle 1,0 · roční dobu využití osvětlení ve dne/v noci: 1600 / 1200 h · prům. účinnost osvětlení: 40 % · trvalá přídavná tepelná ztráta: 0,0 W
Potřeba tepla na přípravu TV:	13731,3 MJ/rok
..... odvozeno pro	<ul style="list-style-type: none"> · roční potřebu teplé vody: 73,0 m³ · teplotní rozdíl pro ohřev: (55,0 - 10,0) C
Zpětně získané teplo mimo VZT:	0,0 MJ/rok

Zdroje tepla na vytápění v zóně

Teplovzdušné vytápění:	ano (podíl 100,0 %)
	Teplovzdušné vytápění je součástí systému nuceného větrání.
Priváděný vzduch:	28,0 C (recirkulace: 100,0 %*)
	* zadaná hodnota se v případě potřeby redukuje, aby bylo vždy zajištěno větrání
Účinnost sdílení/distribuce pro VZT:	85,0 % / 85,0 %

Zdroj tepla č. 1 a na něj napojená otopná soustava:

Název zdroje tepla:	Teplovzdušná jednotka Robur F1 (podíl 100,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	91,0 %
Účinnost sdílení/distribuce:	85,0 % / 85,0 %
Příkon čerpadel vytápění:	0,0 W (prům. roční příkon)
Příkon regulace/emise tepla:	0,0 / 0,0 W

Ventilátory systémů nuceného větrání, vytápění a chlazení vzduchem

Průměrný měrný příkon ventilátoru:	500,0 Ws/m ³
Váhový činitel regulace:	1,0

Zdroje tepla na přípravu TV v zóně

Název zdroje tepla:	WOLF SE-2 (podíl 100,0 %)
Typ zdroje přípravy TV:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost zdroje přípravy TV:	95,0 %
Účinnost zpětného získávání tepla:	0,0 %
Délka rozvodů TV:	10,0 m
Měrná tep. ztráta rozvodů TV:	10,2 Wh/(m.d)
Příkon čerpadel distribuce TV:	0,0 W
Příkon regulace:	0,0 W

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1 :

Objem vzduchu v zóně:	1761,885 m ³
Podíl vzduchu z objemu zóny:	90,0 %
Typ větrání zóny:	nucené (mechanický větrací systém)
Objem toku priváděného vzduchu:	0,0 m ³ /h
Objem toku odváděného vzduchu:	2400,0 m ³ /h
Násobnost výměny při dP=50Pa:	3,0 1/h
Součinitel větrné expozice e:	0,1
Součinitel větrné expozice f:	15,0
Účinnost zpětného získávání tepla:	0,0 %
Podíl času s nuceným větráním:	10,0 %
Výměna bez nuceného větrání:	0,5 1/h
Měrný tepelný tok větráním Hv:	498,370 W/K

Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 1 a exteriérem :

Název konstrukce	Plocha [m ²]	U [W/m ² K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m ² K]
Stěna vnější S7	140,24	0,163	1,00	22,859	0,300
Stěna vnější S7	65,56	0,163	1,00	10,686	0,300
Stěna vnější S7	31,23	0,163	1,00	5,090	0,300

Střecha V2	240,84	0,128	1,00	30,828	0,240
Střecha V2	92,53	0,128	1,00	11,844	0,240
Okna 2.np 2.3.4	48,36 (11,78x1,37 x 3)		1,100	1,00	53,196 1,500
Okna 2.np 1	16,12 (11,78x1,37 x 1)		1,100	1,00	17,732 1,500
Okna 1.np	5,85 (9,0x0,65 x 1)	1,100	1,00	6,435	1,500
Dveře SV	5,04 (2,4x2,1 x 1)	1,500	1,00	7,560	1,700
Dveře JV	5,04 (2,4x2,1 x 1)	1,500	1,00	7,560	1,700

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je činitel teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro T_{int}=20 C.

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem (A * DeltaU,tbm).

Průměrný vliv tepelných vazeb DeltaU,tbm: 0,02 W/m2K

Měrný tok prostupem do exteriéru plošnými konstrukcemi Hd,c: 173,790 W/K

..... a příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: 13,016 W/K

Měrný tepelný tok prostupem zeminou u zóny č. 1 :

1. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce:	
Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/mK
Plocha podlahy:	325,76 m2
Exponovaný obvod podlahy:	37,65 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ konstrukce v kontaktu se zeminou:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,15 m
Tepelný odpor podlahy:	4,89 m2K/W
Přídavná okrajová izolace:	není
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	0,198 W/m2K
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20:	0,45 W/m2K
Činitel teplotní redukce b:	0,57
Souč. prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,113 W/m2K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	36,908 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 22,753 do 290,095 W/K
..... stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe:	54,123 / 7,437 W/K
<u>Celkový ustálený měrný tok zeminou Hg:</u>	<u>36,908 W/K</u>
..... a příslušnými tep. vazbami Hg,tb:	6,515 W/K
Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 22,753 do 290,095 W/K

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 1 :

Zeměpisná šířka lokality: 45,0 st. sev. šířky

Název výplně otvoru	Orientace	Markýza		Levá stěna		Pravá stěna		Celk. F,fin
		Úhel	F,ov	Úhel	F,finL	Úhel	F,finR	
Okna 2.np 2.3.4	SV	0,0°	1,000	0,0°	1,000	0,0°	1,000	1,000
Okna 2.np 1	SV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Okna 1.np	SV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Dveře SV	SV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Dveře JV	JV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		Úhel	F,hor		
Okna 2.np 2.3.4	SV	11,8°	0,961	0,961	příloha G v EN ISO 13790
Okna 2.np 1	SV	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Okna 1.np	SV	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Dveře SV	SV	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Dveře JV	JV	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem

Vysvětlivky: F,ov je korekční činitel stínění markýzou, F,finL je korekční činitel stínění levou boční stěnou/žebrem (při pohledu zevnitř), F,finR je korekční činitel stínění pravou boční stěnou, F,fin je souhrnný korekční činitel stínění bočními stěnami, F,hor je korekční činitel stínění horizontem (okolím budovy) a úhel je příslušný stínicí úhel.

Název konstrukce	Plocha [m2]	g/alfa [-]	Fgl/Ff [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	Orientace
Okna 2.np 2.3.4	48,36	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	0,961	SV (90°)
Okna 2.np 1	16,12	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	SV (90°)
Okna 1.np	5,85	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	SV (90°)
Dveře SV	5,04	0,0	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	SV (90°)
Dveře JV	5,04	0,0	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	JV (90°)
Stěna vnější S7	140,24	0,23	---	---	1,0	JV (90°)
Stěna vnější S7	65,56	0,23	---	---	1,0	SV (90°)
Stěna vnější S7	31,23	0,23	---	---	0,79	SV (90°)
Střecha V2	240,84	0,23	---	---	0,79	JZ (90°)
Střecha V2	92,53	0,23	---	---	0,66	JZ (90°)

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; Fgl je korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); Ft je korekční činitel rámu (podíl plochy rámu k celk. ploše okna); Fc,h je korekční činitel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění; Fc,c je korekční činitel clonění pro režim chlazení a Fsh je korekční činitel stínění nepohyblivými částmi budovy a okolní zástavbou.

Celkový solární zisk konstrukcemi Qs (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	1269,5	2266,2	3767,4	5825,0	7818,1	7914,5
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	7809,0	6872,7	4374,3	2715,6	1283,3	769,8

PARAMETRY ZÓNY Č. 2 :

Základní popis zóny

Název zóny:	Školní budova
Typ zóny pro určení Uem,N:	jiná než nová obytná budova
Typ zóny pro refer. budovu:	jiná budova než RD a BD
Typ hodnocení:	nová budova
Obsazenost zóny:	8,1 m2/osobu
Uvažovaný počet osob v zóně:	109,9 (použije se pro stanovení roční potřeby teplé vody)
Objem z vnějších rozměrů:	3787,67 m3
Podlah. plocha (celková vnitřní):	890,32 m2
Celk. energet. vztažná plocha:	1004,08 m2
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	165,0 kJ/(m2.K)
Vnitřní teplota (zima/léto):	20,0 C / 26,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ano
Typ vytápění:	nepřerušované
Chlazení je v provozu minimálně:	5,0 dní v týdnu
Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	10823 W
..... odvozeny pro	<ul style="list-style-type: none"> · produkci tepla: 7,6+7,5 W/m2 (osoby+spotřebiče) · časový podíl produkce: 17+17 % (osoby+spotřebiče) · zohlednění spotřebičů: jen zisky · minimální přípustnou osvětlenost: 500,0 lx · měrný příkon osvětlení: 0,10 W/(m2.lx) · činitel obsazenosti 1,0 a závislosti na denním světle 1,0 · roční dobu využití osvětlení ve dne/v noci: 1600 / 1200 h · prům. účinnost osvětlení: 40 % · trvalá přídavná tepelná ztráta: 0,0 W
Potřeba tepla na přípravu TV:	196179,1 MJ/rok
..... odvozeno pro	<ul style="list-style-type: none"> · denní potřebu teplé vody: 26,0 l/(osobu.den) · roční potřebu teplé vody: 1043,0 m3 · teplotní rozdíl pro ohřev: (55,0 - 10,0) C
Zpětně získané teplo mimo VZT:	0,0 MJ/rok

Zdroje tepla na vytápění v zóně

Teplovzdušné vytápění:	ne
Zdroj tepla č. 1 a na něj napojená otopná soustava:	
Název zdroje tepla:	WOLF CGB 50 (podíl 100,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	95,0 %
Účinnost sdílení/distribuce:	85,0 % / 87,0 %
Příkon čerpadel vytápění:	87,0 W (prům. roční příkon)
Příkon regulace/emise tepla:	26,0 / 0,0 W

Zdroje chladu v zóně

Chlazení vzduchem:	ne
Účinnost sdílení/distribuce:	100,0 % / 100,0 %
Název zdroje chladu:	Kondenzační jednotka (podíl 100,0 %)
Parametr EER:	3,7
Souč. příkonu chlazení kond.:	0,045 kW/kW
Souč. provozu zpět. chlazení:	0,9
Příkon čerpadel a zpět. chlazení:	7530,0 + 0,0 W
Příkon regulace/emise chladu:	0,0 / 0,0 W

Ventilátory systémů nuceného větrání, vytápění a chlazení vzduchem

Nucené větrání je použito v: 20,0 % objemu zóny
Průměrný měrný příkon ventilátoru: 500,0 Ws/m³
Váhový činitel regulace: 1,0

Zdroje tepla na přípravu TV v zóně

Název zdroje tepla: WOLF SE-2 (podíl 100,0 %)
Typ zdroje přípravy TV: obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost zdroje přípravy TV: 95,0 %
Účinnost zpětného získávání tepla: 0,0 %
Objem zásobníku TV: 4000,0 l
Měrná tep. ztráta zásobníku TV: 3,1 Wh/(l.d)
Délka rozvodů TV: 962,1 m
Měrná tep. ztráta rozvodů TV: 74,5 Wh/(m.d)
Příkon čerpadel distribuce TV: 75,0 W
Příkon regulace: 0,0 W

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 2 :

Objem vzduchu v zóně: 3030,136 m³
Podíl vzduchu z objemu zóny: 80,0 %
Typ větrání zóny: přirozené větrání v jedné části zóny a nucené větrání v druhé části

Přirozené větrání (80,0 % objemu zóny):

Minimální násobnost výměny: 0,5 1/h
Návrhová násobnost výměny: 0,5 1/h

Nucené větrání (20,0 % objemu zóny):

Objem toku přiváděného vzduchu: 0,0 m³/h
Objem toku odváděného vzduchu: 6930,0 m³/h
Násobnost výměny při dP=50Pa: 3,0 1/h
Součinitel větrné expozice e: 0,1
Součinitel větrné expozice f: 15,0
Účinnost zpětného získávání tepla: 0,0 % (jen pro režim vytápění)
Podíl času s nuceným větráním: 5,0 %
Výměna bez nuceného větrání: 0,5 1/h
Měrný tepelný tok větráním Hv: 666,316 W/K, resp. 666,316 W/K (pro režim vytápění, resp. chlazení)

Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 2 a exteriérem :

Název konstrukce	Plocha [m ²]	U [W/m ² K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m ² K]
Střecha V1	513,22	0,105	1,00	53,888	0,240
Podlaha nad EX	29,77	0,187	1,00	5,567	0,240
Stěna vnější S1	190,9	0,167	1,00	31,880	0,300
Stěna vnější S1	4,26	0,167	1,00	0,711	0,300
Stěna vnější S1	58,25	0,167	1,00	9,728	0,300
Stěna vnější S1	24,04	0,167	1,00	4,015	0,300
Stěna vnější S1	10,88	0,167	1,00	1,816	0,300
Stěna vnější S1	41,47	0,167	1,00	6,925	0,300
Stěna vnější S1	60,95	0,167	1,00	10,179	0,300
Stěna vnější S1	59,85	0,167	1,00	9,995	0,300
Stěna vnější S1	13,69	0,167	1,00	2,286	0,300
Stěna vnější S1	4,26	0,167	1,00	0,711	0,300
Stěna vnější S1	67,32	0,167	1,00	11,242	0,300
Stěna vnější S1	31,74	0,167	1,00	5,301	0,300
Stěna vnější S1	17,1	0,167	1,00	2,856	0,300
Dveře SV 1000/2340	4,68 (1,0x2,34 x 2)	1,500	1,00	7,020	1,700
Okna JV 6400/650	8,32 (6,4x0,65 x 2)	1,100	1,00	9,152	1,500
Okna JV 1000/2100	2,1 (1,0x2,1 x 1)	1,100	1,00	2,310	1,500
Okna JV 5000/2100	10,5 (5,0x2,1 x 1)	1,100	1,00	11,550	1,500
Okna JV 6850/650	4,45 (6,85x0,65 x 1)	1,100	1,00	4,898	1,500
Dveře JZ 4200/2340	9,83 (4,2x2,34 x 1)	1,500	1,00	14,742	1,700
Okna JZ 4200/2100	26,46 (4,2x2,1 x 3)	1,100	1,00	29,106	1,500
Okna JZ 5000/2100	10,5 (5,0x2,1 x 1)	1,100	1,00	11,550	1,500
Okna JZ 4200/650	5,46 (4,2x0,65 x 2)	1,100	1,00	6,006	1,500
Okna JZ 5000/650	3,25 (5,0x0,65 x 1)	1,100	1,00	3,575	1,500
Okna SZ 3200/4165	26,66 (3,2x4,17 x 2)	1,100	1,00	29,322	1,500
Okna SZ 6700/2400	32,16 (6,7x2,4 x 2)	1,100	1,00	35,376	1,500
Okna SZ 3200/2400	7,68 (3,2x2,4 x 1)	1,100	1,00	8,448	1,500
Okna SZ 2000/650	5,2 (2,0x0,65 x 4)	1,100	1,00	5,720	1,500
Okna SZ 3200/650	10,4 (3,2x0,65 x 5)	1,100	1,00	11,440	1,500

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je činitel teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro T_{int}=20 °C.

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem ($A \cdot \Delta U, \text{tbm}$).
Průměrný vliv tepelných vazeb $\Delta U, \text{tbm}$: 0,02 W/m²K

Měrný tok prostupem do exteriéru plošnými konstrukcemi $H_{d,c}$: 347,315 W/K
..... a příslušnými tepelnými vazbami $H_{d,tb}$: 25,907 W/K

Měrný tepelný tok prostupem zeminou u zóny č. 2 :

1. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce:	s podlahovkou
Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/mK
Plocha podlahy:	311,0 m ²
Exponovaný obvod podlahy:	55,78 m
Součinitel vlivu spodní vody G_w :	1,0
Typ konstrukce v kontaktu se zeminou:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,5 m
Tepelný odpor podlahy:	4,75 m ² K/W
Přídavná okrajová izolace:	svíslá
Tloušťka okrajové izolace:	0,2 m
Tepelná vodivost okrajové izolace:	0,038 W/mK
Hloubka okrajové izolace:	0,74 m
Vypočtený přídavný lin. činitel prostupu:	-0,041 W/mK
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	0,203 W/m ² K
Požadovaná hodnota souč. prostupu $U, N, 20$:	0,45 W/m ² K
Činitel teplotní redukce b :	0,6
Souč. prostupu mezi interiérem a exteriérem U :	0,122 W/m ² K
Ustálený měrný tok zeminou H_g :	38,044 W/K
Kolisání ekv. měsíčních měrných toků H_g, m :	od 25,369 do 126,422 W/K (pro režim vytápění)
..... stanoveno pro periodické toky H_{pi} / H_{pe} :	51,374 / 9,053 W/K

2. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce:	Bez podlahovky
Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/mK
Plocha podlahy:	179,86 m ²
Exponovaný obvod podlahy:	33,17 m
Součinitel vlivu spodní vody G_w :	1,0
Typ konstrukce v kontaktu se zeminou:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,5 m
Tepelný odpor podlahy:	4,91 m ² K/W
Přídavná okrajová izolace:	svíslá
Tloušťka okrajové izolace:	0,2 m
Tepelná vodivost okrajové izolace:	0,038 W/mK
Hloubka okrajové izolace:	0,74 m
Vypočtený přídavný lin. činitel prostupu:	-0,039 W/mK
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	0,197 W/m ² K
Požadovaná hodnota souč. prostupu $U, N, 20$:	0,45 W/m ² K
Činitel teplotní redukce b :	0,61
Souč. prostupu mezi interiérem a exteriérem U :	0,12 W/m ² K
Ustálený měrný tok zeminou H_g :	21,642 W/K
Kolisání ekv. měsíčních měrných toků H_g, m :	od 14,479 do 71,588 W/K (pro režim vytápění)
..... stanoveno pro periodické toky H_{pi} / H_{pe} :	28,952 / 5,258 W/K
<u>Celkový ustálený měrný tok zeminou H_g:</u>	<u>59,687 W/K</u>
..... a příslušnými tep. vazbami H_g, tb :	9,817 W/K
Kolisání celk. ekv. měsíčních měrných toků H_g, m :	od 39,847 do 198,011 W/K (pro režim vytápění)

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 2 :

Zeměpisná šířka lokality: 49,4 st. sev. šířky

Název výplně otvoru	Orientace	Markýza		Levá stěna		Pravá stěna		Celk. F_{fin}
		Úhel	F_{ov}	Úhel	F_{finL}	Úhel	F_{finR}	
Dveře SV 1000/2340	SV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Okna JV 6400/650	JV	0,0°	1,000	0,0°	1,000	0,0°	1,000	1,000
Okna JV 1000/2100	JV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Okna JV 5000/2100	JV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Okna JV 6850/650	JV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Dveře JZ 4200/2340	JZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Okna JZ 4200/2100	JZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Okna JZ 5000/2100	JZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000

Okna JZ 4200/650	JZ	72,3°	0,360	0,0°	1,000	0,0°	1,000	1,000
Okna JZ 5000/650	JZ	-----	1,000	-----	-----	-----	-----	1,000
Okna SZ 3200/4165	SZ	-----	1,000	-----	-----	-----	-----	1,000
Okna SZ 6700/2400	SZ	-----	1,000	-----	-----	-----	-----	1,000
Okna SZ 3200/2400	SZ	-----	1,000	-----	-----	-----	-----	1,000
Okna SZ 2000/650	SZ	-----	1,000	-----	-----	-----	-----	1,000
Okna SZ 3200/650	SZ	-----	1,000	-----	-----	-----	-----	1,000

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		Úhel	F,hor		
Dveře SV 1000/2340	SV	-----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Okna JV 6400/650	JV	36,0°	0,552	0,552	příloha G v EN ISO 13790
Okna JV 1000/2100	JV	-----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Okna JV 5000/2100	JV	-----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Okna JV 6850/650	JV	-----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Dveře JZ 4200/2340	JZ	-----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Okna JZ 4200/2100	JZ	-----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Okna JZ 5000/2100	JZ	-----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Okna JZ 4200/650	JZ	0,0°	1,000	0,360	příloha G v EN ISO 13790
Okna JZ 5000/650	JZ	-----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Okna SZ 3200/4165	SZ	-----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Okna SZ 6700/2400	SZ	-----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Okna SZ 3200/2400	SZ	-----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Okna SZ 2000/650	SZ	-----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Okna SZ 3200/650	SZ	-----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem

Vysvětlivky: F,ov je korekční činitel stínění markýzou, F,finL je korekční činitel stínění levou boční stěnou/žebrem (při pohledu zevnitř), F,finR je korekční činitel stínění pravou boční stěnou, F,fin je souhrnný korekční činitel stínění bočními stěnami, F,hor je korekční činitel stínění horizontem (okolím budovy) a úhel je příslušný stínicí úhel.

Název konstrukce	Plocha [m2]	g/alfa [-]	Fgl/Ff [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	Orientace
Dveře SV 1000/2340	4,68	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	SV (90°)
Okna JV 6400/650	8,32	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	0,552	JV (90°)
Okna JV 1000/2100	2,1	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	JV (90°)
Okna JV 5000/2100	10,5	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	JV (90°)
Okna JV 6850/650	4,45	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	JV (90°)
Dveře JZ 4200/2340	9,83	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00*	1,0	JZ (90°)
*čas. podíl 59,6% (vyt.) a 58,1% (chlaz.)						
Okna JZ 4200/2100	26,46	0,75	0,7/0,3	0,30/0,30*	1,0	JZ (90°)
*čas. podíl 59,6% (vyt.) a 58,1% (chlaz.)						
Okna JZ 5000/2100	10,5	0,75	0,7/0,3	0,30/0,30*	1,0	JZ (90°)
*čas. podíl 59,6% (vyt.) a 58,1% (chlaz.)						
Okna JZ 4200/650	5,46	0,75	0,7/0,3	0,30/0,30*	0,36	JZ (90°)
*čas. podíl 59,6% (vyt.) a 58,1% (chlaz.)						
Okna JZ 5000/650	3,25	0,75	0,7/0,3	0,30/0,30*	1,0	JZ (90°)
*čas. podíl 59,6% (vyt.) a 58,1% (chlaz.)						
Okna SZ 3200/4165	26,66	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	SZ (90°)
Okna SZ 6700/2400	32,16	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	SZ (90°)
Okna SZ 3200/2400	7,68	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	SZ (90°)
Okna SZ 2000/650	5,2	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	SZ (90°)
Okna SZ 3200/650	10,4	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	SZ (90°)
Střecha V1	513,22	0,93	---	---	1,0	H (90°)
Podlaha nad EX	29,77	0,0	---	---	0,0	H (90°)
Stěna vnější S1	190,9	0,8	---	---	1,0	SZ (90°)
Stěna vnější S1	4,26	0,0	---	---	0,6	V (90°)
Stěna vnější S1	58,25	0,8	---	---	1,0	JZ (90°)
Stěna vnější S1	24,04	0,8	---	---	0,846	JZ (90°)
Stěna vnější S1	10,88	0,8	---	---	1,0	JZ (90°)
Stěna vnější S1	41,47	0,8	---	---	1,0	JZ (90°)
Stěna vnější S1	60,95	0,8	---	---	1,0	JV (90°)
Stěna vnější S1	59,85	0,8	---	---	0,409	JV (90°)
Stěna vnější S1	13,69	0,8	---	---	0,73	JV (90°)
Stěna vnější S1	4,26	0,8	---	---	0,45	JV (90°)
Stěna vnější S1	67,32	0,8	---	---	1,0	SV (90°)
Stěna vnější S1	31,74	0,8	---	---	1,0	SV (90°)
Stěna vnější S1	17,1	0,8	---	---	1,0	SV (90°)

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; Fgl je korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); Ff je korekční činitel rámu (podíl plochy rámu k celk. ploše okna); Fc,h je korekční činitel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění; Fc,c je korekční činitel clonění pro režim chlazení a Fsh je korekční činitel stínění nepohyblivými částmi budovy a okolní zástavbou.

Celkový solární zisk konstrukcemi Qs (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	3511,0	6374,4	10483,8	15347,4	19359,3	18918,6

Zátěž (chlazení):	3779,8	6821,9	11258,3	16501,7	20826,4	20350,7
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	18824,6	17836,6	12085,4	8318,3	3793,9	2134,7
Zátěž (chlazení):	20244,4	19190,9	12991,3	8944,1	4092,7	2323,8

PARAMETRY ROZHRAŇÍ MEZI ZÓNAMI:

Název konstrukce	Plocha [m ²]	Souč.prostupu [W/m ² K]	Rozhraní zón
Stěna	131,58	0,198	1 - 2
Stěna	69,23	0,198	1 - 2
Dveře	9,91	1,500	1 - 2
Okno	3,79	1,100	1 - 2

Objemový tok vzduchu mezi zónami 1 a 2: 0,3 m³/s
Propustnost zeminou mezi zónami 1 a 2: 0,0 W/K

Rozhraní	Ht [W/K]	Hv [W/K]	H [W/K]
1 a 2	58,797	360,000	418,797

Vysvětlivky: Ht je měrný tok prostupem tepla mezi i-tou a j-tou zónou,
Hv je měrný tok výměnou vzduchu mezi i-tou a j-tou zónou,
H je výsledný měrný tok mezi i-tou a j-tou zónou.

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :

Název zóny: Školní dílny
Vnitřní teplota (zima/léto): 18,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne
Regulace otopné soustavy: ano

Měrný tepelný tok větráním Hv: 498,370 W/K
Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový
měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb: 193,322 W/K
Ustálený měrný tok zeminou Hg: 36,908 W/K
Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory Hu,t: ---
Měrný tok větráním nevytápěnými prostory Hu,v: ---
Měrný tok Trombeho stěnami H,tw: ---
Měrný tok větráním stěnami H,vw: ---
Měrný tok prvky s transparentní izolací H,ti: ---
Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dHt: ---
Výsledný měrný tok H: 728,600 W/K

Výsledný měrný tok do zóny č.2 H,12: 418,797 W/K

Potřeba tepla na vytápění po měsících:

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,tec[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
1	36,602	27,540	---	1,270	28,809	0,694	100,0	16,613
2	30,861	22,927	---	2,266	25,194	0,683	100,0	13,651
3	27,239	23,707	---	3,767	27,475	0,619	100,0	10,245
4	18,206	21,474	---	5,825	27,299	0,492	75,6	4,773
5	12,068	20,993	---	7,818	28,811	0,419	0,0	---
6	5,699	19,929	---	7,915	27,844	0,205	0,0	---
7	2,893	20,593	---	7,809	28,402	0,102	0,0	---
8	4,016	20,993	---	6,873	27,865	0,144	0,0	---
9	10,229	21,629	---	4,374	26,003	0,393	0,0	---
10	17,877	23,627	---	2,716	26,343	0,497	74,2	4,773
11	26,542	24,488	---	1,283	25,771	0,630	100,0	10,296
12	33,793	27,380	---	0,770	28,150	0,677	100,0	14,732

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,tec jsou tepelné zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a akumulačních nádrží; Q,sol jsou solární tepelné zisky;
Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 75,082 GJ

Roční energetická bilance výplní otvorů:

Název výplně otvoru	Orientace	Ql [GJ]	Qs,ini [GJ]	Qs [GJ]	Qs/Ql	U,eq,min	U,eq,max
---------------------	-----------	---------	-------------	---------	-------	----------	----------

Okna 2.np 2.3.4	SV	17,619	35,494	12,653	0,72	-2,6	0,9
Okna 2.np 1	SV	5,873	12,334	4,399	0,75	-2,8	0,9
Okna 1.np	SV	2,131	4,476	1,597	0,75	-2,8	0,9
Dveře SV	SV	2,504	-0,236	-0,109	-0,04	1,6	1,6
Dveře JV	JV	2,504	-0,236	-0,109	-0,04	1,6	1,6

Vysvětlivky: Ql je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty prostupem za rok; Qs,ini jsou celkové solární zisky za rok; Qs jsou využitelné solární zisky za rok; Qs/Ql je poměr ukazující, kolikrát jsou využitelné solární zisky vyšší než ztráty prostupem, Ueq,min je nejnižší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna (rozdíl Ql-Qs vydělený plochou okna a počtem denostupňů) během roku a Ueq,max je nejvyšší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna během roku.

Energie dodaná do zóny po měsících:

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	25,268	---	---	0,692	1,216	20,227	---	47,403
2	20,763	---	---	0,569	1,215	15,024	---	37,571
3	15,582	---	---	0,427	1,216	13,839	---	31,064
4	7,259	---	---	0,150	1,216	10,946	---	19,572
5	---	---	---	0,089	1,216	9,315	---	10,621
6	---	---	---	0,086	1,216	8,370	---	9,673
7	---	---	---	0,089	1,216	8,650	---	9,955
8	---	---	---	0,089	1,216	9,315	---	10,621
9	---	---	---	0,086	1,216	11,204	---	12,506
10	7,259	---	---	0,148	1,216	13,706	---	22,330
11	15,661	---	---	0,429	1,216	15,968	---	33,274
12	22,406	---	---	0,614	1,216	19,960	---	44,197

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 288,787 GJ

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 230,2 W/K
Plocha obalových konstrukcí zóny: 976,6 m²

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) Uem,N,20: 0,36 W/m²K

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny Uem: 0,24 W/m²K

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 2 :

Název zóny: Školní budova
Vnitřní teplota (zima/léto): 20,0 C / 26,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ano
Regulace otopné soustavy: ano

Měrný tepelný tok větráním Hv: 666,316 W/K
Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb: 383,039 W/K
Ustálený měrný tok zeminou Hg: 59,687 W/K
Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory Hu,t: ---
Měrný tok větráním nevytápěnými prostory Hu,v: ---
Měrný tok Trombeho stěnami H,tw: ---
Měrný tok větranými stěnami H,vw: ---
Měrný tok prvky s transparentní izolací H,ti: ---
Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dHt: ---
Výsledný měrný tok pro režim vytápění H: 1109,042 W/K

Výsledný měrný tok do zóny č.1 H,21: 418,797 W/K

Potřeba tepla na vytápění po měsících:

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,tec[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn[GJ]	Eta,H[-]	fH[%]	Q,H,nd[GJ]
1	67,300	40,878	---	3,511	44,389	0,906	100,0	27,076
2	57,442	31,346	---	6,374	37,720	0,907	100,0	23,231
3	53,055	29,902	---	10,484	40,386	0,869	100,0	17,957
4	38,937	24,733	---	15,347	40,081	0,764	81,8	8,308
5	24,317	22,128	---	19,359	41,487	0,586	0,0	---
6	14,434	20,308	---	18,919	39,226	0,368	0,0	---
7	10,357	20,984	---	18,825	39,809	0,260	0,0	---

8	12,066	22,128	---	17,837	39,964	0,302	0,0	---
9	21,327	25,176	---	12,085	37,261	0,572	0,0	---
10	38,810	29,674	---	8,318	37,992	0,784	84,9	9,043
11	51,619	33,364	---	3,794	37,157	0,884	100,0	18,762
12	63,026	40,421	---	2,135	42,556	0,901	100,0	24,700

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,tec jsou tepelné zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a akumulčních nádrží; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 129,078 GJ

Roční energetická bilance výplní otvorů:

Název výplně otvoru	Orientace	Ql [GJ]	Qs,ini [GJ]	Qs [GJ]	Qs/Ql	U,eq,min	U,eq,max
Dveře SV 1000/2340	SV	2,768	3,522	1,938	0,70	-2,0	1,3
Okna JV 6400/650	JV	3,609	5,174	3,024	0,84	-1,3	0,9
Okna JV 1000/2100	JV	0,911	2,424	1,422	1,56	-3,3	0,7
Okna JV 5000/2100	JV	4,554	12,122	7,111	1,56	-3,3	0,7
Okna JV 6850/650	JV	1,931	5,140	3,015	1,56	-3,3	0,7
Dveře JZ 4200/2340	JZ	5,813	11,223	6,573	1,13	-2,9	1,1
Okna JZ 4200/2100	JZ	11,476	17,424	10,188	0,89	-1,4	0,9
Okna JZ 5000/2100	JZ	4,554	6,914	4,043	0,89	-1,4	0,9
Okna JZ 4200/650	JZ	2,368	1,174	0,676	0,29	0,2	1,0
Okna JZ 5000/650	JZ	1,410	2,140	1,251	0,89	-1,4	0,9
Okna SZ 3200/4165	SZ	11,561	20,395	11,260	0,97	-2,4	0,9
Okna SZ 6700/2400	SZ	13,948	24,606	13,585	0,97	-2,4	0,9
Okna SZ 3200/2400	SZ	3,331	5,876	3,244	0,97	-2,4	0,9
Okna SZ 2000/650	SZ	2,255	3,979	2,197	0,97	-2,4	0,9
Okna SZ 3200/650	SZ	4,511	7,957	4,393	0,97	-2,4	0,9

Vysvětlivky: Ql je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty prostupem za rok; Qs,ini jsou celkové solární zisky za rok; Qs jsou využitelné solární zisky za rok; Qs/Ql je poměr ukazující, kolikrát jsou využitelné solární zisky vyšší než ztráty prostupem, U,eq,min je nejnižší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna (rozdíl Ql-Qs vydělený plochou okna a počtem denostupňů) během roku a U,eq,max je nejvyšší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna během roku.

Potřeba chladu na chlazení po měsících:

Měsíc	Q,C,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,tec[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,C [-]	fC [%]	Q,C,nd[GJ]
1	89,609	40,878	---	3,780	44,658	0,498	0,0	---
2	77,592	31,346	---	6,822	38,168	0,492	0,0	---
3	75,365	29,902	---	11,258	41,161	0,546	0,0	---
4	60,527	24,733	---	16,502	41,235	0,611	42,9	3,248
5	48,870	22,128	---	20,826	42,954	0,722	100,0	5,495
6	38,195	20,308	---	20,351	40,658	0,795	100,0	7,345
7	34,910	20,984	---	20,244	41,229	0,830	100,0	8,759
8	36,619	22,128	---	19,191	41,319	0,815	100,0	8,195
9	45,088	25,176	---	12,991	38,167	0,705	100,0	4,551
10	61,120	29,674	---	8,944	38,618	0,577	19,4	2,609
11	73,209	33,364	---	4,093	37,456	0,512	0,0	---
12	85,336	40,421	---	2,324	42,745	0,501	0,0	---

Při výpočtu potřeby chladu Q,C,nd byl uplatněn vliv přerušovaného chlazení (f,C,day = 5,0/7,0).

Vysvětlivky: Q,C,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,tec jsou tepelné zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a z akumulčních nádrží; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,C je stupeň využitelnosti tepelných ztrát; fC je část měsíce, v níž musí být zóna chlazená, a Q,C,nd je potřeba chladu na chlazení zóny.

Potřeba chladu na chlazení za rok Q,C,nd: 40,202 GJ (s vlivem přeruš. chlazení)

Energie dodaná do zóny po měsících:

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	38,541	---	---	0,129	27,086	57,928	0,314	123,998
2	33,067	---	---	0,116	26,130	43,028	0,283	102,625
3	25,560	---	---	0,129	27,086	39,635	0,314	92,723
4	11,827	1,045	---	0,125	26,767	31,349	4,788	75,901
5	---	1,768	---	0,129	27,086	26,677	10,971	66,631
6	---	2,363	---	0,125	26,767	23,973	10,617	63,845
7	---	2,818	---	0,129	27,086	24,772	10,971	65,776
8	---	2,636	---	0,129	27,086	26,677	10,971	67,500
9	---	1,464	---	0,125	26,767	32,087	10,617	71,060
10	12,872	0,839	---	0,129	27,086	39,254	2,391	82,571
11	26,707	---	---	0,125	26,767	45,733	0,303	99,635
12	35,159	---	---	0,129	27,086	57,166	0,314	119,853

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení

(popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie.
Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 1032,116 GJ

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 442,7 W/K
Plocha obalových konstrukcí zóny: 1786,2 m²

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) U_{em,N,20}: 0,39 W/m²K

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U_{em}: 0,25 W/m²K

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU :

Faktor tvaru budovy A/V: 0,48 m²/m³

Rozložení měrných tepelných toků

Zóna	Položka	Plocha [m ²]	Měrný tok [W/K]	Procento [%]
1	Celkový měrný tok H:	---	728,600	100,00 %
z toho:	Měrný tok větráním Hv:	---	498,370	68,40 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	36,908	5,07 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	19,531	2,68 %
	Měrný tok do ext. plošnými kcemí Hd,c:	---	173,790	23,85 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	Obvodová stěna:	237,0	38,636	5,30 %
	Střecha:	333,4	42,671	5,86 %
	Podlaha:	325,8	36,908	5,07 %
	Okna:	70,3	77,363	10,62 %
	Dveře:	10,1	15,120	2,08 %
2	Celkový měrný tok pro režim vytápění H:	---	1109,042	100,00 %
z toho:	Měrný tok větráním Hv:	---	666,316	60,08 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	59,687	5,38 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	35,724	3,22 %
	Měrný tok do ext. plošnými kcemí Hd,c:	---	347,315	31,32 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	Obvodová stěna:	584,7	97,646	8,80 %
	Střecha:	513,2	53,888	4,86 %
	Podlaha:	179,9	21,642	1,95 %
	Okna:	153,1	168,452	15,19 %
	Dveře:	14,5	21,762	1,96 %
	Podlaha nad EX:	29,8	5,567	0,50 %
	Podlaha - PDL VTP:	311,0	38,044	3,43 %

Měrný tok budovou a parametry podle starších předpisů

Součet celkových měrných tepelných toků jednotlivými zónami Hc: 1837,642 W/K
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 5745,3 m³
Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994): 0,32 W/m³K
Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997): 23,5 kWh/(m³.a)

Poznámka: Orientační tepelnou ztrátu budovy lze získat vynásobením součtu měrných toků jednotlivých zón Hc působícím teplotním rozdílem mezi interiérem a exteriérem.

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy Ht: 673,0 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy: 2762,8 m²

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) U_{em,N,20}: 0,38 W/m²K

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U_{em}: 0,24 W/m²K

Potřeba tepla na vytápění budovy

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,tec[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
1	103,902	68,418	---	4,781	73,198	0,823	100,0	43,689
2	88,303	54,273	---	8,641	62,914	0,817	100,0	36,882
3	80,294	53,610	---	14,251	67,861	0,768	100,0	28,201
4	57,143	46,208	---	21,172	67,380	0,654	78,7	13,081
5	36,385	43,120	---	27,177	70,298	0,518	0,0	---
6	20,133	40,237	---	26,833	67,070	0,300	0,0	---
7	13,250	41,578	---	26,634	68,211	0,194	0,0	---
8	16,082	43,120	---	24,709	67,830	0,237	0,0	---
9	31,556	46,805	---	16,460	63,265	0,499	0,0	---
10	56,687	53,301	---	11,034	64,335	0,666	79,6	13,816
11	78,161	57,851	---	5,077	62,929	0,780	100,0	29,059
12	96,819	67,801	---	2,904	70,705	0,812	100,0	39,432

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,tec jsou tepelné zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a akumulčních nádrží; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 204,160 GJ 56,711 MWh

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 5745,3 m³

Celková energeticky vztázná podlah. plocha budovy: 1329,8 m²

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m³): 9,9 kWh/(m³.a)

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 43 kWh/(m².a)

Hodnota byla stanovena pro počet denostupňů D = 3580.

Poznámka: Měrná potřeba tepla je stanovena bez vlivu účinností systémů výroby, distribuce a emise tepla.

Potřeba chladu na chlazení budovy

Měsíc	Q,C,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,tec[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,C [-]	fC [%]	Q,C,nd[GJ]
1	89,609	40,878	---	3,780	44,658	0,498	0,0	---
2	77,592	31,346	---	6,822	38,168	0,492	0,0	---
3	75,365	29,902	---	11,258	41,161	0,546	0,0	---
4	60,527	24,733	---	16,502	41,235	0,628	42,9	3,248
5	48,870	22,128	---	20,826	42,954	0,767	100,0	5,495
6	38,195	20,308	---	20,351	40,658	0,872	100,0	7,345
7	34,910	20,984	---	20,244	41,229	0,930	100,0	8,759
8	36,619	22,128	---	19,191	41,319	0,905	100,0	8,195
9	45,088	25,176	---	12,991	38,167	0,746	100,0	4,551
10	61,120	29,674	---	8,944	38,618	0,589	19,4	2,609
11	73,209	33,364	---	4,093	37,456	0,512	0,0	---
12	85,336	40,421	---	2,324	42,745	0,501	0,0	---

Vysvětlivky: Q,C,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,tec jsou tepelné zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a z akumulčních nádrží; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,C je stupeň využitelnosti tepelných ztrát; fC je část měsíce, v níž musí být zóna chlazená, a Q,C,nd je potřeba chladu na chlazení zóny.

Potřeba chladu na chlazení za rok Q,C,nd: 40,202 GJ
(s vlivem přeruš. chlazení)

Celková energie dodaná do budovy

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	63,809	---	---	0,821	28,302	78,155	0,314	171,401
2	53,831	---	---	0,685	27,345	58,052	0,283	140,196
3	41,142	---	---	0,556	28,302	53,474	0,314	123,788
4	19,086	1,045	---	0,275	27,983	42,295	4,788	95,472
5	---	1,768	---	0,218	28,302	35,992	10,971	77,252
6	---	2,363	---	0,211	27,983	32,343	10,617	73,518
7	---	2,818	---	0,218	28,302	33,421	10,971	75,731
8	---	2,636	---	0,218	28,302	35,992	10,971	78,120
9	---	1,464	---	0,211	27,983	43,290	10,617	83,566
10	20,131	0,839	---	0,277	28,302	52,960	2,391	104,900
11	42,368	---	---	0,554	27,983	61,701	0,303	132,909
12	57,565	---	---	0,743	28,302	77,126	0,314	164,050

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení

(popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

Dodané energie:

Vyp.spotřeba energie na vytápění za rok Q,fuel,H:	297,932 GJ	82,759 MWh	62 kWh/m2
Pomocná energie na vytápění Q,aux,H:	2,337 GJ	0,649 MWh	0 kWh/m2
Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:	300,269 GJ	83,408 MWh	63 kWh/m2
Vyp.spotřeba energie na chlazení za rok Q,fuel,C:	12,934 GJ	3,593 MWh	3 kWh/m2
Pomocná energie na chlazení Q,aux,C:	60,391 GJ	16,775 MWh	13 kWh/m2
Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,C:	73,324 GJ	20,368 MWh	15 kWh/m2
Vyp.spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q,fuel,RH:	---	---	---
Pomocná energie na úpravu vlhkosti Q,aux,RH:	---	---	---
Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP,RH:	---	---	---
Vyp.spotřeba energie na nucené větrání Q,fuel,F:	4,987 GJ	1,385 MWh	1 kWh/m2
Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F:	---	---	---
Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F:	4,987 GJ	1,385 MWh	1 kWh/m2
Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W:	337,391 GJ	93,720 MWh	70 kWh/m2
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W:	0,128 GJ	0,035 MWh	0 kWh/m2
Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:	337,519 GJ	93,755 MWh	71 kWh/m2
Vyp.spotřeba energie na osvětlení a spotř. Q,fuel,L:	604,803 GJ	168,001 MWh	126 kWh/m2
Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:	604,803 GJ	168,001 MWh	126 kWh/m2
Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP:	1320,902 GJ	366,917 MWh	276 kWh/m2

Měrná dodaná energie budovy

Celková roční dodaná energie:	366,917 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	5745,3 m3
Celková energeticky vztázná podlah. plocha budovy:	1329,8 m2
Měrná dodaná energie EP,V:	63,9 kWh/(m3.a)
Měrná dodaná energie budovy EP,A:	276 kWh/(m2.a)

Poznámka: Měrná dodaná energie zahrnuje veškerou dodanou energii včetně vlivů účinností tech. systémů.

Rozdělení dodané energie podle energonositelů, primární energie a emise CO2

Energo- nositel	Faktory transformace			Vytápění				Teplá voda			
				MWh/a		t/a		MWh/a		t/a	
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
elektrina ze sítě	3,0	3,2	1,1700	---	---	---	---	---	---	---	---
zemní plyn	1,1	1,1	0,2000	82,8	91,0	91,0	16,6	93,7	103,1	103,1	18,7
SOUČET				82,8	91,0	91,0	16,6	93,7	103,1	103,1	18,7

Energo- nositel	Faktory transformace			Osvětlení				Pom.energie			
				MWh/a		t/a		MWh/a		t/a	
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
elektrina ze sítě	3,0	3,2	1,1700	168,0	504,0	537,6	196,6	17,5	52,4	55,9	20,4
zemní plyn	1,1	1,1	0,2000	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				168,0	504,0	537,6	196,6	17,5	52,4	55,9	20,4

Energo- nositel	Faktory transformace			Nuc.větrání				Chlazení			
				MWh/a		t/a		MWh/a		t/a	
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
elektrina ze sítě	3,0	3,2	1,1700	1,4	4,2	4,4	1,6	3,6	10,8	11,5	4,2
zemní plyn	1,1	1,1	0,2000	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				1,4	4,2	4,4	1,6	3,6	10,8	11,5	4,2

Energo- nositel	Faktory transformace			Úprava RH				Export elektřiny		
				MWh/a		t/a		MWh/a		
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,el	Q,pN	Q,pC
elektrina ze sítě	3,0	3,2	1,1700	---	---	---	---	---	---	---
zemní plyn	1,1	1,1	0,2000	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				---	---	---	---	---	---	---

Vysvětlivky: f,pN je faktor neobnovitelné primární energie v kWh/kWh; f,pC je faktor celkové primární energie v kWh/kWh; f,CO2 je součinitel emisí CO2 v kg/kWh; Q,f je vypočtená spotřeba energie dodávaná na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,el je produkce elektřiny v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok a CO2 jsou s tím spojené emise CO2 v t/rok.

Součty pro jednotlivé energonositele:	Q,f [MWh/a]	Q,pN [MWh/a]	Q,pC [MWh/a]	CO2 [t/a]
elektrina ze sítě	190,439	571,316	609,403	222,813
zemní plyn	176,479	194,127	194,127	35,296
SOUČET	366,917	765,442	803,530	258,109

Vysvětlivky: Q,f je energie dodaná do budovy příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá příslušným energonositelem v MWh/rok a CO2 jsou s tím spojené emise CO2 v t/rok.

Měrná primární energie a emise CO2 budovy

Emise CO2 za rok:	258,109 t	
Celková primární energie za rok:	803,530 MWh	2 892,708 GJ
Neobnovitelná primární energie za rok:	765,442 MWh	2 755,593 GJ
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	5 745,3 m3	
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	1 329,8 m2	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m3):	44,9 kg/(m3.a)	
Měrná celková primární energie E,pC,V:	139,9 kWh/(m3.a)	
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,V:	133,2 kWh/(m3.a)	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m2):	194 kg/(m2.a)	
Měrná celková primární energie E,pC,A:	604 kWh/(m2.a)	
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,A:	576 kWh/(m2.a)	

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplota 2015

Název úlohy : **Stěna vnitřní S5**

Zpracovatel : Vlastimil Šatra

Zakázka : 102-2016

Datum : 1.8.2016

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnitřní
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Omítka vápenoc	0,0100	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
2	Porotherm 30 A	0,3000	0,3600	1000,0	980,0	10,0	0.0000
3	Akustický obkl	0,1000	0,0430	840,0	13,0	1,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenocementová	---
2	Porotherm 30 AKU P+D	---
3	Akustický obklad	---

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

Doplňná skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	Lambda,m [W/(m.K)]	u,23/80 [%]	W,c [kg/m2]	W,m [kg/m2]	Redistribuce
1	Omítka vápenoc	---	0.00	0.00	0.00	ne
2	Porotherm 30 A	---	0.00	0.00	0.00	ne
3	Akustický obkl	---	0.00	0.00	0.00	ne

Poznámka: Lambda,m je tepelná vodivost vrstvy při jejím úplném nasycení vlhkostí, u23/80 je charakteristická hmotnostní vlhkost vrstvy, W,c je kritické množství vlhkosti ve vrstvě (hranice pro zahájení transportu kapalné fáze), W,m je max. možné množství vlhkosti ve vrstvě a redistribuce indikuje možnost šíření kapalné fáze ve vrstvě.

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.13 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.13 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 21.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 50.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	20.6	55.3	1341.1	21.0	50.0	1242.8
2	28	20.6	57.1	1384.8	21.0	50.0	1242.8
3	31	20.6	58.8	1426.0	21.0	50.0	1242.8
4	30	20.6	60.4	1464.8	21.0	50.0	1242.8
5	31	20.6	64.2	1557.0	21.0	50.0	1242.8
6	30	20.6	67.9	1646.7	21.0	50.0	1242.8
7	31	20.6	70.0	1697.6	21.0	50.0	1242.8

8	31	20.6	69.2	1678.2	21.0	50.0	1242.8
9	30	20.6	65.0	1576.4	21.0	50.0	1242.8
10	31	20.6	60.7	1472.1	21.0	50.0	1242.8
11	30	20.6	58.8	1426.0	21.0	50.0	1242.8
12	31	20.6	57.4	1392.0	21.0	50.0	1242.8

Poznámka: T_{ai} , RH_i a P_i jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a T_e , RH_e a P_e jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 2.949 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.312 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.33 / 0.36 / 0.41 / 0.51 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.7E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny^* podle EN ISO 13786 : 325.5

Fázový posun teplotního kmitu Ψ^* podle EN ISO 13786 : 12.9 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 20.63 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.925

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	80% -----		100% -----				
	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si}[C]$	f_{Rsi}	$RH_{si}[%]$
1	14.7	-----	11.3	-----	20.6	0.925	55.2
2	15.2	-----	11.8	-----	20.6	0.925	57.0
3	15.7	-----	12.3	-----	20.6	0.925	58.7
4	16.1	-----	12.7	-----	20.6	0.925	60.3
5	17.1	-----	13.6	-----	20.6	0.925	64.1
6	18.0	-----	14.5	-----	20.6	0.925	67.8
7	18.5	-----	14.9	-----	20.6	0.925	69.9
8	18.3	-----	14.8	-----	20.6	0.925	69.1
9	17.3	-----	13.8	-----	20.6	0.925	64.9
10	16.2	-----	12.7	-----	20.6	0.925	60.6
11	15.7	-----	12.3	-----	20.6	0.925	58.7
12	15.3	-----	11.9	-----	20.6	0.925	57.3

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
θ [C]:	20.6	20.6	20.7	21.0
p [Pa]:	1334	1329	1246	1243
p_{sat} [Pa]:	2427	2428	2442	2483

Poznámka: θ je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p_{sat} je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 5.535E-0009 kg/(m².s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2015

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2015

Název úlohy : **Stěna vnější S7**
Zpracovatel : Vlastimil Šatra
Zakázka : 102-2016
Datum : 1.8.2016

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Sendvičové PUR	0,1500	0,0220	1400,0	34,0	60,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Sendvičové PUR	---

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

Doplňná skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	Lambda,m [W/(m.K)]	u _{23/80} [%]	W,c [kg/m ²]	W,m [kg/m ²]	Redistribuce
1	Sendvičové PUR	---	0.00	0.00	0.00	ne

Poznámka: Lambda,m je tepelná vodivost vrstvy při jejím úplném nasycení vlhkostí, u_{23/80} je charakteristická hmotnostní vlhkost vrstvy, W,c je kritické množství vlhkosti ve vrstvě (hranice pro zahájení transportu kapalně fáze), W,m je max. možné množství vlhkosti ve vrstvě a redistribuce indikuje možnost šíření kapalně fáze ve vrstvě.

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{si} : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{se} : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : -17.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 85.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	T _{ai} [C]	R _{Hi} [%]	P _i [Pa]	T _e [C]	R _{He} [%]	P _e [Pa]
1	31	20.6	55.3	1341.1	-2.3	81.1	409.0

2	28	20.6	57.1	1384.8	-1.0	80.8	454.1
3	31	20.6	58.8	1426.0	2.7	79.6	590.2
4	30	20.6	60.4	1464.8	7.2	77.7	788.8
5	31	20.6	64.2	1557.0	12.0	75.0	1051.4
6	30	20.6	67.9	1646.7	15.3	72.5	1259.8
7	31	20.6	70.0	1697.6	16.9	71.0	1366.3
8	31	20.6	69.2	1678.2	16.3	71.6	1326.3
9	30	20.6	65.0	1576.4	12.8	74.4	1099.3
10	31	20.6	60.7	1472.1	7.7	77.5	814.1
11	30	20.6	58.8	1426.0	2.6	79.6	586.0
12	31	20.6	57.4	1392.0	-0.8	80.8	461.7

Poznámka: T_{ai} , RH_i a P_i jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a T_{e} , RH_e a P_e jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 5.961 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.163 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.18 / 0.21 / 0.26 / 0.36 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 4.8E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_{y^*} podle EN ISO 13786 : 57.8

Fázový posun teplotního kmitu Ψ_{si^*} podle EN ISO 13786 : 2.3 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 19.10 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.960

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si}[C]$	f_{Rsi}	$RH_{si}[%]$
1	14.7	0.744	11.3	0.595	19.7	0.960	58.5
2	15.2	0.752	11.8	0.593	19.7	0.960	60.2
3	15.7	0.726	12.3	0.534	19.9	0.960	61.5
4	16.1	0.666	12.7	0.408	20.1	0.960	62.4
5	17.1	0.590	13.6	0.186	20.3	0.960	65.6
6	18.0	0.503	14.5	-----	20.4	0.960	68.8
7	18.5	0.419	14.9	-----	20.5	0.960	70.6
8	18.3	0.458	14.8	-----	20.4	0.960	69.9
9	17.3	0.574	13.8	0.127	20.3	0.960	66.3
10	16.2	0.659	12.7	0.391	20.1	0.960	62.7
11	15.7	0.728	12.3	0.537	19.9	0.960	61.5
12	15.3	0.753	11.9	0.593	19.7	0.960	60.5

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	e
θ [C]:	19.9	-16.8
p [Pa]:	1334	116
p_{sat} [Pa]:	2323	139

Poznámka: θ je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p_{sat} je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.0972	0.1278	1.354E-0008

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0061 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: **1.3078 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -10.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2015

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2015

Název úlohy : **Stěna vnější S1**

Zpracovatel : Vlastimil Šatra

Zakázka : 102-2016

Datum : 1.8.2016

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplašťová

Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Omítka vápenoc	0,0100	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
2	Porotherm 30 P	0,3000	0,2500	960,0	900,0	8,0	0.0000
3	Isover EPS 100	0,2000	0,0370	1270,0	21,0	50,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenocementová	---
2	Porotherm 30 P+D tř. 900	---
3	Isover EPS 100S	---

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

Doplněná skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	Lambda,m [W/(m.K)]	u,23/80 [%]	W,c [kg/m2]	W,m [kg/m2]	Redistribuce
-------	-------	-----------------------	----------------	----------------	----------------	--------------

1	Omítka vápenoc	---	0.00	0.00	0.00	ne
2	Porotherm 30 P	---	0.00	0.00	0.00	ne
3	Isover EPS 100	---	0.00	0.00	0.00	ne

Poznámka: Lambda,m je tepelná vodivost vrstvy při jejím úplném nasycení vlhkostí, u23/80 je charakteristická hmotnostní vlhkost vrstvy, W,c je kritické množství vlhkosti ve vrstvě (hranice pro zahájení transportu kapalné fáze), W,m je max. možné množství vlhkosti ve vrstvě a redistribuce indikuje možnost šíření kapalné fáze ve vrstvě.

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -17.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 85.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHl : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	20.6	55.3	1341.1	-2.3	81.1	409.0
2	28	20.6	57.1	1384.8	-1.0	80.8	454.1
3	31	20.6	58.8	1426.0	2.7	79.6	590.2
4	30	20.6	60.4	1464.8	7.2	77.7	788.8
5	31	20.6	64.2	1557.0	12.0	75.0	1051.4
6	30	20.6	67.9	1646.7	15.3	72.5	1259.8
7	31	20.6	70.0	1697.6	16.9	71.0	1366.3
8	31	20.6	69.2	1678.2	16.3	71.6	1326.3
9	30	20.6	65.0	1576.4	12.8	74.4	1099.3
10	31	20.6	60.7	1472.1	7.7	77.5	814.1
11	30	20.6	58.8	1426.0	2.6	79.6	586.0
12	31	20.6	57.4	1392.0	-0.8	80.8	461.7

Poznámka: Tai, RHl a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 5.805 m2K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.167 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce U,kc : 0.19 / 0.22 / 0.27 / 0.37 W/m2K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 6.7E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 982.2
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 15.6 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 19.06 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : 0.959

Číslo měsíce Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu: Vypočtené hodnoty

	----- 80% -----		----- 100% -----				
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
1	14.7	0.744	11.3	0.595	19.7	0.959	58.6
2	15.2	0.752	11.8	0.593	19.7	0.959	60.3
3	15.7	0.726	12.3	0.534	19.9	0.959	61.5
4	16.1	0.666	12.7	0.408	20.1	0.959	62.5

5	17.1	0.590	13.6	0.186	20.2	0.959	65.6
6	18.0	0.503	14.5	-----	20.4	0.959	68.8
7	18.5	0.419	14.9	-----	20.4	0.959	70.7
8	18.3	0.458	14.8	-----	20.4	0.959	70.0
9	17.3	0.574	13.8	0.127	20.3	0.959	66.3
10	16.2	0.659	12.7	0.391	20.1	0.959	62.7
11	15.7	0.728	12.3	0.537	19.9	0.959	61.5
12	15.3	0.753	11.9	0.593	19.7	0.959	60.6

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
theta [C]:	19.9	19.8	13.2	-16.8
p [Pa]:	1334	1315	1083	116
p,sat [Pa]:	2320	2312	1514	140

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.4263	0.4752	9.003E-0009

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0040 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: **0.9748 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -10.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2015

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2015

Název úlohy : **Podlaha nad EX**

Zpracovatel : Vlastimil Šatra

Zakázka : 102-2016

Datum : 1.8.2016

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Strop nad venkovním prostředím
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Vinyl	0,0030	0,1700	1400,0	1200,0	1000,0	0.0000
2	Vyrovnávací st	0,0030	0,5630	840,0	1500,0	20,0	0.0000
3	Anhydritová sm	0,0600	1,2000	840,0	2100,0	20,0	0.0000
4	Isover EPS 100	0,0300	0,0370	1270,0	21,0	50,0	0.0000
5	Isover Aku	0,0500	0,0380	800,0	40,0	1,0	0.0000
6	Stropní konstr	0,2000	0,6000	960,0	710,0	18,0	0.0000
7	Isover EPS 100	0,1200	0,0370	1270,0	21,0	50,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Vinyl	---
2	Vyrovnávací stěrka	---
3	Anhydritová směs	---
4	Isover EPS 100S	---
5	Isover Aku	---
6	Stropní konstrukce	---
7	Isover EPS 100F	---

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

Doplňená skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	Lambda,m [W/(m.K)]	u,23/80 [%]	W,c [kg/m2]	W,m [kg/m2]	Redistribuce
1	Vinyl	---	0.00	0.00	0.00	ne
2	Vyrovnávací st	---	0.00	0.00	0.00	ne
3	Anhydritová sm	---	0.00	0.00	0.00	ne
4	Isover EPS 100	---	0.00	0.00	0.00	ne
5	Isover Aku	---	0.00	0.00	0.00	ne
6	Stropní konstr	---	0.00	0.00	0.00	ne
7	Isover EPS 100	---	0.00	0.00	0.00	ne

Poznámka: Lambda,m je tepelná vodivost vrstvy při jejím úplném nasycení vlhkostí, u23/80 je charakteristická hmotnostní vlhkost vrstvy, W,c je kritické množství vlhkosti ve vrstvě (hranice pro zahájení transportu kapalně fáze), W,m je max. možné množství vlhkosti ve vrstvě a redistribuce indikuje možnost šíření kapalně fáze ve vrstvě.

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -17.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 85.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHí : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	20.6	55.3	1341.1	-2.3	81.1	409.0
2	28	20.6	57.1	1384.8	-1.0	80.8	454.1
3	31	20.6	58.8	1426.0	2.7	79.6	590.2
4	30	20.6	60.4	1464.8	7.2	77.7	788.8
5	31	20.6	64.2	1557.0	12.0	75.0	1051.4
6	30	20.6	67.9	1646.7	15.3	72.5	1259.8
7	31	20.6	70.0	1697.6	16.9	71.0	1366.3
8	31	20.6	69.2	1678.2	16.3	71.6	1326.3
9	30	20.6	65.0	1576.4	12.8	74.4	1099.3
10	31	20.6	60.7	1472.1	7.7	77.5	814.1
11	30	20.6	58.8	1426.0	2.6	79.6	586.0
12	31	20.6	57.4	1392.0	-0.8	80.8	461.7

Poznámka: Tai, RHí a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.
Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 5.136 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.187 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.21 / 0.24 / 0.29 / 0.39 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 8.2E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 993.2
Fázový posun teplotního kmítu Psi* podle EN ISO 13786 : 12.6 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 18.87 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.954

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	80% -----		100% -----				
	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
1	14.7	0.744	11.3	0.595	19.5	0.954	59.0
2	15.2	0.752	11.8	0.593	19.6	0.954	60.7
3	15.7	0.726	12.3	0.534	19.8	0.954	61.9
4	16.1	0.666	12.7	0.408	20.0	0.954	62.7
5	17.1	0.590	13.6	0.186	20.2	0.954	65.8
6	18.0	0.503	14.5	-----	20.4	0.954	68.9
7	18.5	0.419	14.9	-----	20.4	0.954	70.7
8	18.3	0.458	14.8	-----	20.4	0.954	70.1
9	17.3	0.574	13.8	0.127	20.2	0.954	66.5
10	16.2	0.659	12.7	0.391	20.0	0.954	63.0
11	15.7	0.728	12.3	0.537	19.8	0.954	61.9
12	15.3	0.753	11.9	0.593	19.6	0.954	61.0

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	19.5	19.4	19.4	19.1	14.0	5.7	3.6	-16.7
p [Pa]:	1334	1097	1092	997	879	875	590	116
p _{sat} [Pa]:	2270	2255	2250	2206	1596	916	792	140

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p_{sat} je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m ² s)]
1	0.4243	0.4355	1.702E-0009

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok M_{c,a}: 0.0003 kg/(m².rok)
Množství vypařitelné vodní páry za rok M_{ev,a}: 1.3112 kg/(m².rok)
Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -15.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2015

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2015

Název úlohy : **Podlaha V11**
Zpracovatel : Vlastimil Šatra
Zakázka : 102-2016
Datum : 1.8.2016

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha na zemině
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Univerzální st	0,0050	0,8000	900,0	1800,0	100,0	0.0000
2	Betonová mazan	0,0600	1,3000	1020,0	2200,0	20,0	0.0000
3	Folie PVC	0,0005	0,1600	960,0	1400,0	16700,0	0.0000
4	Isover EPS 100	0,2000	0,0370	1270,0	21,0	50,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Univerzální stěrka	---
2	Betonová mazanina	---
3	Folie PVC	---
4	Isover EPS 100S	---

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

Doplňná skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	Lambda,m [W/(m.K)]	u _{23/80} [%]	W,c [kg/m2]	W,m [kg/m2]	Redistribuce
1	Univerzální st	---	0.00	0.00	0.00	ne
2	Betonová mazan	---	0.00	0.00	0.00	ne
3	Folie PVC	---	0.00	0.00	0.00	ne
4	Isover EPS 100	---	0.00	0.00	0.00	ne

Poznámka: Lambda,m je tepelná vodivost vrstvy při jejím úplném nasycení vlhkostí, u_{23/80} je charakteristická hmotnostní vlhkost vrstvy, W,c je kritické množství vlhkosti ve vrstvě (hranice pro zahájení transportu kapalné fáze), W,m je max. možné množství vlhkosti ve vrstvě a redistribuce indikuje možnost šíření kapalné fáze ve vrstvě.

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m2K/W

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{si} : 0.25 m²K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.00 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{se} : 0.00 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : 7.4 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20.6 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 100.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	T_{ai} [C]	R_{Hi} [%]	P_i [Pa]	T_e [C]	R_{He} [%]	P_e [Pa]
1	31	20.6	55.3	1341.1	3.3	100.0	773.7
2	28	20.6	57.1	1384.8	2.6	100.0	736.2
3	31	20.6	58.8	1426.0	3.2	100.0	768.2
4	30	20.6	60.4	1464.8	5.1	100.0	878.0
5	31	20.6	64.2	1557.0	7.3	100.0	1022.2
6	30	20.6	67.9	1646.7	9.7	100.0	1202.9
7	31	20.6	70.0	1697.6	11.4	100.0	1347.3
8	31	20.6	69.2	1678.2	12.2	100.0	1420.4
9	30	20.6	65.0	1576.4	11.9	100.0	1392.6
10	31	20.6	60.7	1472.1	10.1	100.0	1235.6
11	30	20.6	58.8	1426.0	7.6	100.0	1043.3
12	31	20.6	57.4	1392.0	5.0	100.0	871.9

Poznámka: T_{ai} , R_{Hi} a P_i jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a T_e , R_{He} a P_e jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Průměrná měsíční venkovní teplota T_e byla vypočtena podle čl. 4.2.3 v EN ISO 13788 (vliv tepelné setrvačnosti zeminy).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4.891 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.198 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.22 / 0.25 / 0.30 / 0.40 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.0E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_y^* podle EN ISO 13786 : 74.1
 Fázový posun teplotního kmitu Ψ_{si}^* podle EN ISO 13786 : 5.8 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 19.96 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.951

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		$T_{si}[C]$	f_{Rsi}	$RH_{si}[%]$
	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$			
1	14.7	0.661	11.3	0.464	19.8	0.951	58.3
2	15.2	0.702	11.8	0.512	19.7	0.951	60.3
3	15.7	0.718	12.3	0.521	19.8	0.951	62.0
4	16.1	0.711	12.7	0.488	19.8	0.951	63.3
5	17.1	0.735	13.6	0.474	20.0	0.951	66.8
6	18.0	0.758	14.5	0.437	20.1	0.951	70.2
7	18.5	0.766	14.9	0.385	20.2	0.951	72.0
8	18.3	0.722	14.8	0.305	20.2	0.951	71.0
9	17.3	0.618	13.8	0.218	20.2	0.951	66.7

10	16.2	0.581	12.7	0.252	20.1	0.951	62.6
11	15.7	0.623	12.3	0.358	20.0	0.951	61.1
12	15.3	0.662	11.9	0.442	19.8	0.951	60.2

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	e
theta [C]:	20.2	20.2	20.1	20.1	7.4
p [Pa]:	1334	1326	1308	1183	1033
p,sat [Pa]:	2366	2364	2349	2348	1033

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry Gd : 3.004E-0009 kg/(m2.s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2015

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2015

Název úlohy : **Podlaha V6**
Zpracovatel : Vlastimil Šatra
Zakázka : 102-2016
Datum : 1.8.2016

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha na zemině
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Dlažba keramic	0,0100	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Vyrovnávací st	0,0040	0,5630	840,0	1500,0	20,0	0.0000
3	Anhydritová sm	0,0800	1,2000	840,0	2100,0	20,0	0.0000
4	Systémová role	0,0300	0,0370	1270,0	21,0	50,0	0.0000
5	Isover EPS Gre	0,1400	0,0320	1270,0	25,0	50,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita

vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Dlažba keramická	---
2	Vyrovnávací stěrka	---
3	Anhydritová směs	---
4	Systémová role	---
5	Isover EPS Grey 150	---

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

Doplňená skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	Lambda,m [W/(m.K)]	u,23/80 [%]	W,c [kg/m2]	W,m [kg/m2]	Redistribuce
1	Dlažba keramická	---	0.00	0.00	0.00	ne
2	Vyrovnávací st	---	0.00	0.00	0.00	ne
3	Anhydritová sm	---	0.00	0.00	0.00	ne
4	Systémová role	---	0.00	0.00	0.00	ne
5	Isover EPS Gre	---	0.00	0.00	0.00	ne

Poznámka: Lambda,m je tepelná vodivost vrstvy při jejím úplném nasycení vlhkostí, u23/80 je charakteristická hmotnostní vlhkost vrstvy, W,c je kritické množství vlhkosti ve vrstvě (hranice pro zahájení transportu kapalně fáze), W,m je max. možné množství vlhkosti ve vrstvě a redistribuce indikuje možnost šíření kapalně fáze ve vrstvě.

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m2K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m2K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.00 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 7.4 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHí : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	20.6	55.3	1341.1	3.3	100.0	773.7
2	28	20.6	57.1	1384.8	2.6	100.0	736.2
3	31	20.6	58.8	1426.0	3.2	100.0	768.2
4	30	20.6	60.4	1464.8	5.1	100.0	878.0
5	31	20.6	64.2	1557.0	7.3	100.0	1022.2
6	30	20.6	67.9	1646.7	9.7	100.0	1202.9
7	31	20.6	70.0	1697.6	11.4	100.0	1347.3
8	31	20.6	69.2	1678.2	12.2	100.0	1420.4
9	30	20.6	65.0	1576.4	11.9	100.0	1392.6
10	31	20.6	60.7	1472.1	10.1	100.0	1235.6
11	30	20.6	58.8	1426.0	7.6	100.0	1043.3
12	31	20.6	57.4	1392.0	5.0	100.0	871.9

Poznámka: Tai, RHí a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Průměrná měsíční venkovní teplota Te byla vypočtena podle čl. 4.2.3 v EN ISO 13788 (vliv tepelné setrvačnosti zeminy).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu balance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4.736 m2K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.204 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.22 / 0.25 / 0.30 / 0.40 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 6.5E+0010 m/s
 Teplotní útlum konstrukce Ny^* podle EN ISO 13786 : 83.0
 Fázový posun teplotního kmítu Ψ^* podle EN ISO 13786 : 6.3 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 19.94 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.950

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----	----- 100% -----					
	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si}[C]$	f_{Rsi}	$RH_{si}[\%]$
1	14.7	0.661	11.3	0.464	19.7	0.950	58.3
2	15.2	0.702	11.8	0.512	19.7	0.950	60.4
3	15.7	0.718	12.3	0.521	19.7	0.950	62.1
4	16.1	0.711	12.7	0.488	19.8	0.950	63.4
5	17.1	0.735	13.6	0.474	19.9	0.950	66.9
6	18.0	0.758	14.5	0.437	20.1	0.950	70.2
7	18.5	0.766	14.9	0.385	20.1	0.950	72.0
8	18.3	0.722	14.8	0.305	20.2	0.950	71.0
9	17.3	0.618	13.8	0.218	20.2	0.950	66.8
10	16.2	0.581	12.7	0.252	20.1	0.950	62.7
11	15.7	0.623	12.3	0.358	19.9	0.950	61.2
12	15.3	0.662	11.9	0.442	19.8	0.950	60.2

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
θ [C]:	20.2	20.2	20.1	20.0	18.0	7.4
p [Pa]:	1334	1284	1282	1243	1206	1033
p_{sat} [Pa]:	2364	2361	2358	2335	2066	1033

Poznámka: θ je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p_{sat} je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 4.945E-0009 kg/(m².s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2015

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ

KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2015

Název úlohy : **Podlaha V5**

Zpracovatel : Vlastimil Šatra

Zakázka : 102-2016

Datum : 1.8.2016

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha na zemině

Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Dlažba keramic	0,0100	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Vyrovnávací st	0,0040	0,5630	840,0	1500,0	20,0	0.0000
3	Anhydritová sm	0,0500	1,2000	840,0	2100,0	20,0	0.0000
4	Folie PVC	0,0005	0,1600	960,0	1400,0	16700,0	0.0000
5	Isover EPS 100	0,2000	0,0370	1270,0	21,0	50,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Dlažba keramická	---
2	Vyrovnávací stěrka	---
3	Anhydritová směs	---
4	Folie PVC	---
5	Isover EPS 100S	---

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

Doplňná skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	Lambda,m [W/(m.K)]	u _{23/80} [%]	W,c [kg/m ²]	W,m [kg/m ²]	Redistribuce
1	Dlažba keramic	---	0.00	0.00	0.00	ne
2	Vyrovnávací st	---	0.00	0.00	0.00	ne
3	Anhydritová sm	---	0.00	0.00	0.00	ne
4	Folie PVC	---	0.00	0.00	0.00	ne
5	Isover EPS 100	---	0.00	0.00	0.00	ne

Poznámka: Lambda,m je tepelná vodivost vrstvy při jejím úplném nasycení vlhkostí, u_{23/80} je charakteristická hmotnostní vlhkost vrstvy, W,c je kritické množství vlhkosti ve vrstvě (hranice pro zahájení transportu kapalné fáze), W,m je max. možné množství vlhkosti ve vrstvě a redistribuce indikuje možnost šíření kapalné fáze ve vrstvě.

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.17 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{si} : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.00 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{se} : 0.00 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : 7.4 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 100.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	20.6	55.3	1341.1	3.3	100.0	773.7
2	28	20.6	57.1	1384.8	2.6	100.0	736.2
3	31	20.6	58.8	1426.0	3.2	100.0	768.2
4	30	20.6	60.4	1464.8	5.1	100.0	878.0
5	31	20.6	64.2	1557.0	7.3	100.0	1022.2
6	30	20.6	67.9	1646.7	9.7	100.0	1202.9
7	31	20.6	70.0	1697.6	11.4	100.0	1347.3
8	31	20.6	69.2	1678.2	12.2	100.0	1420.4
9	30	20.6	65.0	1576.4	11.9	100.0	1392.6
10	31	20.6	60.7	1472.1	10.1	100.0	1235.6
11	30	20.6	58.8	1426.0	7.6	100.0	1043.3
12	31	20.6	57.4	1392.0	5.0	100.0	871.9

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Průměrná měsíční venkovní teplota Te byla vypočtena podle čl. 4.2.3 v EN ISO 13788 (vliv tepelné setrvačnosti zeminy).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4.896 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.197 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.22 / 0.25 / 0.30 / 0.40 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 1.1E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 61.9

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 5.4 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 19.96 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : 0.951

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
1	14.7	0.661	11.3	0.464	19.8	0.951	58.2
2	15.2	0.702	11.8	0.512	19.7	0.951	60.3
3	15.7	0.718	12.3	0.521	19.8	0.951	62.0
4	16.1	0.711	12.7	0.488	19.8	0.951	63.3
5	17.1	0.735	13.6	0.474	20.0	0.951	66.8
6	18.0	0.758	14.5	0.437	20.1	0.951	70.2
7	18.5	0.766	14.9	0.385	20.2	0.951	72.0
8	18.3	0.722	14.8	0.305	20.2	0.951	71.0
9	17.3	0.618	13.8	0.218	20.2	0.951	66.7
10	16.2	0.581	12.7	0.252	20.1	0.951	62.6
11	15.7	0.623	12.3	0.358	20.0	0.951	61.1
12	15.3	0.662	11.9	0.442	19.8	0.951	60.2

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:

(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
theta [C]:	20.2	20.2	20.2	20.1	20.1	7.4
p [Pa]:	1334	1306	1305	1291	1173	1033
p,sat [Pa]:	2367	2363	2361	2347	2346	1033

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry Gd : 2.810E-0009 kg/(m2.s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2015

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2015

Název úlohy : **Podlaha V4**
Zpracovatel : Vlastimil Šatra
Zakázka : 102-2016
Datum : 1.8.2016

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha na zemině
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Vinyl	0,0030	0,1700	1400,0	1200,0	1000,0	0.0000
2	Vyrovnávací st	0,0020	0,5630	840,0	1500,0	20,0	0.0000
3	Anhydritová sm	0,0900	1,2000	840,0	2100,0	20,0	0.0000
4	Systémová role	0,0300	0,0370	1270,0	21,0	50,0	0.0000
5	Isover EPS Gre	0,1400	0,0320	1270,0	25,0	50,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Vinyl	---

2	Vyrovnávací stěrka	---
3	Anhydritová směs	---
4	Systémová role	---
5	Isover EPS Grey 150	---

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

Doplněná skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	Lambda,m [W/(m.K)]	u _{23/80} [%]	W,c [kg/m ²]	W,m [kg/m ²]	Redistribuce
1	Vinyl	---	0.00	0.00	0.00	ne
2	Vyrovnávací st	---	0.00	0.00	0.00	ne
3	Anhydritová sm	---	0.00	0.00	0.00	ne
4	Systémová role	---	0.00	0.00	0.00	ne
5	Isover EPS Gre	---	0.00	0.00	0.00	ne

Poznámka: Lambda,m je tepelná vodivost vrstvy při jejím úplném nasycení vlhkostí, u_{23/80} je charakteristická hmotnostní vlhkost vrstvy, W,c je kritické množství vlhkosti ve vrstvě (hranice pro zahájení transportu kapalně fáze), W,m je max. možné množství vlhkosti ve vrstvě a redistribuce indikuje možnost šíření kapalně fáze ve vrstvě.

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.17 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{si} : 0.25 m²K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.00 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{se} : 0.00 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : 7.4 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20.6 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 100.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	T _{ai} [C]	R _{Hi} [%]	P _i [Pa]	T _e [C]	R _{He} [%]	P _e [Pa]
1	31	20.6	55.3	1341.1	3.3	100.0	773.7
2	28	20.6	57.1	1384.8	2.6	100.0	736.2
3	31	20.6	58.8	1426.0	3.2	100.0	768.2
4	30	20.6	60.4	1464.8	5.1	100.0	878.0
5	31	20.6	64.2	1557.0	7.3	100.0	1022.2
6	30	20.6	67.9	1646.7	9.7	100.0	1202.9
7	31	20.6	70.0	1697.6	11.4	100.0	1347.3
8	31	20.6	69.2	1678.2	12.2	100.0	1420.4
9	30	20.6	65.0	1576.4	11.9	100.0	1392.6
10	31	20.6	60.7	1472.1	10.1	100.0	1235.6
11	30	20.6	58.8	1426.0	7.6	100.0	1043.3
12	31	20.6	57.4	1392.0	5.0	100.0	871.9

Poznámka: T_{ai}, R_{Hi} a P_i jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a T_e, R_{He} a P_e jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Průměrná měsíční venkovní teplota T_e byla vypočtena podle čl. 4.2.3 v EN ISO 13788 (vliv tepelné setrvačnosti zeminy).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4.746 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.203 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.22 / 0.25 / 0.30 / 0.40 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} :	7.1E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny^* podle EN ISO 13786 :	88.8
Fázový posun teplotního kmitu Ψ^* podle EN ISO 13786 :	6.4 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$:	19.94 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f, R_{si,p}$:	0.950

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----	----- 100% -----					
	$T_{si,m}[C]$	$f, R_{si,m}$	$T_{si,m}[C]$	$f, R_{si,m}$	$T_{si}[C]$	f, R_{si}	$RH_{si}[\%]$
1	14.7	0.661	11.3	0.464	19.7	0.950	58.3
2	15.2	0.702	11.8	0.512	19.7	0.950	60.4
3	15.7	0.718	12.3	0.521	19.7	0.950	62.1
4	16.1	0.711	12.7	0.488	19.8	0.950	63.4
5	17.1	0.735	13.6	0.474	19.9	0.950	66.9
6	18.0	0.758	14.5	0.437	20.1	0.950	70.2
7	18.5	0.766	14.9	0.385	20.1	0.950	72.0
8	18.3	0.722	14.8	0.305	20.2	0.950	71.0
9	17.3	0.618	13.8	0.218	20.2	0.950	66.8
10	16.2	0.581	12.7	0.252	20.1	0.950	62.7
11	15.7	0.623	12.3	0.358	19.9	0.950	61.2
12	15.3	0.662	11.9	0.442	19.8	0.950	60.2

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f, R_{si} je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
θ [C]:	20.2	20.1	20.1	20.0	18.0	7.4
p [Pa]:	1334	1266	1265	1225	1191	1033
p_{sat} [Pa]:	2365	2358	2357	2331	2063	1033

Poznámka: θ je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p_{sat} je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 4.515E-0009 kg/(m².s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2015

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ

KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2015

Název úlohy : **Podlaha V3**

Zpracovatel : Vlastimil Šatra

Zakázka : 102-2016

Datum : 1.8.2016

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha na zemině

Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Vinyl	0,0030	0,1700	1400,0	1200,0	1000,0	0.0000
2	Vyrovnávací st	0,0020	0,5630	840,0	1500,0	20,0	0.0000
3	Anhydritová sm	0,0600	1,2000	840,0	2100,0	20,0	0.0000
4	Folie PVC	0,0005	0,1600	960,0	1400,0	16700,0	0.0000
5	Isover EPS 100	0,2000	0,0370	1270,0	21,0	50,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Vinyl	---
2	Vyrovnávací stěrka	---
3	Anhydritová směs	---
4	Folie PVC	---
5	Isover EPS 100S	---

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

Doplňená skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	Lambda,m [W/(m.K)]	u _{23/80} [%]	W,c [kg/m ²]	W,m [kg/m ²]	Redistribuce
1	Vinyl	---	0.00	0.00	0.00	ne
2	Vyrovnávací st	---	0.00	0.00	0.00	ne
3	Anhydritová sm	---	0.00	0.00	0.00	ne
4	Folie PVC	---	0.00	0.00	0.00	ne
5	Isover EPS 100	---	0.00	0.00	0.00	ne

Poznámka: Lambda,m je tepelná vodivost vrstvy při jejím úplném nasycení vlhkostí, u_{23/80} je charakteristická hmotnostní vlhkost vrstvy, W,c je kritické množství vlhkosti ve vrstvě (hranice pro zahájení transportu kapalné fáze), W,m je max. možné množství vlhkosti ve vrstvě a redistribuce indikuje možnost šíření kapalné fáze ve vrstvě.

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.17 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{si} : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.00 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{se} : 0.00 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : 7.4 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 100.0 %

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	T _{ai} [C]	RH _i [%]	P _i [Pa]	T _e [C]	RH _e [%]	P _e [Pa]
1	31	20.6	55.3	1341.1	3.3	100.0	773.7
2	28	20.6	57.1	1384.8	2.6	100.0	736.2
3	31	20.6	58.8	1426.0	3.2	100.0	768.2
4	30	20.6	60.4	1464.8	5.1	100.0	878.0
5	31	20.6	64.2	1557.0	7.3	100.0	1022.2
6	30	20.6	67.9	1646.7	9.7	100.0	1202.9
7	31	20.6	70.0	1697.6	11.4	100.0	1347.3
8	31	20.6	69.2	1678.2	12.2	100.0	1420.4
9	30	20.6	65.0	1576.4	11.9	100.0	1392.6
10	31	20.6	60.7	1472.1	10.1	100.0	1235.6
11	30	20.6	58.8	1426.0	7.6	100.0	1043.3
12	31	20.6	57.4	1392.0	5.0	100.0	871.9

Poznámka: T_{ai}, RH_i a P_i jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a T_e, RH_e a P_e jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Průměrná měsíční venkovní teplota T_e byla vypočtena podle čl. 4.2.3 v EN ISO 13788 (vliv tepelné setrvačnosti zeminy).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4.906 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.197 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.22 / 0.25 / 0.30 / 0.40 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.2E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 66.2

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 5.5 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.96 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.952

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	80%		100%		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m			
1	14.7	0.661	11.3	0.464	19.8	0.952	58.2
2	15.2	0.702	11.8	0.512	19.7	0.952	60.3
3	15.7	0.718	12.3	0.521	19.8	0.952	61.9
4	16.1	0.711	12.7	0.488	19.8	0.952	63.3
5	17.1	0.735	13.6	0.474	20.0	0.952	66.8
6	18.0	0.758	14.5	0.437	20.1	0.952	70.2
7	18.5	0.766	14.9	0.385	20.2	0.952	72.0
8	18.3	0.722	14.8	0.305	20.2	0.952	71.0
9	17.3	0.618	13.8	0.218	20.2	0.952	66.7
10	16.2	0.581	12.7	0.252	20.1	0.952	62.6
11	15.7	0.623	12.3	0.358	20.0	0.952	61.1
12	15.3	0.662	11.9	0.442	19.8	0.952	60.1

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
theta [C]:	20.2	20.2	20.2	20.0	20.0	7.4
p [Pa]:	1334	1294	1293	1277	1166	1033
p,sat [Pa]:	2367	2361	2359	2343	2341	1033

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry Gd : 2.666E-0009 kg/(m2.s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skládkou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2015

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2015

Název úlohy : **Střecha V2**
Zpracovatel : Vlastimil Šatra
Zakázka : 102-2016
Datum : 1.8.2016

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednoplášťová
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Sendvičový pan	0,2000	0,0220	1400,0	34,0	60,0	0.0000
2	Trapézové plec	0,0007	50,0000	870,0	7850,0	1720,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Sendvičový panel	---
2	Trapézové plechy	---

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

Doplněná skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	Lambda,m [W/(m.K)]	u,23/80 [%]	W,c [kg/m2]	W,m [kg/m2]	Redistribuce
1	Sendvičový pan	---	0.00	0.00	0.00	ne
2	Trapézové plec	---	0.00	0.00	0.00	ne

Poznámka: Lambda,m je tepelná vodivost vrstvy při jejím úplném nasycení vlhkostí, u23/80 je charakteristická hmotnostní vlhkost vrstvy, W,c je kritické množství vlhkosti ve vrstvě (hranice pro zahájení transportu kapalně fáze), W,m je max. možné množství vlhkosti ve vrstvě a redistribuce indikuje možnost šíření kapalně fáze ve vrstvě.

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.10 m2K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{si} : 0.25 m2K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.04 m2K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{se} : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : -17.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20.6 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 85.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	T_{ai} [C]	R_{Hi} [%]	P_i [Pa]	T_e [C]	R_{He} [%]	P_e [Pa]
1	31	20.6	55.3	1341.1	-4.3	81.1	345.4
2	28	20.6	57.1	1384.8	-3.0	80.8	384.2
3	31	20.6	58.8	1426.0	0.7	79.6	511.3
4	30	20.6	60.4	1464.8	5.2	77.7	687.0
5	31	20.6	64.2	1557.0	10.0	75.0	920.5
6	30	20.6	67.9	1646.7	13.3	72.5	1106.8
7	31	20.6	70.0	1697.6	14.9	71.0	1202.4
8	31	20.6	69.2	1678.2	14.3	71.6	1166.4
9	30	20.6	65.0	1576.4	10.8	74.4	963.2
10	31	20.6	60.7	1472.1	5.7	77.5	709.4
11	30	20.6	58.8	1426.0	0.6	79.6	507.6
12	31	20.6	57.4	1392.0	-2.8	80.8	390.7

Poznámka: T_{ai} , R_{Hi} a P_i jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a T_e , R_{He} a P_e jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Průměrná měsíční venkovní teplota T_e byla v souladu s EN ISO 13788 snížena o 2 C (orientační zohlednění výměny tepla sáláním mezi střechou a oblohou).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 7.652 m2K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.128 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.15 / 0.18 / 0.23 / 0.33 W/m2K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} :	7.0E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny^* podle EN ISO 13786 :	112.5
Fázový posun teplotního kmitu Ψsi^* podle EN ISO 13786 :	3.9 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$:	19.42 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f, R_{si,p}$:	0.969

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----	----- 100% -----					
	$T_{si,m}[C]$	$f, R_{si,m}$	$T_{si,m}[C]$	$f, R_{si,m}$	$T_{si}[C]$	f, R_{si}	$RH_{si}[%]$
1	14.7	0.765	11.3	0.628	19.8	0.969	58.0
2	15.2	0.773	11.8	0.628	19.9	0.969	59.8
3	15.7	0.754	12.3	0.581	20.0	0.969	61.1
4	16.1	0.709	12.7	0.485	20.1	0.969	62.2
5	17.1	0.668	13.6	0.340	20.3	0.969	65.5
6	18.0	0.639	14.5	0.160	20.4	0.969	68.9
7	18.5	0.623	14.9	0.007	20.4	0.969	70.8
8	18.3	0.630	14.8	0.073	20.4	0.969	70.1
9	17.3	0.661	13.8	0.305	20.3	0.969	66.2
10	16.2	0.704	12.7	0.473	20.1	0.969	62.5
11	15.7	0.755	12.3	0.583	20.0	0.969	61.1
12	15.3	0.774	11.9	0.628	19.9	0.969	60.1

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f, R_{si} je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	e
theta [C]:	20.2	-16.8	-16.8
p [Pa]:	1334	227	116
p,sat [Pa]:	2365	139	139

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.1301	0.2000	1.912E-0008

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a :	0.0339 kg/(m2.rok)
Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a :	1.1634 kg/(m2.rok)
Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 0.0 C.	

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Akt.kond./vypař. Mc [kg/m2s]	Akumul.vlhkost Ma [kg/m2]
1	0.1975	0.2000	1.16E-0009	0.0031
2	0.1975	0.2000	-7.71E-0010	0.0013
3	---	---	-9.47E-0009	0.0000
4	---	---	---	---

5	---	---	---	---
6	---	---	---	---
7	---	---	---	---
8	---	---	---	---
9	---	---	---	---
10	---	---	---	---
11	---	---	---	---
12	---	---	---	---

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0031 kg/m²**
Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$ je minimálně: **0.0031 kg/m²**

Na konci modelového roku je zóna suchá (tj. $M_{c,a} < M_{ev,a}$).

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2015

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2015

Název úlohy : **Střecha V1**
Zpracovatel : Vlastimil Šatra
Zakázka : 102-2016
Datum : 1.8.2016

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednoplášťová
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Sádrokarton	0,0120	0,2200	1060,0	750,0	9,0	0.0000
2	Vzduchová meze	0,1500	0,9375*	1010,0	1,2	0,1	0.0000
3	Stropní konstr	0,2000	0,6000	960,0	710,0	18,0	0.0000
4	Samonivenační	0,0200	1,1600	840,0	2000,0	19,0	0.0000
5	SBS pás	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	12507,0	0.0000
6	EPS spádové kl	0,1100	0,0370	1270,0	21,0	50,0	0.0000
7	Isover EPS 100	0,3000	0,0370	1270,0	21,0	50,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

* ekvival. tep. vodivost s vlivem tepelných mostů, stanovena interním výpočtem

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Sádrokarton	---

2	Vzduchová mezera	velká vzduch. dutina dle EN ISO 6946 (standard) Směr tepelného toku: nahoru Typ vzduchové vrstvy: nevětraná Tloušťka vzduchové vrstvy: 0.1500 m
3	Stropní konstrukce	---
4	Samonivenační vrstva	---
5	SBS pás	---
6	EPS spádové klíny	---
7	Isover EPS 100S	---

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

Doplněná skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	Lambda,m [W/(m.K)]	u,23/80 [%]	W,c [kg/m2]	W,m [kg/m2]	Redistribuce
1	Sádkartón	---	0.00	0.00	0.00	ne
2	Vzduchová meze	---	0.00	0.00	0.00	ne
3	Stropní konstr	---	0.00	0.00	0.00	ne
4	Samonivenační	---	0.00	0.00	0.00	ne
5	SBS pás	---	0.00	0.00	0.00	ne
6	EPS spádové kl	---	0.00	0.00	0.00	ne
7	Isover EPS 100	---	0.00	0.00	0.00	ne

Poznámka: Lambda,m je tepelná vodivost vrstvy při jejím úplném nasycení vlhkostí, u23/80 je charakteristická hmotnostní vlhkost vrstvy, W,c je kritické množství vlhkosti ve vrstvě (hranice pro zahájení transportu kapalně fáze), W,m je max. možné množství vlhkosti ve vrstvě a redistribuce indikuje možnost šíření kapalně fáze ve vrstvě.

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -17.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 85.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH*i* : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	20.6	55.3	1341.1	-4.3	81.1	345.4
2	28	20.6	57.1	1384.8	-3.0	80.8	384.2
3	31	20.6	58.8	1426.0	0.7	79.6	511.3
4	30	20.6	60.4	1464.8	5.2	77.7	687.0
5	31	20.6	64.2	1557.0	10.0	75.0	920.5
6	30	20.6	67.9	1646.7	13.3	72.5	1106.8
7	31	20.6	70.0	1697.6	14.9	71.0	1202.4
8	31	20.6	69.2	1678.2	14.3	71.6	1166.4
9	30	20.6	65.0	1576.4	10.8	74.4	963.2
10	31	20.6	60.7	1472.1	5.7	77.5	709.4
11	30	20.6	58.8	1426.0	0.6	79.6	507.6
12	31	20.6	57.4	1392.0	-2.8	80.8	390.7

Poznámka: Tai, RH*i* a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Průměrná měsíční venkovní teplota Te byla v souladu s EN ISO 13788 snížena o 2 C (orientační zohlednění výměny tepla sáláním mezi střechou a oblohou).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu balance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 9.410 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.105 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.12 / 0.15 / 0.20 / 0.30 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 4.0E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 1080.5
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 13.2 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.63 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.974

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	80% -----		100% -----				
	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
1	14.7	0.765	11.3	0.628	20.0	0.974	57.5
2	15.2	0.773	11.8	0.628	20.0	0.974	59.3
3	15.7	0.754	12.3	0.581	20.1	0.974	60.7
4	16.1	0.709	12.7	0.485	20.2	0.974	61.9
5	17.1	0.668	13.6	0.340	20.3	0.974	65.3
6	18.0	0.639	14.5	0.160	20.4	0.974	68.7
7	18.5	0.623	14.9	0.007	20.5	0.974	70.6
8	18.3	0.630	14.8	0.073	20.4	0.974	69.9
9	17.3	0.661	13.8	0.305	20.3	0.974	66.0
10	16.2	0.704	12.7	0.473	20.2	0.974	62.2
11	15.7	0.755	12.3	0.583	20.1	0.974	60.7
12	15.3	0.774	11.9	0.628	20.0	0.974	59.6

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	20.3	20.1	19.6	18.5	18.5	18.4	9.0	-16.9
p [Pa]:	1334	1332	1332	1273	1267	451	361	116
p,sat [Pa]:	2378	2353	2279	2133	2126	2118	1144	138

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry Gd : 3.263E-0009 kg/(m².s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen

orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2015

Protokol k energetickému štítku obálky budovy

Identifikační údaje

Druh stavby	
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	
Katastrální území a katastrální číslo	
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	
Adresa	
Telefon/E-mail	

Charakteristika budovy

Objem budovy V - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	5745,3 m ³
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	2762,8 m ²
Objemový faktor tvaru budovy A / V	0,48 m ² /m ³
Typ budovy	ostatní
Převažující vnitřní teplota v otopném období Θ_{im}	20,0 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období Θ_e	-15,0 °C

Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i [m ²]	Součinitel (činitel) prostupu tepla U_i ($\sum \psi_{k,l_k} + \sum X_i$) [W/(m ² ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla $U_N (U_{rec})$ [W/(m ² ·K)]	Činitel teplotní redukce b_i [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
----- ZÓNA č. 1: Školní dílny					
	237,0	0,163	()	1,00	38,6
	333,4	0,128	()	1,00	42,7
	325,8	0,198	()	0,57	36,9
	70,3	1,100	()	1,00	77,4
	10,1	1,500	()	1,00	15,1
			()		19,5
----- ZÓNA č. 2: Školní budova					
	584,7	0,167	()	1,00	97,6
	513,2	0,105	()	1,00	53,9
	179,9	0,197	()	0,61	21,6
	153,1	1,100	()	1,00	168,5
	14,5	1,500	()	1,00	21,8
	29,8	0,187	()	1,00	5,6
	311,0	0,203	()	0,60	38,0

(pokračování)

(pokračování)

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i [m ²]	Součinitel (činitel) prostupu tepla U_i ($\Sigma \Psi_{k,i} + \Sigma X_{i,j}$) [W/(m ² ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla $U_N (U_{red})$ [W/(m ² ·K)]	Činitel teplotní redukce b_i [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
			: ()		35,7
Celkem	2 762,8				673,0

Konstrukce požadavky na součinitele prostupu tepla podle ČSN 73 0540-2.

Stanovení prostupu tepla obálky budovy

Měrná ztráta prostupem tepla H_T	W/K	673,0
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T / A$	W/(m²·K)	0,24
Požadavek ČSN 730540-2 byl stanoven: na základě hodnoty $U_{em,N,20}$ a působících teplot		
Výchozí požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 pro rozmezí Θ_{im} od 18 do 22 °C $U_{em,N,20}$	W/(m ² ·K)	0,38
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	W/(m ² ·K)	0,28
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$	W/(m²·K)	0,38

Požadavek na stavebně energetickou vlastnost budovy je splněn.

Klasifikační třídy prostupu tepla obálky hodnocené budovy

Hranice klasifikačních tříd	Veličina	Jednotka	Hodnota
A - B	$0,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,19
B - C	$0,75 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,28
C - D	$U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,38
D - E	$1,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,57
E - F	$2,0 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,76
F - G	$2,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,95

Klasifikace: B - úsporná

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy:

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy:

IČ:

Zpracoval:

Podpis:

Tento protokol a stavebně energetický štítek obálky budovy odpovídá směrnici evropského parlamentu a rady č. 2002/91/ES a prEN 15217. Byl vypracován v souladu s ČSN 73 0540-2 a podle projektové dokumentace stavby dodané objednatelem.

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

				Hodnocení obálky budovy		
Celková podlahová plocha $A_c = 1\,329,8\,m^2$				stávající	doporučení	
<div><div>CI Velmi úsporná</div><div><div><div>A</div><div>0,5</div></div><div><div>B</div><div>0,75</div></div><div><div>C</div><div>1,0</div></div><div><div>D</div><div>1,5</div></div><div><div>E</div><div>2,0</div></div><div><div>F</div><div>2,5</div></div><div><div>G</div><div></div></div></div><div>Mimořádně ne hospodárná</div></div>				<div>0,63</div>		
KLASIFIKACE						
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} ve $W/(m^2 \cdot K)$ <div>$U_{em} = H_T / A$</div>				0,24		
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 $U_{em,N}$ ve $W/(m^2 \cdot K)$				0,38		
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty U_{em}						
CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
U_{em}	0,19	0,28	0,38	0,57	0,76	0,95
Platnost štítku do:			Datum vystavení štítku:			
Štítek vypracoval(a):						

Protokol k průkazu energetické náročnosti budovy

Účel zpracování průkazu

<i>Nová budova</i>	<i>Budova užívaná orgánem veřejné moci</i>
<i>Prodej budovy nebo její části</i>	<i>Pronájem budovy nebo její části</i>
<i>Větší změna dokončené budovy</i>	
<i>Jiný účel zpracování:</i>	

Základní informace o hodnocené budově

Identifikační údaje budovy	
<i>Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ)</i>	
<i>Katastrální území:</i>	
<i>Parcelní číslo:</i>	
<i>Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):</i>	
<i>Vlastník nebo stavebník:</i>	
<i>Adresa:</i>	
<i>IČ:</i>	
<i>Tel./e-mail:</i>	

Typ budovy		
<i>Rodinný dům</i>	<i>Bytový dům</i>	<i>Budova pro ubytování a stravování</i>
<i>Administrativní budova</i>	<i>Budova pro zdravotnictví</i>	<i>Budova pro vzdělávání</i>
<i>Budova pro sport</i>	<i>Budova pro obchodní účely</i>	<i>Budova pro kulturu</i>
<i>Jiný druhy budovy:</i>		

Geometrické charakteristiky budovy		
<i>Parametr</i>	<i>jednotky</i>	<i>hodnota</i>
Objem budovy V (objem částí budovy s upravovaným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy)	[m ³]	5745,3
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m ²]	2762,8
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m ² /m ³]	0,48
Celková energeticky vztažná plocha budovy A _c	[m ²]	1329,8

Druhy energie (energonositel) užívané v budově	
Hnědé uhlí	Černé uhlí
Topný olej	Propan-butan/LPG
Kusové dřevo, dřevní štěpka	Dřevěné peletky
Zemní plyn	Elektřina
Soustava zásobování tepelnou energií (dálkové teplo):	
<u>podíl OZE:</u> do 50 % včetně, nad 50 do 80 %, nad 80 %,	
Energie okolního prostředí (např. sluneční energie):	
<u>účel:</u> na vytápění, pro přípravu teplé vody, na výrobu elektrické energie,	
Jiná paliva nebo jiný typ zásobování:	

Druhy energie dodávané mimo budovu		
Elektřina	Teplo	Žádné

Informace o stavebních prvcích a konstrukcích a technických systémech**A) stavební prvky a konstrukce****a.1) požadavky na součinitel prostupu tepla**

Konstrukce obálky budovy	Plocha	Součinitel prostupu tepla			Čítnel tepl. redukce	Měrná ztráta prostupem tepla
		Vypočtená hodnota	Referenční hodnota	Splněno		
	A _j	U _j	U _{N,rc,j}		b _j	H _{T,j}
[m ²]	[W/(m2.K)]	[W/(m2.K)]	[ano/ne]	[-]	[W/K]	
----- ZÓNA č. 1: Školní dílny						
	237,03	0,163			1,00	38,6
	333,37	0,128			1,00	42,7
	325,76	0,198			0,57	36,9
	70,33	1,100			1,00	77,4
	10,08	1,500			1,00	15,1
						19,5
----- ZÓNA č. 2: Školní budova						
	584,71	0,167			1,00	97,6
	513,22	0,105			1,00	53,9
	179,86	0,197			0,61	21,6
	153,14	1,100			1,00	168,5
	14,51	1,500			1,00	21,8
	29,77	0,187			1,00	5,6
	311,00	0,203			0,60	38,0
						35,7
Celkem	2 762,8	x	x	x	x	673,0

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

a.2) požadavky na průměrný součinitel prostupu tepla

Zóna	Převažující návrhová vnitřní teplota	Objem zóny	Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny	Součin
	$\Theta_{im,j}$	V_j	$U_{em,R,j}$	$V_j \cdot U_{em,R,j}$
	[°C]	[m ³]	[W/(m ² .K)]	[W.m/K]
Školní dílny	18,0	1 957,7	0,29	567,73
Školní budova	20,0	3 787,7	0,31	1 174,19
Celkem	x	5 745,4	x	1 741,92

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	Vypočtená hodnota U_{em} ($U_{em} = H_T/A$)	Referenční hodnota $U_{em,R}$ ($U_{em,R} = \Sigma(V_j \cdot U_{em,R,j})/V$)	Splněno
	[W/(m ² K)]	[W/(m ² K)]	[ano/ne]
	0,24	0,30	ano

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy, budovy s téměř nulovou spotřebou energie a u větší změny dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. a) a písm. b).

B) technické systémy**b.1.a) vytápění**

Hodnocená budova/zóna	Typ zdroje	Energo-nositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na vytápění	Jmenovitý tepelný výkon	Účinnost výroby energie zdrojem tepla ²⁾		Účinnost distribuce energie na vytápění $\eta_{H,dis}$	Účinnost sdílení energie na vytápění $\eta_{H,em}$
					$\eta_{H,gen}$	COP		
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[%]	[-]	[%]	[%]
Referenční budova	x ¹⁾	x	x	x	80	--	85	80
Hodnocená budova/zóna:								
Školní dílny		zemní plyn			91		85	85
Školní budova		zemní plyn			95		87	85

Poznámka: ¹⁾ symbol **x** znamená, že není nastaven požadavek na referenční hodnotu

²⁾ v případě soustavy zásobování tepelnou energií se nevyplňuje

b.1.b) požadavky na účinnost technického systému k vytápění

Hodnocená budova/zóna	Typ zdroje	Účinnost výroby energie zdrojem tepla	Účinnost výroby energie referenčního zdroje tepla	Požadavek splněn
		$\eta_{H,gen}$ nebo $COP_{H,gen}$	$\eta_{H,gen,rq}$ nebo $COP_{H,gen}$	
	[-]	[%]	[%]	[ano/ne]

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

B) technické systémy**b.2.a) chlazení**

Hodnocená budova/zóna	Typ systému chlazení	Ergo-nositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na chlazení	Jmenovitý chladicí výkon	Chladicí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Účinnost distribuce energie na chlazení $\eta_{C,dis}$	Účinnost sdílení energie na chlazení $\eta_{C,em}$
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[-]	[%]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x	2,7	85	85
Hodnocená budova/zóna:							
Školní budova		elektrina ze sítě			3,7	100	100

b.2.b) požadavky na účinnost technického systému k chlazení

Hodnocená budova/zóna	Typ systému chlazení	Chladicí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Chladicí faktor referenčního zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Požadavek splněn
	[-]	[-]	[-]	[ano/ne]

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

B) technické systémy**b.3) větrání**

Hodnocená budova/zóna	Typ vět- racího systému	Energo- nositel	Tepelný výkon	Chladi- cí výkon	Pokrytí dílčí potřeby energie na větrání	Jmen. elektr. příkon systému větrání	Jmen. objem. průtok větracího vzduchu	Měrný příkon venti- látoru nuce- ného větrání SFP_{ahu}
	[-]	[-]	[kW]	[kW]	[%]	[kW]	[m³/hod]	[W.s/m³]
<i>Referenční budova</i>	x	x	x	x	x	x	x	1750
<i>Hodnocená budova/zóna:</i>								
<i>Školní dílny</i>		<i>elektřina ze sítě</i>						500
<i>Školní budova (80,0% objemu)</i>								
<i>Školní budova (20,0% objemu)</i>		<i>elektřina ze sítě</i>						500

B) technické systémy**b.4) úprava vlhkosti vzduchu**

Hodnocená budova/zóna	Typ systému vlhčení	Energ- nositel	Jmenovitý elektrický příkon	Jmenovitý tepelný výkon	Pokrytí dílčí dodané energie na úpravu vlhkosti	Účinnost zdroje úpravy vlhkosti systému vlhčení $\eta_{RH+,gen}$
	[-]	[-]	[kW]	[kW]	[%]	[%]
<i>Referenční budova</i>	x	x	x	x	x	
<i>Hodnocená budova/zóna:</i>						

Hodnocená budova/zóna	Typ systému odvlhčení	Energ- nositel	Jmen. elektr. příkon	Jmen. tepelný výkon	Pokrytí dílčí potřeby energie na úpravu odvlhčení	Jmen. chladicí výkon	Účinnost zdroje úpravy vlhkosti systému odvlhčení $\eta_{RH-,gen}$
	[-]	[-]	[kW]	[kW]	[%]	[kW]	[%]
<i>Referenční budova</i>	x	x	x	x	x	x	
<i>Hodnocená budova/zóna:</i>							

B) technické systémy**b.5.a) příprava teplé vody (TV)**

Hodnocená budova/zóna	Systém přípravy TV v budově	Energo-nositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na přípravu teplé vody	Jmen. příkon pro ohřev TV	Objem zásobníku TV	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody ¹⁾		Měrná tepelná ztráta zásobníku teplé vody $Q_{W,st}$	Měrná tepelná ztráta rozvodů teplé vody $Q_{W,dis}$
						$\eta_{W,gen}$	COP		
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[litry]	[%]	[-]	[Wh/l.d]	[Wh/m.d]
Referenční budova	x	x	x	x	x	85	--	5,0	150,0
Hodnocená budova/zóna:									
Školní dílny		zemní plyn				95			10,2
Školní budova		zemní plyn			4000	95		3,1	74,5

Poznámka: ¹⁾ v případě soustavy zásobování tepelnou energií se nevyplňuje

b.5.b) požadavky na účinnost technického systému k přípravě teplé vody

Hodnocená budova/zóna	Typ systému k přípravě teplé vody	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen}$ nebo $COP_{W,gen}$	Účinnost referenčního zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen,rq}$ nebo $COP_{W,gen}$	Požadavek splněn
		[%]	[%]	[ano/ne]

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

B) technické systémy**b.6) osvětlení**

Hodnocená budova/zóna	Typ osvětlovací soustavy	Pokrytí dílčí potřeby energie na osvětlení	Celkový elektrický příkon osvětlení budovy	Průměrný měrný příkon pro osvětlení vztažený k osvětlenosti zóny $P_{L,lx}$
	[-]	[%]	[kW]	$[W/(m^2 \cdot lx)]$
Referenční budova	x	x	x	0,10
Hodnocená budova/zóna:				
Školní dílny				0,10
Školní budova				0,10

Energetická náročnost hodnocené budovy

a) seznam uvažovaných zón a dílčí dodané energie v budově

Hodnocená budova/zóna	Vytápění EP_H	Chlazení EP_C	Nucené větrání EP_F		Příprava teplé vody EP_W	Osvětlení EP_L	Výroba z OZE nebo kombinované výroby elektřiny a tepla	
			<i>Bez úpravy vlhčení</i>	<i>S úpravou vlhčením</i>			<i>Pro budovu</i>	<i>Pro budovu i dodávku mimo budovu</i>
Školní dílny								
Školní budova								

b) dílčí dodané energie

ř.			Vytápění		Chlazení		Větrání		Úprava vlhkosti vzduchu		Příprava teplé vody		Osvětlení	
			Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova
(1)	Potřeba energie	[MWh/rok]	72,200	56,711	1,858	11,167	x	x			58,308	58,308	x	x
(2)	Vypočtená spotřeba energie	[MWh/rok]	132,720	82,759	1,095	3,593	3,197	1,385			139,802	93,720	168,001	168,001
(3)	Pomocná energie	[MWh/rok]	0,715	0,649	6,453	16,775					0,035	0,035		
(4)	Dílčí dodaná energie (ř.4)=(ř.2)+(ř.3)	[MWh/rok]	133,435	83,408	7,548	20,368	3,197	1,385			139,837	93,755	168,001	168,001
(5)	Měrná dílčí dodaná energie na celkovou energeticky vztahnou plochu (ř.4) / m ²	[kWh/(m ² .rok)]	100	63	6	15	2	1			105	71	126	126

c) výroba energie umístěná v budově, na budově nebo na pomocných objektech

Typ výroby	Využitelnost vyrobené energie	Vyrobená energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnov. primární energie	Celková primární energie	Neobnov. primární energie
jednotky		[MWh/rok]	[-]	[-]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
Kogenerační jednotka EP_{CHP} - teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Kogenerační jednotka EP_{CHP} - elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Fotovoltaické panely EP_{PV} - elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Solární termické systémy $Q_{H,sc,sys}$ - teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Jiné	Budova					
	Dodávka mimo budovu					

d) rozdělení dílčích dodaných energií, celkové primární energie a neobnovitelné primární energie podle energonositelů

Energonositel	Dílčí vypočtená spotřeba energie / Pomocná energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnovitelné primární energie	Celková primární energie	Neobnovitelná primární energie
	[MWh/rok]	[-]	[-]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
elektřina ze sítě	190,439	3,2	3,0	609,403	571,316
zemní plyn	176,479	1,1	1,1	194,127	194,127
Celkem	366,917	x	x	803,530	765,443

e) požadavek na celkovou dodanou energii

(6)	Referenční budova	[MWh/rok]	452,019	Splněno (ano/ne)	ano
(7)	Hodnocená budova		366,917		
(8)	Referenční budova	[kWh/m ² .rok]	340		
(9)	Hodnocená budova		276		

f) požadavek na neobnovitelnou primární energii

(10)	Referenční budova	[MWh/rok]	771,203	Splněno (ano/ne)	ano
(11)	Hodnocená budova		765,443		
(12)	Referenční budova (ř.10 / m ²)	[kWh/m ² .rok]	580		
(13)	Hodnocená budova (ř.11 / m ²)		576		

g) primární energie hodnocené budovy

(14)	Celková primární energie	[MWh/rok]	803,530
(15)	Obnovitelná primární energie (ř.14 - ř.11)	[MWh/rok]	38,087
(16)	Využití obnovitelných zdrojů energie z hlediska primární energie (ř.15 / ř.14 x 100)	[%]	4,7

h) hodnoty pro vytvoření hranic klasifikačních tříd

Horní hranici třídy C odpovídají	Celková dodaná energie	[MWh/rok]	452,019
	Neobnovitelná primární energie	[MWh/rok]	838,264
	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	[W/m ² .K]	0,30
	Dílčí dodané energie: vytápění	[MWh/rok]	133,435
	chlazení	[MWh/rok]	7,548
	větrání	[MWh/rok]	3,197
	úprava vlhkosti vzduchu	[MWh/rok]	
	příprava teplé vody	[MWh/rok]	139,837
	osvětlení	[MWh/rok]	168,001
Tabulka h) obsahuje hodnoty, které se použijí pro vytvoření hranic klasifikačních tříd podle přílohy č. 2.			

Analýza technické, ekonomické a ekologické proveditelnosti alternativních systémů dodávek energie u nových budov a u větší změny dokončených budov

Alternativní systémy	Posouzení proveditelnosti			
	Místní systémy dodávky energie využívající energii z OZE	Kombinovaná výroba elektřiny a tepla	Soustava zásobování tepelnou energíí	Tepelné čerpadlo
<i>Technická proveditelnost</i>				
<i>Ekonomická proveditelnost</i>				
<i>Ekologická proveditelnost</i>				
Doporučení k realizaci a zdůvodnění				
Datum vypracování analýzy				
Zpracovatel analýzy				
Energetický posudek	<i>Povinnost vypracovat energetický posudek</i>			
	<i>Energetický posudek je součástí analýzy</i>			
	<i>Datum vypracování energetického posudku</i>			
	<i>Zpracovatel energetického posudku</i>			

Stanovení doporučených opatření pro snížení energetické náročnosti budovy

Popis opatření		Předpokládaný průměrný součinitel prostupu tepla	Předpokládaná dodaná energie	Předpokládaná neobnovitelná primární energie	Předpokládaná úspora celkové dodané energie	Předpokládaná úspora neobnovitelné primární energie
		[W/(m ² .K)]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
<u>Stavební prvky a konstrukce budovy:</u>						
			x	x		
<u>Technické systémy budovy:</u>						
vytápění:		x		x		
chlazení:		x		x		
větrání:		x		x		
úprava vlhkosti vzduchu:		x		x		
příprava teplé vody:		x		x		
osvětlení:		x		x		
<u>Obsluha a provoz systémů budovy:</u>						
		x				
<u>Ostatní - uveďte jaké:</u>						
		x				
Celkově		x				

Opatření	Posouzení vhodnosti doporučených opatření			
	Stavební prvky a konstrukce budovy	Technické systémy budovy	Obsluha a provoz systémů budovy	Ostatní - uvést jaké:
Technická vhodnost				
Funkční vhodnost				
Ekonomická vhodnost				
Doporučení k realizaci a zdůvodnění				
Datum vypracování doporučených opatření				
Zpracovatel navržených doporučených opatření				
Energetický posudek	Energetický posudek je součástí posouzení navržených doporučených opatření			
	Datum vypracování energetického posudku			
	Zpracovatel energetického posudku			

Závěrečné hodnocení energetického specialisty

Nová budova nebo budova s téměř nulovou spotřebou energie	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 1	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	C
Větší změna dokončené budovy nebo jiná změna dokončené budovy	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. a)	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. b)	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. c)	
• Plnění požadavků na energetickou náročnost budovy se nevyžaduje	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Budova užívaná orgánem veřejné moci	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Prodej nebo pronájem budovy nebo její části	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Jiný účel zpracování průkazu	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	

Identifikační údaje energetického specialisty, který zpracoval průkaz

Jméno a příjmení	
Číslo oprávnění MPO	
Podpis energetického specialisty	

Datum vypracování průkazu

Datum vypracování průkazu	
---------------------------	--

Zdroj informací	http://www.mpo-efekt.cz/cz/ekis/i-ekis/
-----------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov

Ulice, číslo:

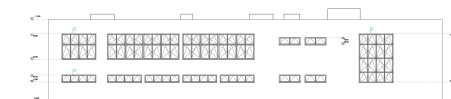
PSČ, místo:

Typ budovy:

Plocha obálky budovy: 2762,8 m²

Objemový faktor tvaru A/V: 0,48 m²/m³

Energeticky vztažná plocha: 1329,8 m²

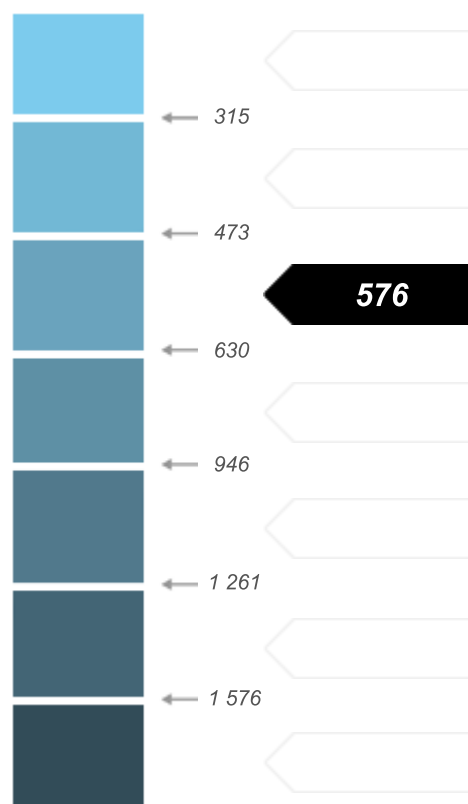


ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

Celková dodaná energie
(Energie na vstupu do budovy)

Neobnovitelná primární energie
(Vliv provozu budovy na životní prostředí)

Měrné hodnoty kWh/(m²·rok)



Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok

366,917

765,443

DOPORUČENÁ OPATŘENÍ

Opatření pro	Stanovena
Vnější stěny:	
Okna a dveře:	
Střechu:	
Podlahu:	
Vytápění:	
Chlazení/klimatizaci:	
Větrání:	
Přípravu teplé vody:	
Osvětlení:	
Jiné:	

Popis opatření je v protokolu průkazu a vyhodnocení jejich dopadu na energetickou náročnost je znázorněno šipkou

Doporučení

PODÍL ENERGOONOSITELŮ NA DODANÉ ENERGII

Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok



Elektřina ze sítě: 190,4
Zemní plyn: 176,5

UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

	Obálka budovy	Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti	Teplá voda	Osvětlení
	U_{em} W/(m ² ·K)	Dílní dodané energie			Měrné hodnoty	kWh/(m ² ·rok)	
Mimořádně úsporná	A			1			
B	0,24	63				71	
C							126
D							
E							
F							
G			15				
Mimořádně nevhodná							
Hodnoty pro celou budovu MWh/rok		83,41	20,37	1,39		93,76	168,00

Zpracovatel:

Kontakt:

Osvědčení č.:

Vyhotoveno dne:

Podpis: