

STAVEBNĚ FYZIKÁLNÍ POSOUZENÍ OBJEKTU

0,000 = 193,518 m n.m., B.p.v. / SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM JTSK

PŘEDMĚT	DIPLOMOVÁ PRÁCE		
VYPRACOVAL	Bc. Luboš Degr		
KONTROLOVAL	Ing. PETR BENEŠ, CSc.		
STAVEBNÍK	Medport,a.s., Hyberská 1034/5, Praha 1 – Nové Město		
MÍSTO STAVBY	Praha 7, kat. území Holešovice, parc. č. 834 a 835		
NÁZEV STAVBY	POLYFUNKČNÍ DŮM ul. Přístavní, Praha 7 – Holešovice		
STAVEBNÍ OBJEKT	SO 01 POLYFUNKČNÍ DŮM	FORMÁT	19x A4
ČÁST	DPS – DOKUMENTACE PROVÁDĚNÍ STAVBY	DATUM	prosinec 2014
OBSAH:	STAVEBNĚ FYZIKÁLNÍ POSOUZENÍ OBJEKTU	STUPEŇ PD	DPS
		MEŘITKO –	Č. VÝKRESU 1



VYSOKÉ UČENÍ
TECHNICKÉ V BRNĚ
FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV POZEMNÍHO
STAVITELSTVÍ

1. Identifikační údaje

1.1 Údaje o stavbě

- a) Název: Polyfunkční dům ulice Přístavní
- b) Místo stavby: Katastrální území Holešovice (730122)
Parcelní číslo 833, 834, 835

1.2 Údaje o stavebníkovi

Název: Medport a. s.

Adresa: Hybernská 1034/5, 1100 Praha 1 – Nové
Město, IČ: 02244900

2 Účel posouzení

Účelem posouzení je, na základě požadavků vyhlášky č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby ve znění vyhlášky č. 20/2012 ověřit zda daný objekt a jeho konstrukce splňuje:

- Tepelně technické požadavky
- Požadavky z hlediska úspory energie
- Zvukoizolační vlastnosti konstrukcí
- Požadavky z hlediska denního osvětlení, oslunění

3 Podklady pro zpracování

Pracovní verze projektu ve fázi provádění stavby.

4 Použité právní normy

- ČSN 73 0540-2/2011 Tepelně technické požadavky stavebních konstrukcí a budov -Požadavky
- ČSN 73 0532/2010 Ochrana proti hluku v budovách a souvisící akustické vlastnosti stavebních výrobků –Požadavky
- ČSN 73 4301/2001 Obytné budovy
- ČSN 73 0580-1/2007 denní osvětlení budov - Část 1: Základní požadavky
- ČSN 73 0580-2/2007 denní osvětlení budov - Část 2: denní osvětlení obytných budov

5 Posouzení z hlediska úspory energie a ochrany tepla

5.1 Normativní požadavky

Tab. 1: Normativní požadavky ČSN 73 0540-2

Název konstrukce	Součinitel prostupu tepla [W(m ² K)]	
	Požadavek $U_{N,20}$	Doporučení $U_{rec,20}$
Stěna vnější	0,30	0,25
Střecha plochá	0,24	0,16
Strop nad nevytápěným prostorem k vytápěnému	0,60	0,40
Okenní výplň	1,5	1,2
Dveřní výplň	1,7	1,2

5.2 Technické údaje budovy z hlediska úspory energie a ochrany tepla

Tab. 2: Přehled posuzovaných skladeb a prvků.

Název konstrukce označení skladby dle projektu	Součinitel prostupu tepla [$W(m^2K)$]		
	Položka	Tloušťka [m]	Celková plocha [m^2]
Provětrávaná fasáda S 25	Sádrová stěrka Železobeton Roskwool Rockm	0,005 0,200 0,220	993,2
Kontaktní zateplení ETICS S 26	Sádrová stěrka Železobeton Stavební tmel Rockwool Rockm Stavební tmel Silikát. omítka	0,005 0,200 0,010 0,220 0,007 0,003	89,0
Fasáda u terénu S 27	Sádrová stěrka Železobeton Stavební tmel BASF Styrodur Stavební tmel Silikát. omítka	0,005 0,200 0,010 0,200 0,007 0,003	20,1
Střešní plášť S 21	Železobeton Jutafol N 110 Roskwool Dach PVC izolace	0,200 0,0002 0,300 0,001	647,4
Podlaha nad 1.PP obchodní plochy S 04	Keram. Dlaždice Stavební tmel Anhydritová sm. Železo Uzavřená vz. m. Rockwool Airro Železobeton Stavební tmel Rockwool Rockm	0,015 0,005 0,033 0,002 0,010 0,100 0,200 0,005 0,100	452,3
Podlaha nad 1.PP hala S 05	Vápenec Stavební tmel Železobeton Jutafol N 110	0,030 0,005 0,055 0,0002	130,8
Výplně ze slitiny hliníku s přerušeným tepelným mostem $U_i=1,4 W/m^2K$, izolačním trojsklem $U_g=0,6 W/M^2k$			432,9

5.3 Údaje o splnění normativních požadavků

Veškeré výpočty jsou součástí přílohy č. 1.

5.3.1 Šíření tepla konstrukcí a obálkou

5.3.1.1 Nejnižší povrchová teplota konstrukce a teplotní faktor

Tab. 3: Posouzení povrchové teploty.

Název konstrukce označení skladby dle projektu	Posouzení nejnižší povrchové teploty		
	Vnitřní povrchová teplota [°C]	Požadovaná minimální povrchová teplota [°C]	Vyhodnocení
Provětrávaná fasáda S 25	19,12	12,60	Vyhoví
Kontaktní zateplení ETICS S 26	20,10	12,60	Vyhoví
Fasáda u terénu S 27	20,12	12,60	Vyhoví
Střešní plášť S 21	20,50	12,60	Vyhoví
Podlaha nad 1.PP obchodní plochy S 04	20,41	12,60	Vyhoví
Podlaha nad 1.PP hala S 05	20,28	12,60	Vyhoví

Konstrukce vyhoví dle ČSN 73 540-2 na minimální vnitřní povrchovou teplotu, podle tabulky 2 této normy je minimální vnitřní teplota 12,60 °C.

5.3.1.2 Součinitel prostupu tepla U

Tab. 4: Posouzení součinitele prostupu.

Název konstrukce označení skladby dle projektu	Součinitel prostupu tepla [W(m ² K)]			
	Skutečnost U_{kce}	Požadavek $U_{N,20}$	Doporučení $U_{rec,20}$	Vyhodnocení
Provětrávaná fasáda S 25	0,227	0,30	0,25	Vyhoví
Kontaktní zateplení ETICS S 26	0,204	0,30	0,25	Vyhoví
Fasáda u terénu S 27	0,199	0,30	0,25	Vyhoví
Střešní plášť S 21	0,146	0,24	0,16	Vyhoví
Podlaha nad 1.PP obchodní plochy S 04	0,216	0,60	0,40	Vyhoví
Podlaha nad 1.PP hala S 05	0,266	0,60	0,40	Vyhoví
Okna	0,90 až 0,68	1,5	1,2	Vyhoví
Dveře	0,77	1,7	1,2	Vyhoví

Konstrukce vyhoví dle ČSN 73 540-2 na minimální požadovaný (a doporučený) součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ a $U_{rec,20}$, podle tabulky 3 této normy, viz. předchozí tabulka 4.

5.3.2 Šíření vlhkosti konstrukcí

Tab. 5: Posouzení kondenzace.

Název konstrukce označení skladby dle projektu	Posouzení vlhkosti v konstrukci		
	Zkondenzovaná vodní pára [kg/m ² rok]	Vypařená vodní pára [kg/m ² rok]	Vyhodnocení roční bilance
Provětrávaná fasáda S 25	0	0	neovlivňuje
Kontaktní zateplení ETICS S 26	0,060	0,217	neovlivňuje
Fasáda u terénu S 27	0,019	0,199	neovlivňuje
Střešní plášť S 21	0,083	0,021	neovlivňuje
Podlaha nad 1.PP obchodní plochy S 04	0	0	neovlivňuje
Podlaha nad 1.PP hala S 05	0	0	neovlivňuje

Konstrukce vyhoví dle ČSN 73 540-2 na minimální množství kondenzované vody za rok. Množství zkondenzované vody ve střešním plášti je 0,083 kg/m²rok tj. méně než maximální dovolené množství 0,10 kg/m²rok pro daný typ konstrukce viz. odstavec 6.1.2 této normy.

5.3.3 Tepelná stabilita místnosti

V rámci diplomové práce není provedené posouzení s ohledem na navržené stínící zařízení (slunolamy a předokenní žaluzie, větrání VZT).

5.4 Požadavky na ostatní profese a na koordinaci se stavební částí

Při návrhu VZT je nutné provést posouzení stability místností s ohledem na jejich umístění v objektu.

5.5 Výpočet potřeb energie v objektu

Celková předběžná ztráta prostupem obálky budovy je $Q=37\,995,0\text{ W}$. Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em}=0,40\text{ Wm}^2\text{K}^{-1}$ tj. méně než požadovaný pro referenční budovu $U_{em,ref}=0,54\text{ Wm}^2\text{K}^{-1}$. Na základě tohoto rozdílu je budova klasifikována dle ČSN 73 0504-2/2011, tabulky C.1 jako úsporná, klasifikační třídy B. Výpočty jsou uvedeny v příloze č. 2.

6 Posouzení z hlediska akustiky a vibrací

6.1 Normativní požadavky

Tab. 6: Přehled požadavků na konstrukce.

Název konstrukce označení skladby dle projektu	Požadavky na zvukovou izolaci			
	Strop		Stěny	Dveře
	$R'_{w1} D_{nT,w}$ [dB]	$L'_{n,w1} L_{nT,w}$ [dB]	$R'_{w1} D_{nT,w}$ [dB]	R_w [dB]
Mezi kanceláři	52	58	45	32
Mezi administrativními úseky	52	58	50	37
Mezi bytem a ostatními prostory	53	55	53	-
Mezi místnostmi téhož bytu	47	63	42	27
Fasáda bytu	43	Pro okna 45% pláště		40
Fasáda administrativní části	30	Pro okna 36% pláště		27

Jedná se o požadavky vypsány z ČSN 73 0532 tabulka 1, 2. U obvodových konstrukcí předpokládáme vnější ekvivalentní hladinu akustického tlaku v denní době mezi 6:00 h – 20:00 h ve vzdálenosti 2 m před fasádou mezi 60-65 dB.

6.2 Technické údaje budovy z hlediska akustiky a vibrací

Přehled vlastností konstrukce je uvedena přímo u vyhodnocení v následujícím odstavci 6.3.

6.3 Vyhodnocení jednotlivých oblastí

- Okenní výplně u bytové části musí dle ČSN 73 0532, tabulka 4, splňovat 4. Třídu zvukové izolace oken.
- Okenní výplně v administrativní části musí dle ČSN 73 0532, tabulka 4, splňovat 1. Třídu zvukové izolace oken.
- Dělicí konstrukce mezi podlažími, mezi interiérem a exteriérem je s ohledem na navržený monolitický systém železobetonových plošných prvků s tl. 200 mm a s $R'_w=57$ [dB] (uvažována korekce -2 dB). Vyhodnocena jako **vyhovující** konstrukce stropu a stěny k oddělování všech prostor.
- Zděné výplně skeletu z lehčených betonových bloků tl. 2000 mm mají $R'_w=50$ [dB] (uvažována korekce -4 dB). Vyhodnocena jako **vyhovující** konstrukce stěny k oddělování všech prostor.
- Interiérové celoskleněné systémové příčky s dvojitým sklem má $R'_w=45$ [dB] (uvažována korekce -2 dB). Vyhodnocena jako **vyhovující** konstrukce příčky k členění kancelářských prostor.
- Pórobetonové příčky tl. 150 mm mají $R'_w=39$ [dB] (uvažována korekce -2 dB). Vyhodnocena jako **nevyhovující** konstrukce příčky k členění bytu. Musí být zvolena jiná konstrukce např. keramické zděné příčky.
- Sádkartonové příčky s dvojitým opláštěním celkové tl. 125 mm s vloženou izolací tl. 60 mm a gramáží 40 kg/m² má $R'_w=50$ [dB] (uvažována korekce -6 dB). Vyhodnocena jako **vyhovující** konstrukce příčky k členění prostoru bytu a kancelářských prostor.

- Dvojité podlahy rozebíratelné mají kročejovou neprůzvučnost $L'_{n,w,p}=63$ dB. Vyhodnocena jako **vyhovující** konstrukce podlahy k oddělování kancelářských prostor.
- Dvojité podlahy zmonolitněné mají kročejovou neprůzvučnost $L'_{n,w,p}=75$ dB. Vyhodnocena jako **vyhovující** konstrukce podlahy k oddělení prostoru bytu a administrativních částí.
- Těžké plovoucí podlahy s izolací min. 30 mm mají kročejovou neprůzvučnost $L_{n,w,p}=63$ dB. Vyhodnocena jako **vyhovující** konstrukce podlahy k oddělení bytových a kancelářských prostor.

7 Posouzení z hlediska osvětlení a oslunění

7.1 Normativní požadavky

Proslunění bytové jednotky musí být dle ČSN 73 4301 zajištěno na nejméně jedné třetině součtu podlahových ploch všech jeho obytných místností.

Osvětlení bytové jednotky v 6.NP musí být zajištěno dostatečně velkými okny spodní hrana 0,9 m od podlah, horní hrana min 2,2 m od podlahy dle ČSN 73 0580-2.

Osvětlení administrativních ploch není normou ČSN 73 580-1 vyžadována, nejedná se o prostory pro trvalý pobyt lidí.

7.2 Technické údaje budovy z hlediska osvětlení a oslunění

Objekt stavby je v blokové zástavbě ovlivněná okolní zástavbou. Výstavba objektu ovlivňuje osvětlení okolních budov především v ulici Komunardů. Výškově budova není převyšována okolní zástavbou. Obytné podlaží v 6.NP není zastíněno.

7.3 Vyhodnocení jednotlivých oblastí

Osvětlení okolních budov bude ovlivněno výstavbou objektu v rámci diplomové práce, ale není součástí posouzení zda nedojde k překročení normových požadavků. Osvětlení administrativních prostor bude doplnění umělým osvětlením. Osvětlení bytu je zaručeno dostatečně velkými okny, které tvoří 45% fasády, nejsou zastíněna okolními budovami. Osvětlení je v celé budově možné regulovat předokenními žaluziemi.

8 Identifikace zpracovatele

V Praze, leden 2015

Vypracoval: v.r. Bc. Luboš Degr

9 Přílohy:

příloha č. 1 – Tepelně technické posouzení.

příloha č. 2 – Průměrný součinitel prostupu tepla.

STŘEŠNÍ PLÁŠŤ S 21

Typ hodnocené konstrukce : Strop, střecha - tepelný tok zdola
 Korekce součinitele prostupu dU : 0.002 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Železobeton 3	0.2000	1.7400	1020.0	2500.0	32.0	0.0000
2	Jutafoł N 110	0.0002	0.3900	1700.0	440.0	210154.0	0.0000
3	Rockwool Dachr	0.2400	0.0450	840.0	175.0	4.0	0.0000
4	Rockwool Dachr	0.0600	0.0450	840.0	175.0	4.0	0.0000
5	PVC ohebný	0.0010	0.1400	1100.0	1200.0	50000.0	0.0000

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m²K/W
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.10 m²K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 85.0 %

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :**Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:**

Tepelný odpor konstrukce R : 6.69 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.146 W/m²K
 Difuzní odpor konstrukce ZpT : 5.5E+0011 m/s
 Teplotní útlum konstrukce Ny* : 1143.2
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 17.2 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 20.50 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : 0.985

**Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540:
 (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)**

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
tepl.[C]:	20.5	19.9	19.9	-6.2	-12.8	-12.8
p [Pa]:	2113	1995	1142	1124	1120	198
p,sat [Pa]:	2412	2329	2329	361	202	202

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	0.5002	0.5002	7.081E-0009

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry Mc,a: 0.083 kg/m²,rok
 Množství vypařitelné vodní páry Mev,a: 0.021 kg/m²,rok
 Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 15.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:**Roční cyklus č. 1**

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

KONTAKTNÍ ZATEPLENÍ ETICS S 26

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.022 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Sádrová omítka	0.0050	0.5700	1000.0	1300.0	10.0	0.0000
2	Železobeton 3	0.2000	1.7400	1020.0	2500.0	32.0	0.0000
3	Stavební tmel	0.0100	0.2200	1300.0	1500.0	1350.0	0.0000
4	Rockwool Rockm	0.2200	0.0430	840.0	100.0	2.0	0.0000
5	Stavební tmel	0.0070	0.2200	1300.0	1500.0	1350.0	0.0000
6	weber.pas sili	0.0030	0.8600	920.0	1800.0	40.0	0.0000

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.13 m²K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 80.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :**Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:**

Tepelný odpor konstrukce R : 4.73 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.204 W/m²K
 Difuzní odpor konstrukce ZpT : 1.6E+0011 m/s
 Teplotní útlum konstrukce Ny* : 404.2
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 12.7 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 20.10 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : 0.973

**Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540:
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)**

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
tepl.[C]:	20.2	20.1	19.4	19.1	-12.5	-12.7	-12.8
p [Pa]:	1367	1365	1107	562	544	163	158
p,sat [Pa]:	2365	2357	2256	2216	207	203	202

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/m ² s]
1	0.4350	0.4350	1.037E-0008

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry Mc,a: 0.060 kg/m²,rok
 Množství vypařitelné vodní páry Mev,a: 0.217 kg/m²,rok
 Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 10.0 C.

PODLAHA NAD 1.PP HALA S 05

Typ hodnocené konstrukce : Strop - tepelný tok shora
 Korekce součinitele prostupu dU : 0.033 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Vápenec tvrdý	0.0300	1.7000	1000.0	2200.0	200.0	0.0000
2	Stavební tmel	0.0050	0.2200	1300.0	1500.0	1350.0	0.0000
3	Železobeton 2	0.0550	1.5800	1020.0	2400.0	29.0	0.0000
4	Jutafoł N 110	0.0002	0.3900	1700.0	440.0	210154.0	0.0000
5	Rockwool Floor	0.0600	0.0390	840.0	100.0	2.0	0.0000
6	Železobeton 3	0.2000	1.7400	1020.0	2500.0	32.0	0.0000
7	Stavební tmel	0.0050	0.2200	1300.0	1500.0	1350.0	0.0000
8	Rockwool Rockm	0.1000	0.0430	840.0	100.0	2.0	0.0000

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.17 m²K/W
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot R_{si} : 0.17 m²K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.04 m²K/W
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot R_{se} : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : 5.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 80.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :**Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:**

Tepelný odpor konstrukce R : 3.55 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.266 W/m²K
 Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 3.9E+0011 m/s
 Teplotní útlum konstrukce N_y* : 3218.4
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 15.3 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 20.28 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.955

**Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540:
 (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)**

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	e
tepl.[C]:	20.4	20.3	20.2	20.1	20.1	14.3	13.9	13.8	5.1
p [Pa]:	1367	1313	1252	1237	819	818	760	699	697
p,sat [Pa]:	2390	2381	2368	2349	2349	1634	1589	1580	881

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

Množství difundující vodní páry G_d : 1.808E-0009 kg/m²s

PROVĚTRÁVANÁ FASÁDA S 25**KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :**

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
 Korekce součinitele prostupu dU : 0.042 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Sádrová omítka	0.0050	0.5700	1000.0	1300.0	10.0	0.0000
2	Železobeton 3	0.2000	1.7400	1020.0	2500.0	32.0	0.0000
3	Rockwool Rockm	0.2200	0.0430	840.0	100.0	2.0	0.0000

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

Okrajové podmínky výpočtu :

Teplotní odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.13 m²K/W
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot R_{si} : 0.25 m²K/W
 Teplotní odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.04 m²K/W
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot R_{se} : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : -13.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 100.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :**Teplotní odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:**

Teplotní odpor konstrukce R : 4.24 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.227 W/m²K
 Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 3.7E+0010 m/s
 Teplotní útlum konstrukce N_y* : 370.9
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 12.0 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.12 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.945

**Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540:
 (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)**

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
tepl.[C]:	19.5	19.4	18.7	-12.8
p [Pa]:	1367	1359	273	198
p,sat [Pa]:	2260	2253	2156	202

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

PODLAHA NAD 1.PP OBCHODNÍ PLOCHY S 04

Typ hodnocené konstrukce : Strop - tepelný tok shora
 Korekce součinitele prostupu dU : 0.033 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Dlažba keramic	0.0150	1.0100	840.0	2000.0	200.0	0.0000
2	Stavební tmel	0.0050	0.2200	1300.0	1500.0	1350.0	0.0000
3	Anhydritová sm	0.0330	1.2000	840.0	2100.0	20.0	0.0000
4	Železo	0.0020	58.0000	440.0	7850.0	1000000.0	0.0000
5	Uzavřená vzduc	0.0100	0.0670	1010.0	1.2	1.0	0.0000
6	Rockwool Airro	0.1000	0.0390	840.0	112.0	3.5	0.0000
7	Železobeton 3	0.2000	1.7400	1020.0	2500.0	32.0	0.0000
8	Stavební tmel	0.0050	0.2200	1300.0	1500.0	1350.0	0.0000
9	Rockwool Rockm	0.1000	0.0430	840.0	100.0	2.0	0.0000

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.17 m²K/W
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot R_{si} : 0.17 m²K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.04 m²K/W
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot R_{se} : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : 5.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 80.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 85.0 %

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :**Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:**

Tepelný odpor konstrukce R : 4.41 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.216 W/m²K
 Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.0E+0013 m/s
 Teplotní útlum konstrukce N_y* : 3189.4
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 14.8 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 20.41 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.963

**Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540:
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)**

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	e
tepl.[C]:	20.5	20.5	20.4	20.3	20.3	19.9	12.3	12.0	11.9	5.1
p [Pa]:	2113	2111	2106	2105	707	707	707	702	698	697
p,sat [Pa]:	2410	2404	2394	2382	2382	2318	1434	1403	1397	879

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

Množství difundující vodní páry G_d : 1.398E-0010 kg/m²s

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:**Roční cyklus č. 1**

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

FASÁDA U TERÉNU S 27

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
 Korekce součinitele prostupu dU : 0.022 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Sádrová omítka	0.0050	0.5700	1000.0	1300.0	10.0	0.0000
2	Železobeton 3	0.2000	1.7400	1020.0	2500.0	32.0	0.0000
3	Stavební tmel	0.0100	0.2200	1300.0	1500.0	1350.0	0.0000
4	BASF Styrodur	0.2000	0.0380	2060.0	45.0	100.0	0.0000
5	Stavební tmel	0.0070	0.2200	1300.0	1500.0	1350.0	0.0000
6	weber.pas sili	0.0030	0.8600	920.0	1800.0	40.0	0.0000

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.13 m²K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 80.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :**Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:**

Tepelný odpor konstrukce R : 4.85 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.199 W/m²K
 Difuzní odpor konstrukce ZpT : 2.6E+0011 m/s
 Teplotní útlum konstrukce Ny* : 420.5
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 12.8 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 20.12 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : 0.974

**Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540:
 (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)**

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
tepl.[C]:	20.2	20.2	19.5	19.2	-12.5	-12.7	-12.8
p [Pa]:	1367	1366	1210	880	392	161	158
p,sat [Pa]:	2368	2361	2261	2223	206	203	202

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/m ² s]
1	0.4150	0.4150	4.809E-0009

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry Mc,a: 0.019 kg/m²,rok
 Množství vypařitelné vodní páry Mev,a: 0.199 kg/m²,rok
 Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 5.0 C.

2. TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ VÝPLNÍ OKENNÍCH OTVORŮ

konstrukce	typ	b	h	A	šíře rámu	rozměr křídla		šíře křídla	A _g	A _t	l _g	l _t	U _g	U _t	ψ _g	ψ _t	U _w
		[m]	[m]	[m ²]	[m]	b	h	[m]	[m ²]	[m ²]	[m]	[m]	[W.m ⁻² .K ⁻¹]	[W.m ⁻² .K ⁻¹]	[-]	[-]	[W.m ⁻² .K ⁻¹]
Okno "O1"	OKNO ZE SLITINY HLINÍKU S PŘERUŠENÝM TEPELNÝM MOSTEM U _f =1,4 W/m ² K, IZOLAČNÍ TROJSKLO U _g =0,6 W/M ² k	2,00	2,00	4,00	0,08	0,84	1,84	0,05	2,94	1,06	10,72	8,00	0,600	1,400	0,030	0,005	0,903
Okno "O2"		2,25	2,00	4,50	0,08	0,84	1,84	0,05	3,38	1,12	10,72	8,50	0,600	0,900	0,030	0,005	0,756
Okno "O3"		2,00	4,85	9,70	0,08	0,84	1,84	0,05	8,00	1,70	12,96	13,70	0,600	0,900	0,030	0,005	0,700
Okno "O4"		2,25	4,85	10,91	0,08	0,84	1,84	0,05	9,13	1,78	13,10	14,20	0,600	0,900	0,030	0,005	0,692
Okno "O5"		2,90	2,67	7,73	0,08	0,87	1,98	0,05	6,24	1,49	18,60	11,13	0,600	0,900	0,030	0,005	0,737
Okno "O6"		8,05	2,67	21,44	0,08	1,50	2,50	0,05	19,07	2,37	32,20	21,42	0,600	0,900	0,030	0,005	0,683
Okno "O7"		2,00	22,58	45,16	0,08	0,84	1,84	0,05	36,76	8,40	85,20	49,16	0,600	0,900	0,030	0,005	0,718
Okno "O8"		3,00	2,67	8,00	0,08	0,87	1,98	0,05	6,73	1,26	18,20	11,33	0,600	0,900	0,030	0,005	0,723
Okno "O12"	Dveře "D32"	1,00	2,67	2,67	0,08	0,87	1,98	0,05	1,87	0,79	9,40	7,33	0,600	0,900	0,030	0,005	0,809
Dveře "D32"		2,00	4,85	9,70	0,08	0,87	2,42	0,05	7,06	2,64	25,00	25,00	0,600	0,900	0,030	0,005	0,772