

# ENERGETICKÉ HODNOCENÍ

K projektu novostavby pro účely žádosti o dotaci v OPŽP 5.2

Objednatel: Client:	<b>Adam Rujbr Architects s.r.o.</b> Lidická 75, 602 00 Brno IČ: 269 20 522
Zpracovatel: Supplier:	<b>CEVRE Consultants, s.r.o.</b> Kalvodova 109/9, 602 00, Brno - Pisárky IČ: 047 53 577   DIČ: CZ04753577 Spisová značka: C 91724 vedená u Krajského soudu v Brně

Název projektu: Project:	<b>NOVOSTAVBA PAVILONU HOK – OLOMOUC</b>
Účel zpracování: Aim of the assessment:	Energetické posouzení dle podmínek dotace OPŽP PO 5.2 – PENB + přílohy

Energetický auditor:  
Accessor's name:

**Ing. Jiří Cihlář**  
č. oprávnění 0997  
dle zákona č. 406/2000 Sb.

  
.....  
podpis | signature

## ZÁKLADNÍ ÚDAJE:

Datum vypracování:

**24. května 2018**

Zpracovatelský tým:

**Ing. Jiří Cihlár** | energetický auditor č. oprávnění 0997  
jiri.cihlar@cevre.cz | tel: +420 777 010 727

**Ing. Soňa Schusterová** | odborný konzultant  
sona.schusterova@cevre.cz | tel: +420 606 020 815

CEVRE ID:

**Z-18020**

**OBSAH:**PRŮKAZ ENERGETICKÉ  
NÁROČNOSTI BUDOVY**GRAFICKÉ ZNÁZORNĚNÍ PRŮKAZU PROTOKOL PRŮKAZU**  
(dle Přílohy č. 4 k vyhlášce č. 78/2013 Sb.)

PŘÍLOHA 1:

**REKAPITULACE POŽADAVKŮ A CÍLOVÝCH HODNOT**

PŘÍLOHA 2:

**PROVOZNÍ PARAMETRY**

- ZÓNOVÁNÍ A SYSTÉMOVÁ HRANICE BUDOVY
- VÝPOČTOVÉ ZÓNY DLE ČSN EN ISO 13790
- PROVOZNÍ CHARAKTERISTIKA SYSTÉMU VĚTRÁNÍ

PŘÍLOHA 3:

**OBÁLKA BUDOVY**

- SOUČINTEL PROSTUPU TEPLA KONSTRUKCEMI  $U_i$
- POSOUZENÍ OCHLAZOVANÝCH KONSTRUKCÍ DLE ČSN

PŘÍLOHA 4:

**PROTOKOL O VÝPOČTU**

- PRŮMĚRNÉHO SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA OBÁLKOU BUDOVY  $U_{em}$
- REFERENČNÍHO PRŮMĚRNÉHO SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA OBÁLKOU BUDOVY  $U_{em,r}$
- MĚRNÉ ROČNÍ POTŘEBY TEPLA NA VYTÁPĚNÍ  $E_A$
- MĚRNÉ NEOBNOVITELNÉ PRIMÁRNÍ ENERGIE  $E_{pN,A}$
- MĚRNÉ POTŘEBY TEPLA NA CHLAZENÍ

PŘÍLOHA 5:

**POSOUZENÍ LETNÍ STABILITY**

- NEJVYŠŠÍ DENNÍ TEPLOTA VZDUCHU V POBYTOVÉ MÍSTNOSTI V LETNÍM OBDOBÍ  $\theta_{ai,max}$

PŘÍLOHA 6:

**PŘEHLED LINEÁRNÍCH TEPELNÝCH VAZEB BUDOVY**

# PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov  
 evid. č.: 155252.0

**Ulice, číslo:** I.P.Pavlova 185/6

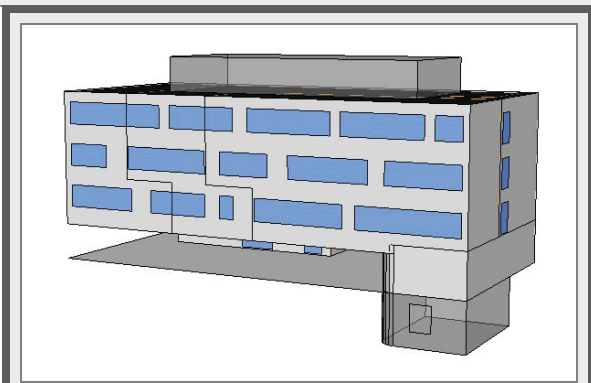
**PSČ, místo:** 779 00 Olomouc

**Typ budovy:** Budova pro zdravotnictví

**Plocha obálky budovy:** 2786,4 m<sup>2</sup>

**Objemový faktor tvaru A/V:** 0,35 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>

**Energeticky vztažná plocha:** 2097,4 m<sup>2</sup>

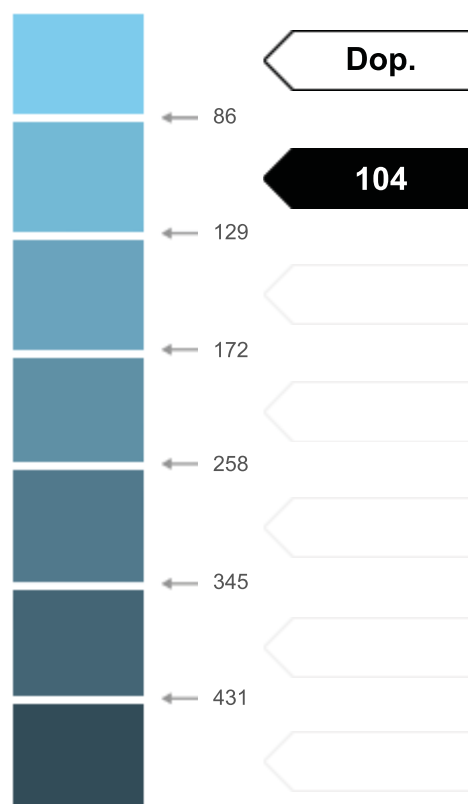


## ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

**Celková dodaná energie**  
 (Energie na vstupu do budovy)

**Neobnovitelná primární energie**  
 (Vliv provozu budovy na životní prostředí)

Měrné hodnoty kWh/(m<sup>2</sup>·rok)



**Hodnoty pro celou budovu**  
 MWh/rok

**134,723**

**218,511**

## DOPORUČENÁ OPATŘENÍ

Opatření pro	Stanovena
Vnější stěny:	<input type="checkbox"/>
Okna a dveře:	<input type="checkbox"/>
Střechu:	<input type="checkbox"/>
Podlahu:	<input type="checkbox"/>
Vytápění:	<input type="checkbox"/>
Chlazení/klimatizaci:	<input type="checkbox"/>
Větrání:	<input type="checkbox"/>
Přípravu teplé vody:	<input type="checkbox"/>
Osvětlení:	<input type="checkbox"/>
Jiné: FVE	<input checked="" type="checkbox"/>

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

Doporučení

## PODÍL ENERGOŠETELŮ NA DODANÉ ENERGII

Hodnoty pro celou budovu  
MWh/rok



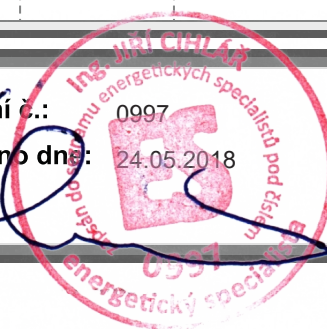
Elektrina ze sítě: 41,9  
Dálkové teplo: 92,8

## UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

	Obálka budovy	Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti	Teplá voda	Osvětlení
	$U_{em}$ W/(m <sup>2</sup> ·K)	Dílčí dodané energie			Měrné hodnoty	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)	
Mimořádně úsporná	A	20 / Dop.					
	B	0,24 / Dop.					10 / Dop.
	C		3 / Dop.	4 / Dop.	1 / Dop.	26 / Dop.	
	D						
	E						
	F						
	G						
Mimořádně neohospodárná							
<b>Hodnoty pro celou budovu</b> MWh/rok		41,95	5,38	9,42	2,27	54,67	21,01

**Zpracovatel:** Ing. Jiří Cihlář  
**Kontakt:** Kalvodova 109/9 - Pisárky  
602 00 Brno

**Osvědčení č.:** 0997  
**Vyhotoveno dne:** 24.05.2018  
**Podpis:**



## Protokol k průkazu energetické náročnosti budovy

### Účel zpracování průkazu

<input type="checkbox"/> Nová budova	<input type="checkbox"/> Budova užívaná orgánem veřejné moci
<input type="checkbox"/> Prodej budovy nebo její části	<input type="checkbox"/> Pronájem budovy nebo její části
<input type="checkbox"/> Větší změna dokončené budovy	<input checked="" type="checkbox"/> Budova s téměř nulovou spotřebou energie
<input type="checkbox"/> Jiný účel zpracování:	

### Základní informace o hodnocené budově

Identifikační údaje budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ)	I.P.Pavlova 185/6, 779 00 Olomouc
Katastrální území:	Nová Ulice [710717]
Parcelní číslo:	706/8, 711/1, 711/6, 711/7, 711/2, 702/1, 1444,
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	
Vlastník nebo stavebník:	Fakultní nemocnice Olomouc
Adresa:	I.P.Pavlova 185/6, 779 00 Olomouc
IČ:	
Tel./e-mail:	

Typ budovy		
<input type="checkbox"/> Rodinný dům	<input type="checkbox"/> Bytový dům	<input type="checkbox"/> Budova pro ubytování a stravování
<input type="checkbox"/> Administrativní budova	<input checked="" type="checkbox"/> Budova pro zdravotnictví	<input type="checkbox"/> Budova pro vzdělávání
<input type="checkbox"/> Budova pro sport	<input type="checkbox"/> Budova pro obchodní účely	<input type="checkbox"/> Budova pro kulturu
<input type="checkbox"/> Jiné druhy budovy:		

Geometrické charakteristiky budovy		
Parametr	jednotky	hodnota
Objem budovy V (objem částí budovy s upravovaným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy)	[m <sup>3</sup> ]	7935,4
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m <sup>2</sup> ]	2786,4
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> ]	0,35
Celková energeticky vztažná plocha budovy A <sub>c</sub>	[m <sup>2</sup> ]	2097,4

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

Druhy energie dodávané mimo budovu		
<input type="checkbox"/> Elektřina	<input type="checkbox"/> Teplo	<input checked="" type="checkbox"/> 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 $A_j$ [m <sup>2</sup> ]	Součinitel prostupu tepla			Číselník tepl. redukce $b_j$ [-]	Měrná ztráta prostupem tepla $H_{T,j}$ [W/K]
		Vypočtená hodnota $U_j$ [W/(m <sup>2</sup> .K)]	Referenční hodnota $U_{N,rc,j}$ [W/(m <sup>2</sup> .K)]	Splněno [ano/ne]		
V1 Okna SV	11,16	0,900	nehodnocena		1,00	10,0
V1 Okna SZ	51,87	0,900	nehodnocena		1,00	46,7
V1 Okna JV	167,13	0,900	nehodnocena		1,00	150,4
V1 Okna JZ	55,15	0,900	nehodnocena		1,00	49,6
V2 Dveře vnitřní_k VYT	37,80	1,500	nehodnocena		0,06	3,4
V3 Dveře vchodové JV	12,34	1,200	nehodnocena		1,00	14,8
V3 Dveře vchodové JZ	8,48	1,200	nehodnocena		1,00	10,2
V4 Prosklení u dveří JZ	8,27	1,100	nehodnocena		1,00	9,1
F1 Zdivo ŽB 200 + MV 300 mm_k EXT	967,14	0,135	nehodnocena		1,00	130,6
F2 Zdivo ŽB 200 k_SOUS_B	209,59	0,373	nehodnocena		0,06	4,7
P2 Podlaha nad garážemi_k EXT	417,59	0,111	nehodnocena		1,00	46,4
P3 Podlaha nad potrubní poštou_k_NEVYT	74,75	0,315	nehodnocena		0,49	11,5
S1 Střecha plochá nad 4NP_k EXT	385,68	0,137	nehodnocena		1,00	52,8
S2 Strop nad 4NP_k NEV	241,34	0,528	nehodnocena		0,57	72,6
P1 Podlaha na zemině_k ZEM	136,41	0,196	nehodnocena		0,55	14,6
H1 Výstup na střechu	1,73	1,000	nehodnocena		1,00	1,7
Tepelné vazby						33,5
<b>Celkem</b>	<b>2 786,4</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>662,7</b>

**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
	$\Theta_{im,j}$ [°C]	$V_j$ [m <sup>3</sup> ]	$U_{em,R,j}$ [W/(m <sup>2</sup> .K)]	$V_j \cdot U_{em,R,j}$ [W.m/K]
HOK	20,6 (pro $U_{em,R,j}$ : 20,0)	7 935,4	0,30	2 380,62
<b>Celkem</b>	<b>x</b>	<b>7 935,4</b>	<b>x</b>	<b>2 380,62</b>

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	Vypočtená hodnota	Referenční hodnota	Splněno
	$U_{em}$ ( $U_{em} = H_T/A$ ) [W/(m <sup>2</sup> K)]	$U_{em,R}$ ( $U_{em,R} = \Sigma(V_j \cdot U_{em,R,j})/V$ ) [W/(m <sup>2</sup> K)]	
Budova jako celek	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	Energonositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na vytápění	Jmenovitý tepelný výkon	Účinnost výroby energie zdrojem tepla <sup>2)</sup>		Účinnost distribuce energie na vytápění	Účinnost sdílení energie na vytápění
					$\eta_{H,gen}$	COP		
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[%]	[-]	[%]	[%]
Referenční budova	x <sup>1)</sup>	x	x	x	80	--	85	80
Hodnocená budova/zóna:								
HOK	CZT	soustava ZTE využívající méně než 50% obnovitelných zdrojů	100,0	659,0	99		90	90

Poznámka: <sup>1)</sup> symbol x znamená, že není nastaven požadavek na referenční hodnotu  
<sup>2)</sup> 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	Energonositel	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:							
HOK	Chiller	elektřina	100,0		3,0	90	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 větracího systému	Ergonositel	Tepelný výkon	Chladicí výkon	Pokrytí dílčí potřeby energie na větrání	Jmen. elektr. příkon systému větrání	Jmen. objem. průtok větracího vzduchu	Měrný příkon ventilátoru nuceného větrání $SFP_{ahu}$
	[-]	[-]	[kW]	[kW]	[%]	[kW]	[m <sup>3</sup> /hod]	[W.s/m <sup>3</sup> ]
Referenční budova	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	1750 (2x)
Hodnocená budova/zóna:								
HOK	rovnotlaký s VZT jednotkami	elektřina	92,0	142,4	100,0	23,0	2012,00	1375 (2x)



## B) technické systémy

### b.5.a) příprava teplé vody (TV)

Hodnocená budova/zóna	Systém přípravy TV v budově	Ergo-nositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na přípravu teplé vody	Jmen. příkon pro ohřev TV	Objem zásobníku TV	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody <sup>1)</sup>		Měrná tepelná ztráta zásobníku teplé vody $Q_{W,st}$	Měrná tepelná ztráta rozvodu 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	--		150,0
Hodnocená budova/zóna:									
HOK	CZT	soustava ZTE využívající méně než 50% obnovitelných zdrojů	100,0			99			144,5

Poznámka: <sup>1)</sup> 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
		[-]	[%]	[%]

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 vztážený k osvětlenosti zóny $P_{L,lx}$
	[-]	[%]	[kW]	[W/(m <sup>2</sup> .lx)]
Referenční budova	x	x	x	0,10
Hodnocená budova/zóna:				
HOK	Přímé LED	100	32,3	0,06

## Energetická náročnost hodnocené budovy

### a) seznam uvažovaných zón a dílčí dodané energie v budově

Hodnocená budova/zóna	Vytápění EP <sub>H</sub>	Chlazení EP <sub>C</sub>	Nucené větrání EP <sub>F</sub>		Příprava teplé vody EP <sub>W</sub>	Osvětlení EP <sub>L</sub>	Výroba z OZE nebo kombinované výroby elektřiny a tepla	
			Bez úpravy vlhčení	S úpravou vlhčením			Pro budovu	Pro budovu i dodávku mimo budovu
HOK	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



**b) dílčí dodané energie**

ř.			Vytápění		Chlazení		Větrání		Úprava vlhkosti vzduchu		Příprava teple 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]	43,640	30,600	8,003	6,865	x	x	1,956	1,956	22,478	22,478	x	x
(2)	Vypočtená spotřeba energie	[MWh/rok]	80,221	38,159	4,175	2,566	11,667	9,425	2,795	2,275	65,092	54,670	35,907	21,015
(3)	Pomocná energie	[MWh/rok]	3,908	3,796	1,893	2,818								
(4)	Dílčí dodaná energie (ř.4)=(ř.2)+(ř.3)	[MWh/rok]	84,129	41,955	6,068	5,384	11,667	9,425	2,795	2,275	65,092	54,670	35,907	21,015
(5)	Měrná dílčí dodaná energie na celkovou energeticky vztažnou plochu (ř.4) / m <sup>2</sup>	[kWh/(m2.rok)]	40	20	3	3	6	4	1	1	31	26	17	10

**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 <sub>CHP</sub> - teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Kogenerační jednotka EP <sub>CHP</sub> - elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Fotovoltaické panely EP <sub>PV</sub> - elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Solární termické systémy Q <sub>H,sc,sys</sub> - teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Jiné	Budova					
	Dodávka mimo budovu					

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

Ergonositel	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	41,894	3,2	3,0	134,060	125,681
soustava ZTE využívající méně než 50% obnovitelných zdrojů	92,829	1,1	1,0	102,112	92,829
<b>Celkem</b>	<b>134,723</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>236,172</b>	<b>218,511</b>

**e) požadavek na celkovou dodanou energii**

(6)	Referenční budova	[MWh/rok]	205,658	Splněno (ano/ne)	ano
(7)	Hodnocená budova		134,723		
(8)	Referenční budova	[kWh/m <sup>2</sup> .rok]	98		
(9)	Hodnocená budova		64		

**f) požadavek na neobnovitelnou primární energii**

(10)	Referenční budova	[MWh/rok]	306,791	Splněno (ano/ne)	ano
(11)	Hodnocená budova		218,511		
(12)	Referenční budova (ř.10 / m <sup>2</sup> )	[kWh/m <sup>2</sup> .rok]	146		
(13)	Hodnocená budova (ř.11 / m <sup>2</sup> )		104		

**g) primární energie hodnocené budovy**

(14)	Celková primární energie	[MWh/rok]	236,172
(15)	Obnovitelná primární energie (ř.14 - ř.11)	[MWh/rok]	17,661
(16)	Využití obnovitelných zdrojů energie z hlediska primární energie (ř.15 / ř.14 x 100)	[%]	7,5

**h) hodnoty pro vytvoření hranic klasifikačních tříd**

Horní hranici třídy C odpovídají	Celková dodaná energie	[MWh/rok]	224,216	
	Neobnovitelná primární energie	[MWh/rok]	361,351	
	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	[W/m <sup>2</sup> .K]	0,34	
	Dílní dodané energie:	vytápění	[MWh/rok]	102,726
		chlazení	[MWh/rok]	5,701
		větrání	[MWh/rok]	11,996
		úprava vlhkosti vzduchu	[MWh/rok]	2,795
		příprava teplé vody	[MWh/rok]	65,092
	osvětlení	[MWh/rok]	35,907	
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 energií	Tepelné čerpadlo
Technická proveditelnost	ano	ne	ano	ne
Ekonomická proveditelnost	ano	ne	ano	ne
Ekologická proveditelnost	ano	ne	ano	ne
<b>Doporučení k realizaci a zdůvodnění</b>	<p><b>MÍSTNÍ SYSTÉMY DODÁVKY ENERGIE VYUŽÍVAJÍCÍ ENERGIÍ Z OZE:</b> Systémy OZE jsou zařízení využívající sluneční energii - termické panely (výroba tepla pro ohřev teplé vody) a FVE - fotovoltaické panely (výroba elektřiny). Pro řešený objekt je vhodné využít jako doplněk k navrženým zdrojům FVE panely.</p> <p><b>KOMBINOVANÁ VÝROBA ELEKTŘINY A TEPLA:</b> O instalaci kombinované výroby elektřiny a tepla - tzv. kogenerace je možné z ekonomických důvodů uvažovat pouze při zajištění celoročního odběru tepla. Pro detailní návrh by bylo nutné zpracovat roční bilanci výroby, odběru a akumulace tepla a elektřiny v hodinovém kroku.</p> <p><b>SOUSTAVA ZÁSOBOVÁNÍ TEPELNOU ENERGIÍ:</b> Objekt již je napojen na soustavu SZTE - dálkové teplo.</p> <p><b>TEPELNÉ ČERPADLO:</b> Pro detailní návrh by bylo nutné zpracovat ekonomické posouzení, vhodnost řešení, využití a návratnost investic.</p>			
<b>Datum vypracování analýzy</b>	24. května 2018			
<b>Zpracovatel analýzy</b>	Ing. Jiří Cihlář			
<b>Energetický posudek</b>	Povinnost vypracovat energetický posudek	ne		
	Energetický posudek je součástí analýzy	ne		
	Datum vypracování energetického posudku			
	Zpracovatel energetického posudku			

**Stanovení doporučených opatření pro snížení energetické náročnosti budovy**

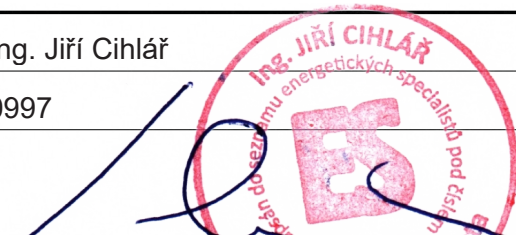
Popis opatření		Předpokládaný průměrný součinitel prostupu tepla	Předpokládaná dodaná energie	Předpokládaná neobnovitelná primární energie	Předpokládaná úspora celkové dodané energie	Předpokládaná úspora neobnovitelné primární energie
		[W/(m <sup>2</sup> .K)]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
<i>Stavební prvky a konstrukce budovy:</i>						
Není doporučeno		0,24	x	x		
<i>Technické systémy budovy:</i>						
vytápění:	Není doporučeno	x	38,159	38,159	0,000	0,000
chlazení:	FVE panely, pro spotřebu elektřiny v budově	x	2,566	0,444	0,000	7,255
větrání:	FVE panely, pro spotřebu elektřiny v budově	x	9,425	14,448	0,000	13,825
úprava vlhkosti vzduchu:	Není doporučeno	x	2,275	6,824	0,000	0,000
příprava teplé vody:	FVE panely, pro spotřebu elektřiny v budově	x	54,670	51,381	0,000	3,289
osvětlení:	FVE panely, pro spotřebu elektřiny v budově	x	21,015	17,664	0,000	45,381
<i>Obsluha a provoz systémů budovy:</i>						
Čerpadla, regulace a další pomocná zařízení		x	6,613	5,590	0,000	14,251
<i>Ostatní - uveďte jaké:</i>						
		x	x	x		
<b>Celkově</b>		<b>x</b>	<b>134,723</b>	<b>134,509</b>	<b>0,000</b>	<b>84,001</b>

Opatření	Posouzení vhodnosti doporučených opatření			
	Stavební prvky a konstrukce budovy	Technické systémy budovy	Obsluha a provoz systémů budovy	Ostatní - uvést jaké:
Technická vhodnost	ne	ano	ne	ne
Funkční vhodnost	ne	ano	ne	ne
Ekonomická vhodnost	ne	ano	ne	ne
<b>Doporučení k realizaci a zdůvodnění</b>	<p><b>STAVEBNÍ PRVKY A KONSTRUKCE BUDOVOY:</b>            Posuzovaný návrh novostavby již prošel ekonomickou a technickou optimalizací obálky budovy - hraničních konstrukcí. Výsledný návrh je nákladově optimální a hodnoty <math>U_i</math> jednotlivých konstrukcí splňují více než doporučené hodnoty dle ČSN 730540-2. Není doporučeno další zlepšování tepelně technických vlastností.</p> <p><b>TECHNICKÉ SYSTÉMY BUDOVOY:</b>            Z pohledu návrhu systémů není doporučeno žádné zlepšení.            Budova nezahrnuje žádnou výrobu elektřiny, přičemž je předpokládán poměrně významný celoroční odběr ze sítě. Jsou proto navrženy FVE panely na střechu objektu - 184m<sup>2</sup> (cca 30 kWp). Pro detailní návrh by bylo nutné zpracovat minimálně hodinovou bilanci výroby, odběru a případně akumulace elektřiny.</p> <p><b>OBSLUHA A PROVOZ SYSTÉMŮ BUDOVOY:</b>            Posuzovaný návrh zahrnuje energeticky úsporné systémy pomocných energií - čerpadla, MaR apod. Provoz budovy bude maximálně automatizován.</p> <p><b>ZÁVĚR:</b>            Budova je navržena jako energeticky efektivní. Nad rámec hodnoceného byla doporučena pouze instalace FVE panelů pro výrobu elektřiny pro vlastní spotřebu.</p>			
<b>Datum vypracování doporučených opatření</b>	24. května 2018			
<b>Zpracovatel navržených doporučených opatření</b>	Ing. Jiří Cihlář			
<b>Energetický posudek</b>	Energetický posudek je součástí posouzení navržených doporučených opatření		ne	
	Datum vypracování energetického posudku			
	Zpracovatel energetického posudku			

**Závěrečné hodnocení energetického specialisty**

<b>Nová budova nebo budova s téměř nulovou spotřebou energie</b>	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 1	Ano
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	B
<b>Větší změna dokončené budovy nebo jiná změna dokončené budovy</b>	
• 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	
<b>Budova užívaná orgánem veřejné moci</b>	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
<b>Prodej nebo pronájem budovy nebo její části</b>	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
<b>Jiný účel zpracování průkazu</b>	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	

**Identifikační údaje energetického specialisty, který zpracoval průkaz**

Jméno a příjmení	Ing. Jiří Cihlár
Číslo oprávnění MPO	0997
Podpis energetického specialisty	

**Datum vypracování průkazu**

Datum vypracování průkazu	24.05.2018
---------------------------	------------

Zdroj informací	<a href="http://www.mpo-efekt.cz/cz/ekis/i-ekis/">http://www.mpo-efekt.cz/cz/ekis/i-ekis/</a>
-----------------	---

# ENERGETICKÉ HODNOCENÍ

K projektu novostavby pro účely žádosti o dotaci v OPŽP 5.2

## PŘÍLOHA 1:

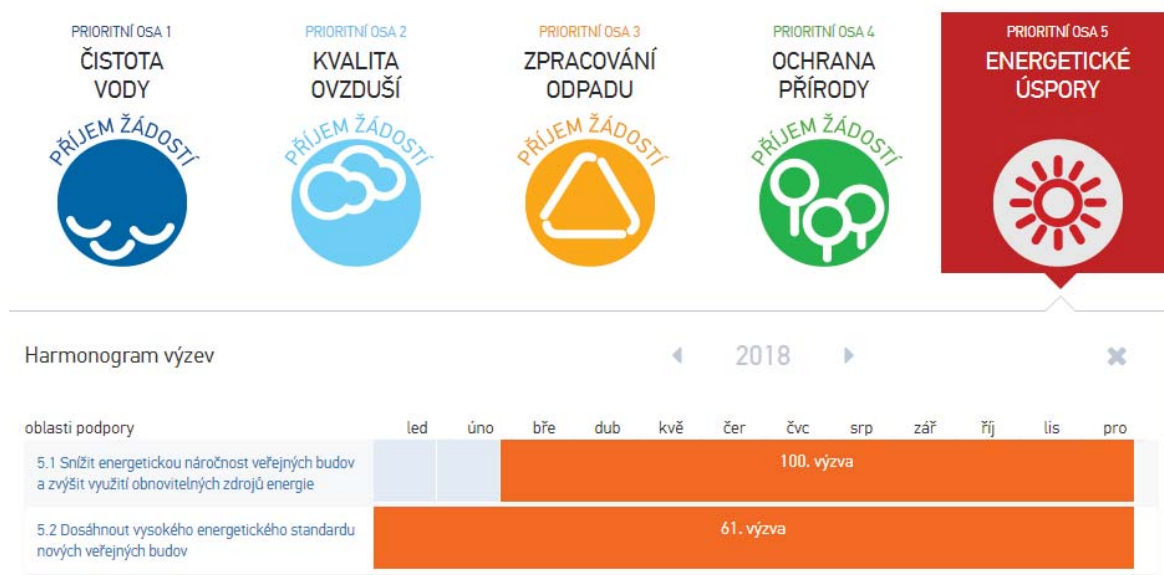
REKAPITULACE POŽADAVKŮ A CÍLOVÝCH HODNOT





## PŘÍLOHA 1 – REKAPITULACE POŽADAVKŮ A CÍLOVÝCH HODNOT

Projekt novostavby pavilonu nemocnice je cílen do dotačního programu **OPŽP prioritní osa 5.2**, který podporuje výstavbu nových budov v tzv. pasivním energetickém standardu. Zde je základní členění programu:



**Základními údaji programu jsou:**

**Cíl:**

Dosáhnout vysokého energetického standardu nových veřejných budov

**Typ projektů:**

Výstavba nových veřejných budov v pasivním energetickém standardu

**Oprávnění žadatelé:**

- kraje, obce, dobrovolné svazky obcí, organizační složky státu, příspěvkové organizace
- veřejné výzkumné instituce
- vysoké školy, školy a školská zařízení
- obchodní společnosti vlastněné 100 % veřejným subjektem

**Forma a výše podpory:**

- Dotace s maximální hranicí **do 30 % celkových způsobilých výdajů**

**Co je způsobilým nákladem – z čeho je počítána dotace?**

Výdaje na stavební práce, dodávky a služby bezprostředně související s předmětem podpory, tedy:

- a) stavební práce, dodávky a služby spojené s výstavbou budov v pasivním energetickém standardu
- b) výdaje na zkoušky nebo testy související s uváděním majetku do stavu způsobilého k užívání a k prokázání splnění technických parametrů, ovšem pouze v období do kolaudace (uvedení do trvalého provozu).

ZÁKLADEM PRO ZÍSKÁNÍ DOTACE JE SPLNĚNÍ TECHNICKÝCH POŽADAVKŮ – DOSAŽENÍ PARAMETRŮ PASIVNÍHO DOMU DLE DEFINICE DOTAČNÍHO PROGRAMU.

---

**TECHNICKÉ POŽADAVKY NA STAVBU:**

---

Pravidla pro žadatele a příjemce dotace stanovují následující požadavky na realizaci projektu:

- Soulad žádosti s aktuální výzvou OPŽP.
- Soulad údajů uvedených ve formuláři žádosti s relevantními doklady předkládanými jako přílohy k žádosti.
- V rámci realizace projektu musí být zaveden a prováděn energetický management v souladu s „Metodickým návodem pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu“ minimálně po dobu udržitelnosti projektu.
- Vyhovující ekonomické vyhodnocení žadatele podle bodu C.2.1.2
- Nová budova (týká se i přístaveb a nástaveb) bude dosahovat pasivního standardu daného následující sadou hodnot energetických ukazatelů:

SLEDOVANÝ UKAZATEL	POŽADOVANÁ HODNOTA
Průvzdušnost obálky budovy při tlakovém rozdílu 50 Pa	$n_{50} = 0,6/h$
Průměrný součinitel prostupu tepla	$U_{em} \leq 0,35 \text{ W/m}^2\text{K}$ , ale nejvýše $U_{em, rec}$
Měrná potřeba tepla na vytápění	$\leq 15 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
Měrná potřeba tepla na chlazení	$\leq 15 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
Neobnovitelná primární energie	$E_{pN,A} \leq 120 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

Průvzdušnost obálky je prokazována při realizaci stavby – jedná se o měření a dokladem je protokol o měření a dosažení požadované hodnoty.

Zbývající požadavky jsou dokladovány energetickým posudkem, který je zpracován v souladu s technickými normami a metodickými postupy SFŽP – poskytovatele dotace.

Reálná spotřeba budovy při provozu je potom sledována po dobu udržitelnosti projektu systémem tzv. energetického managementu např. v podobě internetového portálu, na který je odesílána spotřeba z měřidel (elektroměrů, plynoměrů).

Základem pro schválení dotace je projekt a energetické hodnocení, reálná spotřeba objektu může být z objektivních důvodů v nesouladu s požadovanými hodnotami.

---

**Přehled plnění požadovaných parametrů projektu – VYPOČTENÉ HODNOTY**

Sledovaný parametr	Jednotky	Požadavek	Navrhovaný projekt
Průvzdušnost obálky budovy při tlakovém rozdílu 50 Pa	$n_{50}$ [hod <sup>-1</sup> ]	<b>0,6</b>	Dokládá se až po měření v průběhu realizace
Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy	W/m <sup>2</sup> .K	<b>≤ 0,35</b>	<b>0,24</b>
Měrná potřeba tepla na vytápění	kWh.m <sup>-2</sup> .rok <sup>-1</sup>	<b>≤ 15</b>	<b>15</b>
Měrná potřeba tepla na chlazení	kWh.m <sup>-2</sup> .rok <sup>-1</sup>	<b>≤ 15</b>	<b>7</b>
Neobnovitelná primární energie	kWh.m <sup>-2</sup> .rok <sup>-1</sup>	<b>≤ 120</b>	<b>104</b>



Podrobnosti k uvedené tabulce jsou uvedeny níže v dalších částech ve výpočtových protokolech.

## **ENERGETICKÉ HODNOCENÍ**

K projektu novostavby pro účely žádosti o dotaci v OPŽP 5.2

### **PŘÍLOHA 2:**

#### **PROVOZNÍ PARAMETRY**

- ZÓNOVÁNÍ A SYSTÉMOVÁ HRANICE BUDOVY
  - VÝPOČTOVÉ ZÓNY DLE ČSN EN ISO 13790
  - PROVOZNÍ CHARAKTERISTIKA SYSTÉMU VĚTRÁNÍ
- 
- 

## PŘÍLOHA 2 – PROVOZNÍ PARAMETRY

### 2.1 ZÓNOVÁNÍ

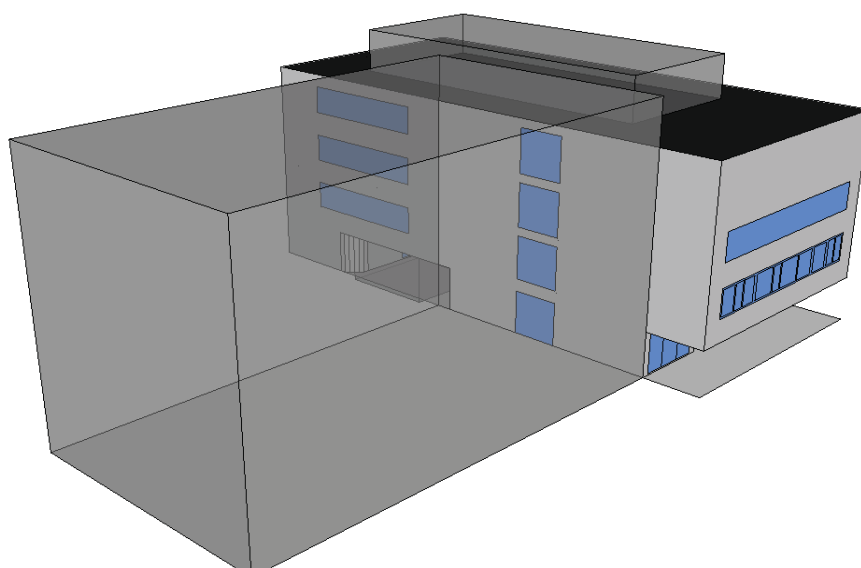
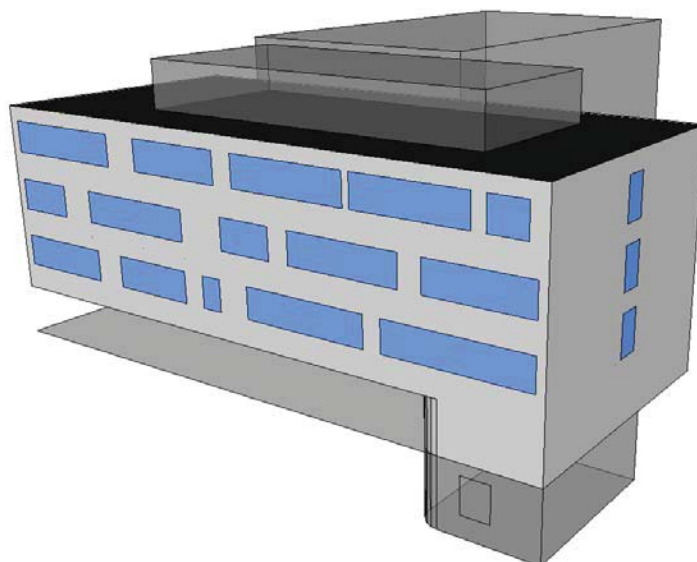
#### SYSTÉMOVÁ HRANICE BUDOVY

Systémová hranice budovy se uvažuje v souladu s ČSN EN ISO 13789: 2009 a ČSN 73 0540-2: 2011 jako **hranice vytápěného (chlazeného) prostoru** určená z vnějších rozměrů. Hranici tvoří vnější povrchy konstrukcí, které oddělují posuzovaný vytápěný (chlazený) prostor od venkovního prostředí, přilehlé zeminy nebo sousedních vytápěných zón nebo nevytápěných prostorů. Konstrukce, které leží na hranici tohoto prostoru, se nazývají **hraniční** nebo také **ochlazované**.

#### SYSTÉMOVÁ HRANICE

#### 3D MODEL

Hraniční konstrukce, tedy konstrukce tvořící ochlazovanou obálku budovy, jsou tvořeny **plnými plochami**. **Průhledné plochy** tvoří nevytápěný prostor, který je počítán v souladu s ČSN EN ISO 13789.



## VÝPOČTOVÉ ZÓNY DLE ČSN EN ISO 13790

Výpočet energetické náročnosti budovy vychází z ČSN EN ISO 13790: 2009. V kap. 6 je definován postup pro stanovení výpočtových zón. Pravidla rozdělení budovy do zón se řídí např. následujícími okrajovými podmínkami:

- **návrhová vnitřní teplota** – budova obsahuje objemově významné prostory, které mají výrazně odlišnou návrhovou vnitřní teplotu ve °C;
- **způsob větrání** – budova obsahuje objemově významné prostory, které se liší způsobem větrání (intenzita výměny vzduchu, přirozené x nucené větrání);
- **způsob vytápění a chlazení** – budova obsahuje prostory, které se liší způsobem vytápění a chlazení – odlišné parametry zdroje nebo otopné soustavy, odlišné časové programy vytápění a chlazení;
- **ostatní parametry** – budova obsahuje prostory, které se liší např. vnitřními (technologickými) zisky, obsazeností osobami případně dalšími okrajovými podmínkami výpočtu;

### VÝPOČTOVÉ ZÓNY

### SPOTŘEBY ZAHRNUTÉ V ZÓNÁCH

Profil užívání – NÁVRHOVÁ VNITŘNÍ TEPLOTA V ZIMNÍM OBDOBÍ DLE ČSN 730540-3		VYTÁPĚNÍ	CHLAZENÍ	TEPLÁ VODA	NUCENÉ VĚTRÁNÍ	ÚPRAVA VLHKOSTI	OSVĚTLENÍ	SPOTŘEBIČE
Z1	Pavilon HOK	X	X	X	X	X	X	
Průsvitně šedě jsou zobrazeny konstrukce ohraničující nevytápěný prostor, resp. sousední objekty, které nejsou předmětem výpočtu.								

V rámci jednotlivých zón/zóny byl prováděn **podrobnější výpočet jednotlivých provozních parametrů metodou tzv. podzón**. Zóna je rozdělena v souladu s principy popsanými výše na dílčí prostory a těm jsou definovány provozní parametry – výměny vzduchu, požadavek na osvětlenost, profil přítomnosti osob a provozu spotřebičů, časový profil návrhové teploty apod.

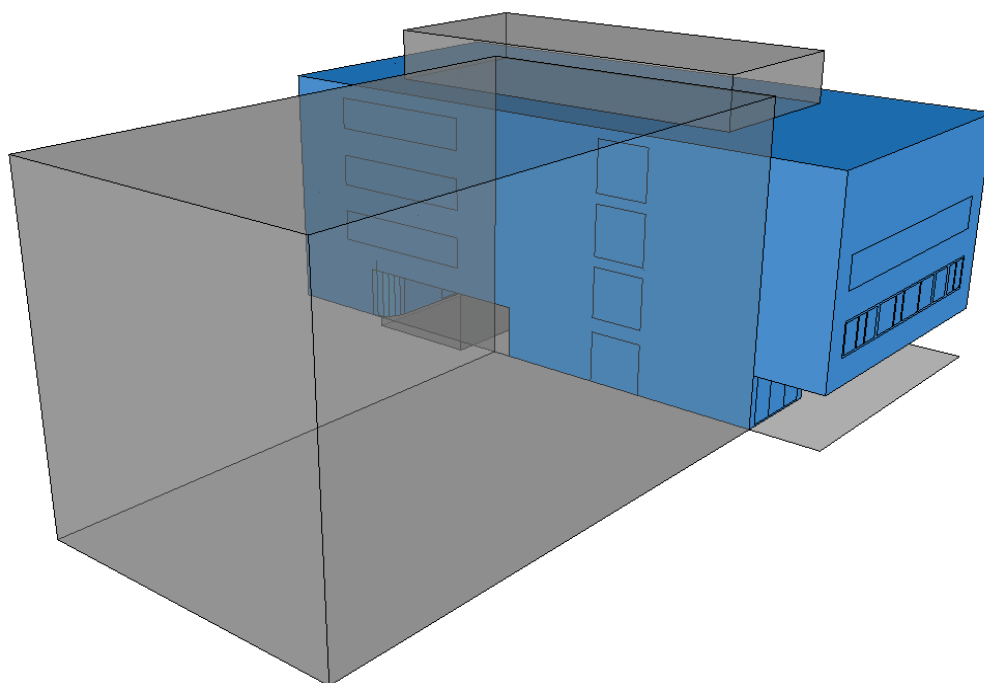
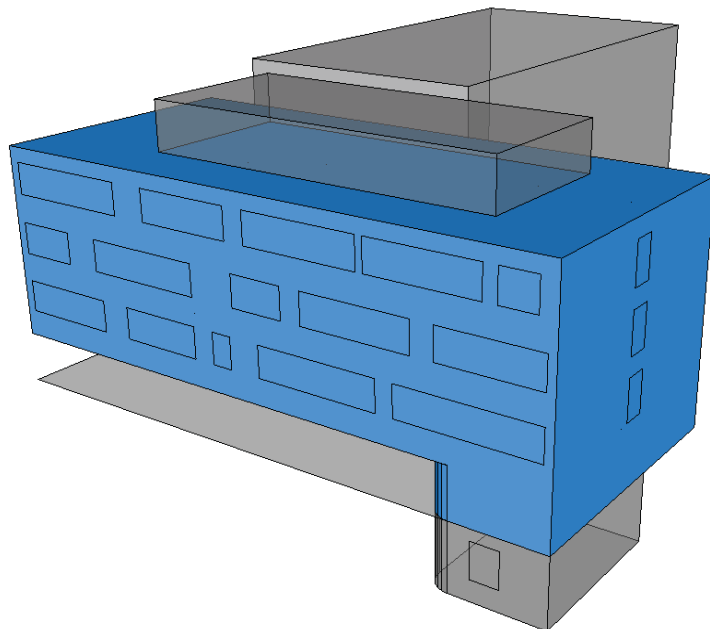
Způsob rozdělení na podzóny vychází zejména z technické normy TNI 73 0331, kde jsou v Příloze B definovány Parametry typického užívání budovy pro jednotlivé typologie budov, které jsou dále členěny na typy prostorů v rámci budovy.

Využité okrajové podmínky vycházely z této technické normy nebo byly dopočítány podrobnějšími metodami tak, aby věrohodněji reprezentovaly předpokládaný provoz budovy.

Výsledná hodnota za celou zónu, které je dosazena do výpočtu, je potom získána jako **vážený průměr** přes plochy (zisky, osvětlenost) nebo objemy (větrání, teplota). **Tato metoda umožňuje redukování počtu hlavních výpočtových zón a zároveň dosažení vysoké přesnosti výpočtu.**

### 3D MODEL VYMEZENÍ HLAVNÍCH VÝPOČTOVÝCH ZÓN

Na modelu níže je znázorněno graficky vymezení výpočtových zón specifikovaných v předchozí tabulce.



## 2.2 PROVOZNÍ CHARAKTERISTIKA SYSTÉMU VĚTRÁNÍ

Metoda výpočtu větrání byla použita odlišná od výše popsané metody rozdělení na podzóny. Při výpočtu bylo nutné zohlednit zejména soulad výpočtu s návrhem a členěním VZT.

V prvním kroku byla budova (zóna) rozdělena na části větrané nuceně a přirozeně, v případě, že se takové prostory v budově vyskytují.

Nuceně větraná část budovy (zóny) byla rozdělena **do jednotlivých větraných podzón**, které zpravidla odpovídají jednotlivým zařízením VZT. Vstupním údajem do výpočtu je potom návrhové množství vzduchu od projektanta VZT (zpravidla přívod), na které je dimenzována jednotka. Simulace reálného provozu je potom prováděna ve dvou krocích:

### KROK 1

#### REGULACE JEDNOTEK V HLAVNÍM PROVOZNÍM REŽIMU – PROVOZNÍ DOBĚ BUDOVY

Vzhledem k charakteru stavby (zdravotnické zařízení) jsou zařízení dimenzována na velmi vysoké výměny vzduchu (např. 10x/hod u vyšetřoven). Jedná se však o výměny vzduchu, které zohledňují extrémní provozní režim, který by mohl nastat – zdravotnické zákroky s intenzivními pachy či jinými škodlivinami. S těmito extrémními hodnotami se v provozu nepočítá, jednotka bude utlumená, ale bude umožňovat tento extrémní provoz.

Dle očekávaného charakteru provozu byla ve spolupráci s projektantem VZT a budoucím provozovatelem budovy stanovena **soudobost** pro maximální nadimenzované hodnoty. V následujících tabulkách je zobrazena soudobost (uvažováno na straně přívodu) a následně výsledný regulovaný vzduchový výkon, se kterým je dále pracováno v KROKU 2–v provozní hodiny.

#### AHU 1/1A - 2.NP (např. REMAK AeroMaster XP 22)

Místnost			Vzduchový výkon - dimenzování			Reálný provoz		
Název	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	Přívod	Odvod	Výměna	Soudobost - provozní hodiny	Průměrný přívod se soudobostí	Průměrná výměna se soudobostí
			m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /h	x/h			
<b>AHU 1/1A - 2.NP</b>								
WC m	1,62	4,21	0	50	11,9		0,0	
pisoiár m	3,51	9,13	0	60	6,6		0,0	
předsíň m	2,70	7,02	0	60	8,5		0,0	
WC ž	8,47	22,02	0	150	6,8		0,0	
předsíň ž	2,67	6,94	0	60	8,6		0,0	
předsíň pers. M	1,62	4,21	0	30	7,1		0,0	
WC pers. M	1,71	4,53	0	50	11,0		0,0	
předsíň pers. Ž	1,62	4,21	0	30	7,1		0,0	
WC pers. Ž	1,71	4,45	0	50	11,2		0,0	
chodba	107,59	258,22	780	100	3,0	0,50	<b>390,0</b>	1,5
chodba	106,00	254,40	270	270	1,1	0,50	<b>135,0</b>	0,5
sklad z.m.	18,15	50,82	200	250	4,9	0,10	<b>20,0</b>	0,4
čistící místnost	6,73	19,85	<b>200</b>	<b>250</b>	12,6	0,05	<b>10,0</b>	0,5
WC imob	4,14	10,76	0	50	4,6		0,0	
Recepce	29,72	77,27	200	200	2,6		0,0	
Sesterna	27,92	82,36	200	200	2,4		0,0	
Odběrová místnost	41,16	121,42	1000	950	7,8	0,40	<b>400,0</b>	3,3
Přisálí	17,12	44,51	350	350	7,9	0,40	<b>140,0</b>	3,1
ÚK	2,16	5,62	0	50	8,9		0,0	
Vyšetřovna 1	15,12	44,60	440	440	9,9	0,30	<b>132,0</b>	3,0
Vyšetřovna 2	15,12	44,60	440	440	9,9	0,30	<b>132,0</b>	3,0
Vyšetřovna 3	15,12	44,60	440	440	9,9	0,30	<b>132,0</b>	3,0
Vyšetřovna 4	15,13	44,63	440	440	9,9	0,30	<b>132,0</b>	3,0
Vyšetřovna 5	14,53	42,86	420	420	9,8	0,30	<b>126,0</b>	2,9
Vyšetřovna 6	15,53	45,81	450	450	9,8	0,30	<b>135,0</b>	2,9
Výkonová místnost	21,99	64,87	640	640	9,9	0,30	<b>192,0</b>	3,0
	498,86	1323,96	<b>6470</b>	<b>6480</b>	<b>Regulovaný vzduchový výkon:</b>		<b>2076</b>	m <sup>3</sup> /h



**AHU 2/2A - 3.NP (např. REMAK AeroMaster XP 13)**

Místnost			Vzduchový výkon - dimenzování			Reálný provoz		
Název	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	Přívod	Odvod	Výměna	Soudobost - provozní hodiny	Průměrný přívod se soudobostí	Průměrná výměna se soudobostí
			m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /h	x/h	---	m <sup>3</sup> /h	x/h
<b>AHU 2/2A - 3.NP</b>								
chodba	169,18	406,03	720	100	1,8	0,50	360,0	
předsín zam ž	1,58	4,11	0	30	7,3		0,0	
WC zam ž	1,78	4,63	0	50	10,8		0,0	
předsín zam M	1,62	4,21	0	30	7,1		0,0	
WC zam M	1,71	4,45	0	50	11,2		0,0	
předsín ž	1,78	4,63	0	60	13,0		0,0	
WC ž	8,47	25,41	0	150	5,9		0,0	
předsín M	2,63	7,89	0	60	7,6		0,0	
WC M	3,51	10,53	0	50	4,7		0,0	
WC M	1,62	4,86	0	50	10,3		0,0	
WC imob	3,87	10,84	0	50	4,6		0,0	
UK	2,04	5,71	0	50	8,8		0,0	
WC imob	3,87	10,84	0	50	4,6		0,0	
Hygienická smyčka	4,76	13,33	0	150	0,0		0,0	
WC	2,12	5,94	0	50	0,0		0,0	
Hygienická smyčka-zádveř	5,82	16,30	100	0	6,1	0,50	50,0	
Hygienická smyčka-zádveř	4,65	13,02	100	0	7,7	0,50	50,0	
čistící místnost	4,94	13,83	200	250	18,1	0,05	10,0	0,7
stacionář CHEMO	105,14	310,16	1400	1300	4,5	0,50	700,0	2,3
Pracovna sestry	54,32	160,24	300	300	1,9	0,50	150,0	0,9
stacionář TRANSFUZE	48,09	144,27	700	600	4,9	0,50	350,0	2,4
sklad z.p.	7,00	19,60	75	100	5,1	0,10	7,5	0,4
sklad příruční	6,89	19,29	0	50	2,6		0,0	
Výšetřovna 8	18,68	55,11	540	540	9,8	0,30	162,0	2,9
Výšetřovna 7	16,08	47,44	470	470	9,9	0,30	141,0	3,0
Výšetřovna 6	14,22	41,95	410	410	9,8	0,30	123,0	2,9
Čekárna pacienti	19,29	56,91	160	160	2,8	0,90	144,0	2,5
	346,48	1015,47	4455	5060		Regulovaný vzduchový výkon:	2248	m <sup>3</sup> /h

**AHU 3/3A - 4.NP - (např. REMAK AeroMaster XP 13)**

Místnost			Vzduchový výkon - dimenzování			Reálný provoz		
Název	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	Přívod	Odvod	Výměna	Soudobost - provozní hodiny	Průměrný přívod se soudobostí	Průměrná výměna se soudobostí
			m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /h	x/h	---	m <sup>3</sup> /h	x/h
<b>AHU 3/3A - 4.NP</b>								
seminární místnost	43,10	127,15	1200	1100	8,7	0,05	60,0	0,5
seminární místnost	41,76	123,19	1200	1100	8,9	0,05	60,0	0,5
sklad sm	11,17	29,04	0	200	6,9		0,0	0,0
KS sklad	21,18	55,07	150	150	2,7	0,10	15,0	0,3
DM	18,39	54,25	300	300	5,5	0,10	30,0	0,6
chodba	93,80	225,12	500	0	2,2	0,50	250,0	1,1
šatna SM	5,66	14,72	100	100	6,8	0,50	50,0	3,4
předsín M	2,81	7,31	0	60	8,2		0,0	0,0
pisárny+WC M	6,13	15,94	0	125	7,8		0,0	0,0
předsín Ž	2,81	7,31	0	60	8,2		0,0	0,0
WC Ž	6,65	17,29	0	100	5,8		0,0	0,0
WC imob	5,41	15,15	0	50	3,3		0,0	0,0
UK	2,65	6,89	0	50	7,3		0,0	0,0
WC	1,19	3,09	0	50	16,2		0,0	0,0
Hygienické zázemí	9,03	23,48	0	690	29,4		0,0	0,0
šatna ženy	20,31	52,81	660	0	0,0	0,50	330,0	6,2
Předsín	5,12	14,34	0	30	2,1		0,0	0,0
Zázemí lékařů	5,12	14,34	0	150	10,5		0,0	0,0
Asistentky	24,82	73,22	200	200	2,7	0,50	100,0	1,4
Primář	18,98	55,99	150	150	2,7	0,50	75,0	1,3
Pokoj lékařů M	13,92	41,06	150	50	1,2	0,50	75,0	1,8
Pokoj lékařů Ž	12,87	37,97	150	50	1,3	0,50	75,0	2,0
Edukační m.	15,72	46,37	150	150	3,2	0,50	75,0	1,6
Monitoring	17,99	53,07	150	150	2,8	0,50	75,0	1,4
Telefonní kabina	6,98	20,59	50	50	2,4	0,50	25,0	1,2
KS data	41,64	122,84	250	250	2,0	0,30	75,0	0,6
KS spisovna	21,24	63,72	150	150	2,4	0,15	22,5	0,4
	433,35	1194,15	4310	4415		Regulovaný vzduchový výkon:	1393	m <sup>3</sup> /h

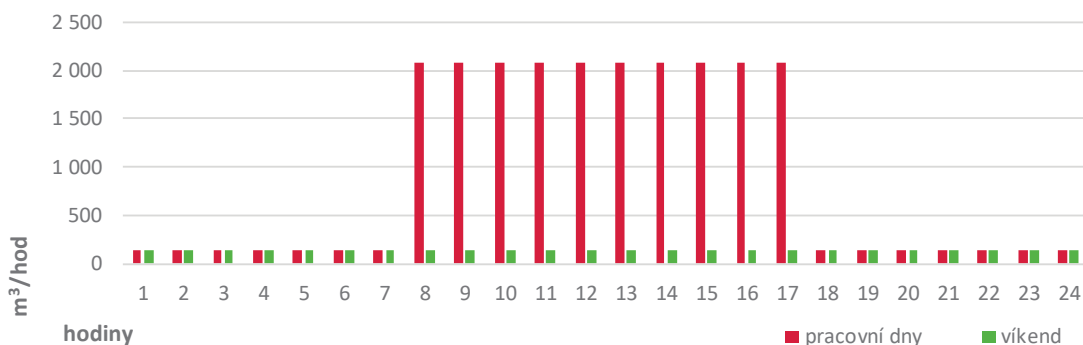
## KROK 2

### REGULACE JEDNOTEK V TÝDENNÍM, MĚSÍČNÍM, ROČNÍM PROFILU

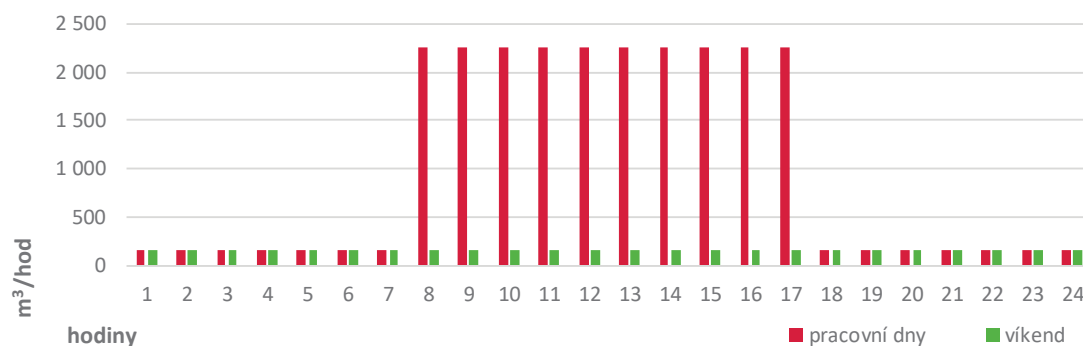
V následujícím kroku je potom zohledněn časový profil provozu jednotky v denním, týdenním, případně ročním intervalu. Metoda výpočtu reflektuje provozní režimy, časové útlumy, případně může zohledňovat očekávané přítomnosti osob, pokud je zařízení plynule regulováno na základě čidel oxidu uhličitého CO<sub>2</sub>. V případě, že je hodnota hodinové výměny vzduchu pod hodnotou, na kterou je možné jednotku v trvalém provozu regulovat, bude výměny dosaženo vypnutím jednotky a nárazovým provětráním – např. v nočních hodinách a o víkendech.

Výsledkem tohoto výpočtu je potom střední hodnota – **časově vážený průměr vzduchového množství v reálném provozu**. S touto hodnotou, resp. součtem těchto hodnot, je uvažováno ve výpočtu energetické náročnosti budovy, která je kalkulována v měsíčním kroku výpočtu.

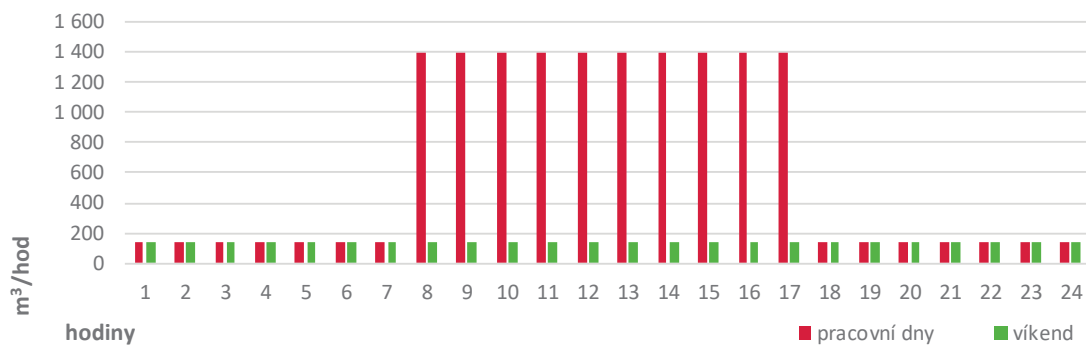
Č. zařízení	Název zařízení:	AHU 1/1A - 2.NP (např. REMAK AeroMaster XP 22)			
1	Přívod - dimenzování:	6 470	m <sup>3</sup> /hod	Typ výměníku ZZT:	Deskový rekuperátor
	Odvod - dimenzování:	6 480	m <sup>3</sup> /hod	Účinnost ZZT maximální:	81 %
	Časově vážený průměr v zduchového množství v reálném provozu:	720	m <sup>3</sup> /hod	Účinnost ZZT sezónní:	71 %
				Procento provozu v týdnu:	100 %



Č. zařízení	Název zařízení:	AHU 2/2A - 3.NP (např. REMAK AeroMaster XP 13)			
2	Přívod - dimenzování:	5 175	m <sup>3</sup> /hod	Typ výměníku ZZT:	Deskový rekuperátor
	Odvod - dimenzování:	5 160	m <sup>3</sup> /hod	Účinnost ZZT maximální:	86 %
	Časově vážený průměr v zduchového množství v reálném provozu:	780	m <sup>3</sup> /hod	Účinnost ZZT sezónní:	76 %
				Procento provozu v týdnu:	100 %



Č. zařízení	<b>Název zařízení:</b>	<b>AHU 3/3A - 4.NP - (např. REMAK AeroMaster XP 13)</b>			
<b>3</b>	Přívod - dimenzování:	5 510	m <sup>3</sup> /hod	Typ v ýměníku ZTZ:	Deskový rekuperátor
	Odvod - dimenzování:	5 515	m <sup>3</sup> /hod	Účinnost ZTZ maximální:	86 %
	Časově vážený průměr vzduchového množství v reálném provozu:	<b>512</b>	m <sup>3</sup> /hod	Účinnost ZTZ sezónní:	76 %
				Procento provozu v týdnu:	100 %



## ENERGETICKÉ HODNOCENÍ

K projektu novostavby pro účely žádosti o dotaci v OPŽP 5.2

### PŘÍLOHA 3:

#### OBÁLKA BUDOVY

- SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA KONSTRUKCEMI  $U_i$
- POSOUZENÍ OCHLAZOVANÝCH KONSTRUKCÍ DLE ČSN



## PŘÍLOHA 3 – OBÁLKA BUDOVY

### SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA KONSTRUKCEMI $U_i$

Výpočet součinitele prostupu tepla byl proveden podle ČSN 73 0540-4:2005 a ČSN EN ISO 6946:2008.

#### FASÁDA

Jedná se o všechny konstrukce, které tvoří neprůsvitnou fasádu objektu a to jak při styku s vnějším vzduchem, tak zeminou či nevytápěným prostorem (např. nevytápěná garáž, sousední objekt).

Název konstrukce: F1 Zdivo ŽB 200 + MV 300 mm Z1 - EXT			F1	
Typ konstrukce dle ČSN 730540-2: Stěna vnější těžká		Návrhová vnitřní teplota:	20 °C	
		Návrhová venkovní teplota:	-15 °C	
<b>Skladba konstrukce</b>				
č.	Název vrstvy	$\lambda$	$\lambda_{ekv}$	$d$
		W/(m.K)	W/(m.K)	mm
1	Omítka vnitřní	0,800	-	20
2	ŽB	1,430	-	200
3	TI minerální vata	0,036	-	300
4	Tenkovrstvá omítka	0,650	-	5
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce		$R_{si}$	0,13	[m <sup>2</sup> .K/W]
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce		$R_{se}$	0,04	[m <sup>2</sup> .K/W]
Návrhový tepelný odpor konstrukce		R	8,506	[m <sup>2</sup> .K/W]
Korekce součinitele prostupu tepla		$\Delta U$	0,020	[W/(m <sup>2</sup> .K)]
<b>Součinitel prostupu tepla</b>		<b>U</b>	<b>0,135</b>	<b>W/(m<sup>2</sup>.K)</b>

Název konstrukce: F2 Zdivo ŽB 200 Z1 - SOUS_B			F2	
Typ konstrukce dle ČSN 730540-2: Stěna vnější těžká		Návrhová vnitřní teplota:	20 °C	
		Návrhová venkovní teplota:	-15 °C	
<b>Skladba konstrukce</b>				
č.	Název vrstvy	$\lambda$	$\lambda_{ekv}$	$d$
		W/(m.K)	W/(m.K)	mm
1	Omítka vnitřní	0,800	-	20
2	ŽB	1,430	-	200
3	Původní TI minerální vlna	0,042	-	100
4	Omítka vnitřní	0,800	-	20
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce		$R_{si}$	0,13	[m <sup>2</sup> .K/W]
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce		$R_{se}$	0,13	[m <sup>2</sup> .K/W]
Návrhový tepelný odpor konstrukce		R	2,571	[m <sup>2</sup> .K/W]
Korekce součinitele prostupu tepla		$\Delta U$	0,020	[W/(m <sup>2</sup> .K)]
<b>Součinitel prostupu tepla</b>		<b>U</b>	<b>0,373</b>	<b>W/(m<sup>2</sup>.K)</b>

**PODLAHA**

Konstrukce, ve kterých probíhá tepelný tok shora dolů, tzn. podlahy k zemině, podlaha k nevytápěnému prostoru (nad nevytápěnou garáží), podlaha nad exteriérem (průjezd) atd.

Název konstrukce: P1 Podlaha na zemině Z1 - ZEM			P1	
Typ konstrukce dle ČSN 730540-2: Podlaha vytápěného prostoru na zemině		Návrhová vnitřní teplota:		20 °C
		Návrhová venkovní teplota:		-15 °C
<b>Skladba konstrukce</b>				
č.	Název vrstvy	$\lambda$	$\lambda_{ekv}$	$d$
		W/(m.K)	W/(m.K)	mm
1	Keramická dlažba	1,010	-	15
2	Cementový potěr	1,340	-	50
3	Tepelná izolace XPS	0,036	-	170
4	ŽB deska	1,430	-	200
5	Hydroizolace	0,210	-	6
6	Podkladní beton	-	-	100
7	Štěrkový podsyp	-	-	350
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce		$R_{si}$	0,17	[m <sup>2</sup> .K/W]
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce		$R_{se}$	0,00	[m <sup>2</sup> .K/W]
Návrhový tepelný odpor konstrukce		R	4,943	[m <sup>2</sup> .K/W]
Korekce součinitele prostupu tepla		$\Delta U$	0,020	[W/(m <sup>2</sup> .K)]
<b>Součinitel prostupu tepla</b>		<b>U</b>	<b>0,216</b>	<b>W/(m<sup>2</sup>.K)</b>

Název konstrukce: P2 Podlaha nad garážemi Z1 - EXT			P2	
Typ konstrukce dle ČSN 730540-2: Podlaha nad exteriérem		Návrhová vnitřní teplota:		20 °C
		Návrhová venkovní teplota:		-15 °C
<b>Skladba konstrukce</b>				
č.	Název vrstvy	$\lambda$	$\lambda_{ekv}$	$d$
		W/(m.K)	W/(m.K)	mm
1	PVC	0,160	-	2
2	Cementový potěr	1,340	-	53
3	PE folie	0,350	-	1
4	Minerální kročejová izolace	0,039	-	30
5	Panel SPIROLL	1,200	-	250
6	Minerální izolace	0,036	-	350
7	Tenkovrstvá omítka	0,650	-	5
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce		$R_{si}$	0,17	[m <sup>2</sup> .K/W]
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce		$R_{se}$	0,04	[m <sup>2</sup> .K/W]
Návrhový tepelný odpor konstrukce		R	10,761	[m <sup>2</sup> .K/W]
Korekce součinitele prostupu tepla		$\Delta U$	0,020	[W/(m <sup>2</sup> .K)]
<b>Součinitel prostupu tepla</b>		<b>U</b>	<b>0,111</b>	<b>W/(m<sup>2</sup>.K)</b>

Název konstrukce: P3 Podlaha nad potrubní poštou Z1 - NEVYT			P3	
Typ konstrukce dle ČSN 730540-2: Podlaha vytápěného nad nevytápěným prostorem		Návrhová vnitřní teplota:		20 °C
		Návrhová venkovní teplota:		-15 °C
<b>Skladba konstrukce</b>				
č.	Název vrstvy	$\lambda$	$\lambda_{ekv}$	$d$
		W/(m.K)	W/(m.K)	mm
1	Keramická dlažba	1,010	-	15
2	Cementový potěr	1,340	-	70
3	Tepelná izolace XPS	0,036	-	100
4	ŽB panel SPIROLL	1,200	-	250
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce		$R_{si}$	0,17	[m <sup>2</sup> .K/W]
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce		$R_{se}$	0,17	[m <sup>2</sup> .K/W]
Návrhový tepelný odpor konstrukce		R	3,053	[m <sup>2</sup> .K/W]
Korekce součinitele prostupu tepla		$\Delta U$	0,020	[W/(m <sup>2</sup> .K)]
<b>Součinitel prostupu tepla</b>		<b>U</b>	<b>0,315</b>	<b>W/(m<sup>2</sup>.K)</b>

## STŘECHA

Konstrukce, ve kterých probíhá tepelný tok zdola nahoru, tzn. strop pod nevytápěnou půdou, šikmá a plochá střecha atd.

Název konstrukce: S1 Střecha plochá nad 4NP Z1 - EXT			S1	
Typ konstrukce dle ČSN 730540-2: Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45°		Návrhová vnitřní teplota:		20 °C
		Návrhová venkovní teplota:		-15 °C
<b>Skladba konstrukce</b>				
č.	Název vrstvy	$\lambda$	$\lambda_{ekv}$	$d$
		W/(m.K)	W/(m.K)	mm
1	ŽB panel SPIROLL	1,200	-	250
2	Spádová vrstva lehčeného betonu	0,820	-	100
3	Natavitelný pás z SBS	0,210	-	5
4	TI desky z minerální vaty	0,039	-	200
5	Tepelněizolační desky z XPS	0,034	-	100
6	Fólie na bázi PVC-P	0,210	-	2
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce		$R_{si}$	0,10	[m <sup>2</sup> .K/W]
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce		$R_{se}$	0,04	[m <sup>2</sup> .K/W]
Návrhový tepelný odpor konstrukce		R	8,433	[m <sup>2</sup> .K/W]
Korekce součinitele prostupu tepla		$\Delta U$	0,020	[W/(m <sup>2</sup> .K)]
<b>Součinitel prostupu tepla</b>		<b>U</b>	<b>0,137</b>	<b>W/(m<sup>2</sup>.K)</b>

Název konstrukce: S2 Strop nad 4NP Z1 - NEVYT			S2	
Typ konstrukce dle ČSN 730540-2: Strop vytápěného pod nevytápěným prostorem		Návrhová vnitřní teplota:		20 °C
		Návrhová venkovní teplota:		-15 °C
<b>Skladba konstrukce</b>				
č.	Název vrstvy	$\lambda$	$\lambda_{ekv}$	$d$
		W/(m.K)	W/(m.K)	mm
1	Vnitřní omítka	0,800	-	20
2	ŽB panel SPIROLL	1,200	-	250
3	Minerální kročejová izolace	0,036	-	20
4	TI EPS 150 S	0,035	-	30
5	Cementový potěr	1,340	-	50
6	Keramická dlažba	1,010	-	15
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce		$R_{si}$	0,10	[m <sup>2</sup> .K/W]
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce		$R_{se}$	0,17	[m <sup>2</sup> .K/W]
Návrhový tepelný odpor konstrukce		R	1,698	[m <sup>2</sup> .K/W]
Korekce součinitele prostupu tepla		$\Delta U$	0,020	[W/(m <sup>2</sup> .K)]
<b>Součinitel prostupu tepla</b>		<b>U</b>	<b>0,528</b>	<b>W/(m<sup>2</sup>.K)</b>

#### OKNA, DVEŘE

Zde jsou zahrnuty všechny průsvitné konstrukce, kterými jsou realizovány solární zisky. Ve výpočtu je zohledněna jejich orientace ke světovým stranám.

Okna, dveře				V1 - V4	
Typ konstrukce:		Návrhová vnitřní teplota:		20 °C	
		Návrhová venkovní teplota:		-15 °C	
č.	Název	materiál rámu	typ zasklení	$U_w$	
				W/(m <sup>2</sup> .K)	
V1	V1 Okna Z1 - EXT	nestanoveno	trojsklo	0,900	
V2	V2 Dveře vnitřní Z1 - SOUS_B	nestanoveno	nestanoveno	1,500	
V3	V3 Dveře vchodové Z1 - EXT	nestanoveno	nestanoveno	1,200	
V4	V4 Prosklení u dveří Z1 - EXT	nestanoveno	trojsklo	1,100	
Střešní okna				H1	
Typ konstrukce:		Návrhová vnitřní teplota:		20 °C	
		Návrhová venkovní teplota:		-15 °C	
č.	Název	materiál rámu	typ zasklení	$U_w$	
				W/(m <sup>2</sup> .K)	
H1	H1 Výstup na střechu Z1 - EXT	nestanoveno	nestanoveno	1,000	



Posouzení ochlazovaných konstrukcí dle ČSN 73 0540-2: 2011							
Označení zóny:	<b>Z1</b>	Název zóny:	<b>HOK</b>				
Převažující návrhová vnitřní teplota ZÓNY $\theta_{im}$ [°C]	20	Úroveň návrhu:	Novostavba				
Ochlazované konstrukce	Plocha $A_i$	Součinitel prostupu tepla konstrukce $U_i$	Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{N,rq}$	Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{N,rec}$	Činitel teplotní redukce $b_i$	Měrná ztráta konstrukce protupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$	
	[ m <sup>2</sup> ]	[ W/m <sup>2</sup> .K ]			[ - ]	[ W/K ]	
<b>FASÁDA</b>							
F1	F1 Zdivo ŽB 200 + MV 300 mm Z1 - EXT	967,1	<b>0,14</b>	<b>0,30</b>	<b>0,25</b>	1,00	130,8
F2	F2 Zdivo ŽB 200 Z1 - SOUS_B	209,6	<b>0,37</b>	<b>1,05</b>	<b>0,70</b>	0,06	4,7
<b>FASÁDA CELKEM</b>		1 176,7					135,5
<b>PODLAHA</b>							
P1	P1 Podlaha na zemině Z1 - ZEM	136,4	<b>0,22</b>	<b>0,45</b>	<b>0,30</b>	0,55	16,0
P2	P2 Podlaha nad garážemi Z1 - EXT	417,6	<b>0,11</b>	<b>0,24</b>	<b>0,16</b>	1,00	46,4
P3	P3 Podlaha nad potrubní poštou Z1 - NEVYT	74,7	<b>0,31</b>	<b>0,60</b>	<b>0,40</b>	0,49	11,5
<b>PODLAHA CELKEM</b>		628,7					74,0
<b>STŘECHA</b>							
S1	S1 Střecha plochá nad 4NP Z1 - EXT	385,7	<b>0,14</b>	<b>0,24</b>	<b>0,16</b>	1,00	52,7
S2	S2 Strop nad 4NP Z1 - NEVYT	241,3	<b>0,53</b>	<b>0,60</b>	<b>0,40</b>	0,57	72,6
<b>STŘECHA CELKEM</b>		627,0					125,3
<b>OKNA A DVEŘE</b>							
V1	V1 Okna Z1 - EXT	285,3	<b>0,90</b>	<b>1,50</b>	<b>1,20</b>	1,00	256,8
V2	V2 Dveře vnitřní Z1 - SOUS_B	37,8	<b>1,50</b>	<b>3,50</b>	<b>2,30</b>	0,06	3,4
V3	V3 Dveře vchodové Z1 - EXT	20,8	<b>1,20</b>	<b>1,70</b>	<b>1,20</b>	1,00	25,0
V4	V4 Prosklení u dveří Z1 - EXT	8,3	<b>1,10</b>	<b>1,50</b>	<b>1,20</b>	1,00	9,1
<b>OKNA, DVEŘE CELKEM</b>		352,2					294,3
<b>STŘEŠNÍ OKNA</b>							
H1	H1 Výstup na střechu Z1 - EXT	1,7	<b>1,00</b>	<b>1,40</b>	<b>1,10</b>	1,00	1,7
<b>STŘEŠNÍ OKNA CELKEM</b>		1,7					1,7



PARAMETRY HODNOCENÉ BUDOVY				
<b>U<sub>em</sub></b> Průměrný součinitel prostupu tepla - jednozónový výpočet	<b>0,238</b>	W/(m <sup>2</sup> .K)		
HODNOCENÍ DLE ČSN 73 0540-2: 2011				
<b>U<sub>em,N</sub></b> Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla	<b>0,425</b>	W/(m <sup>2</sup> .K)		<b>SPLNĚNO</b>
<b>U<sub>em,rec</sub></b> Doporučená hodnota průměrného součinitele prostupu tepla - <b>U<sub>em,rec</sub> = U<sub>em,N</sub> · 0,75</b>	<b>0,319</b>	W/(m <sup>2</sup> .K)		<b>SPLNĚNO</b>
Klasifikační třída obálky budovy $Cl = U_{em}/U_{em,N}$			0,561	
<b>Klasifikační třída prostupu tepla obálkou budovy</b> dle Přílohy C k ČSN 73 0540-2: 2011	<b>B</b>			<b>Úsporná</b>
HODNOCENÍ DLE VYHL. Č. 78/2013 Sb.				
<b>U<sub>em,R</sub></b> Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla	Dokončená budova a její změna	<b>0,425</b>	W/(m <sup>2</sup> .K)	<b>SPLNĚNO</b>
	Nová budova	<b>0,340</b>	W/(m <sup>2</sup> .K)	<b>SPLNĚNO</b>
	<b>Budova s téměř nulovou spotřebou energie</b>	<b>0,298</b>	W/(m <sup>2</sup> .K)	<b>SPLNĚNO</b>
Klasifikační třída obálky budovy $Cl = U_{em}/U_{em,R}$			0,701	
<b>Klasifikační třída energetické náročnosti budovy</b> dle vyhl. č. 78/2013 Sb.	<b>B</b>			<b>Velmi úsporná</b>

## ENERGETICKÉ HODNOCENÍ

K projektu novostavby pro účely žádosti o dotaci v OPŽP 5.2

### PŘÍLOHA 4:

#### PROTOKOL O VÝPOČTU

- PRŮMĚRNÉHO SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA OBÁLKOU BUDOVY  $U_{em}$
  - REFERENČNÍHO PRŮMĚRNÉHO SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA OBÁLKOU BUDOVY  $U_{em,r}$
  - MĚRNÉ ROČNÍ POTŘEBY TEPLA NA VYTÁPĚNÍ  $E_A$
  - MĚRNÉ NEOBNOVITELNÉ PRIMÁRNÍ ENERGIE  $E_{pN,A}$
  - MĚRNÉ POTŘEBY TEPLA NA CHLAZENÍ
- 
- 

## PŘÍLOHA 4 – PROTOKOL O VÝPOČTU

### PROTOKOL O VÝPOČTU ZÁVAZNÝCH PARAMETRŮ

Výpočet byl proveden v souladu s vyhl. č. 78/2013 Sb., ČSN 730540-2, ČSN EN ISO 13790, ČSN EN ISO 13370, ČSN EN ISO 13789 a dalších souvisejících předpisů.

Výpočet byl proveden v software **ENERGIE 2017**.

#### NAVRHOVANÝ STAV

#### HODNOCENÁ BUDOVA

## 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 2017

Název úlohy: **HOK Olomouc**  
Zpracovatel: Ing. Jiří Cihlář  
Zakázka: Z-18020  
Datum: 24.05.2018

#### ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Počet zón v budově: 1  
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	-1,3 C	29,5	123,1	50,8	50,8	74,9
únor	28	-0,1 C	48,2	184,0	91,8	91,8	133,2
březen	31	3,7 C	91,1	267,8	168,8	168,8	259,9
duben	30	8,1 C	129,6	308,5	267,1	267,1	409,7
květen	31	13,3 C	176,8	313,2	313,2	313,2	535,7
červen	30	16,1 C	186,5	272,2	324,0	324,0	526,3
červenec	31	18,0 C	184,7	281,2	302,8	302,8	519,5
srpen	31	17,9 C	152,6	345,6	289,4	289,4	490,3
září	30	13,5 C	103,7	280,1	191,9	191,9	313,6
říjen	31	8,3 C	67,0	267,8	139,3	139,3	203,4
listopad	30	3,2 C	33,8	163,4	64,8	64,8	90,7
prosinec	31	0,5 C	21,6	104,4	40,3	40,3	53,6

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2]			
			SV	SZ	JV	JZ
leden	31	-1,3 C	29,5	29,5	96,5	96,5
únor	28	-0,1 C	53,3	53,3	147,6	147,6
březen	31	3,7 C	107,3	107,3	232,9	232,9
duben	30	8,1 C	181,4	181,4	311,0	311,0
květen	31	13,3 C	235,8	235,8	332,3	332,3
červen	30	16,1 C	254,2	254,2	316,1	316,1
červenec	31	18,0 C	238,3	238,3	308,2	308,2
srpen	31	17,9 C	203,4	203,4	340,2	340,2
září	30	13,5 C	127,1	127,1	248,8	248,8
říjen	31	8,3 C	77,8	77,8	217,1	217,1

listopad	30	3,2 C	33,8	33,8	121,7	121,7
prosinec	31	0,5 C	21,6	21,6	83,2	83,2

## PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ :

### PARAMETRY ZÓNY Č. 1 :

#### Základní popis zóny

Název zóny:	HOK
Typ zóny pro určení Uem,N:	jiná než nová obytná budova
Typ zóny pro refer. budovu:	jiná budova než RD a BD
Typ hodnocení:	budova s téměř nulovou spotřebou energie
Obsazenost zóny:	0,0 m2/osobu
Uvažovaný počet osob v zóně:	0,0 (informativní údaj, ve výpočtu se nepoužije)
Objem z vnějších rozměrů:	7935,4 m3
Podlah. plocha (celková vnitřní):	1895,1 m2
Celk. energet. vztažná plocha:	2097,4 m2
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	165,0 kJ/(m2.K)
Vnitřní teplota (zima/léto):	20,6 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ano
Typ vytápění:	nepřerušované
Chlazení je v provozu minimálně:	5,0 dní v týdnu
Zvlhčování/odvlhčování:	ano / ne
Vlhk. třída dle EN ISO 13788:	1. (velmi suché proozy: sklady)
Požadovaná vnitřní rel. vlhkost:	35,0 %
Účinnost zvlhčování/distribuce:	86,0 % / 100,0 %
Účinnost zpět. získ. vlhkosti:	0,0 %
Příkon regulace úpravy RH atd.:	0 W
Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	6473 W
..... odvozeny pro	<ul style="list-style-type: none"> <li>· produkci tepla: 7,6+2,0 W/m2 (osoby+spotřebiče)</li> <li>· časový podíl produkce: 27+27 % (osoby+spotřebiče)</li> <li>· zohlednění spotřebičů: jen zisky</li> <li>· požadovanou osvětlenost: 291,0 lx</li> <li>· dodanou energii na osvětlení: 11,1 kWh/(m2.a) (vztaženo na podlah. plochu z celk. vnitřních rozměrů)</li> <li>· prům. účinnost osvětlení: 35 %</li> <li>· trvalá přídatná tepelná ztráta: 0,0 W</li> </ul>
Potřeba tepla na přípravu TV:	80920,63 MJ/rok
..... odvozeno pro	<ul style="list-style-type: none"> <li>· roční potřebu teplé vody: 430,2 m3</li> <li>· teplotní rozdíl pro ohřev: (55,0 - 10,0) C</li> </ul>
Zpětně získané teplo mimo VZT:	0,0 MJ/rok

#### Zdroje tepla na vytápění v zóně

Teplovzdušné vytápění:	ano (prům. roční podíl 90,0 %) Teplovzdušné vytápění je součástí systému nuceného větrání.
Prívaděný vzduch:	40,0 C (recirkulace: 100,0 %*) * zadaná hodnota se v případě potřeby redukuje, aby bylo vždy zajištěno větrání
Účinnost sdílení/distribuce pro VZT:	90,0 % / 90,0 %

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

Název zdroje tepla:	CZT (prům. roční podíl 100,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	99,0 %
Účinnost sdílení/distribuce:	90,0 % / 90,0 %
Příkon čerpadel vytápění:	500,0 W (max. příkon)
Příkon regulace/emise tepla:	300,0 / 0,0 W

#### Zdroje chladu v zóně

Chlazení vzduchem:	ne
Účinnost sdílení/distribuce:	100,0 % / 90,0 %
<u>Název zdroje chladu č. 1:</u>	Chiller (prům. roční podíl 100,0 %)
Parametr EER:	3,0

Souč. příkonu chlazení kond.:	0,04 kW/kW
Souč. provozu zpět. chlazení:	0,12
Příkon čerpadel a zpět. chlazení:	1200,0 + 0,0 W
Příkon regulace/emise chladu:	0,0 / 0,0 W

#### Ventilátory systémů nuceného větrání, vytápění a chlazení vzduchem

Prům. měrný příkon VZT jednotky:	2750,0 Ws/m <sup>3</sup> (platí pro 2 ventilátory: přívodní a odvodní)
Váhový číselník regulace:	0,7

#### Zdroje tepla na přípravu teplé vody v zóně

Název zdroje tepla č. 1:	CZT (prům. roční podíl 100,0 %)
Typ zdroje přípravy TV:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost zdroje přípravy TV:	99,0 %
Účinnost zpětného získávání tepla:	0,0 %
Objem zásobníku TV:	0,0 l
Měrná tep. ztráta zásobníku TV:	0,0 Wh/(l.d)
Délka rozvodů TV:	600,0 m
Měrná tep. ztráta rozvodů TV:	144,5 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:	5713,488 m <sup>3</sup>
Podíl vzduchu z objemu zóny:	72,0 %
Typ větrání zóny:	nucené (mechanický větrací systém)
Objem.tok přiváděného vzduchu:	2012,0 m <sup>3</sup> /h
Objem.tok odváděného vzduchu:	2012,0 m <sup>3</sup> /h
Násobnost výměny při dP=50Pa:	0,6 1/h
Součinitel větrné expozice e:	0,07
Součinitel větrné expozice f:	15,0
Účinnost zpětného získávání tepla:	70,0 % (jen pro režim vytápění)
Podíl času s nuceným větráním:	100,0 %
Měrný tepelný tok větráním Hv:	278,377 W/K, resp. 743,149 W/K (pro režim vytápění, resp. chlazení)

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

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m <sup>2</sup> K]
F1 Zdivo ŽB 200 + MV 300 mm_k	967,14	0,135	1,00	130,564	0,300
F2 Zdivo ŽB 200 k_SOUS_B	209,59	0,373	0,06	4,691	1,050
P2 Podlaha nad garážemi_k EXT	417,59	0,111	1,00	46,352	0,240
P3 Podlaha nad potrubní poštou	74,75	0,315	0,49	11,538	0,600
S1 Střecha plochá nad 4NP_k EX	385,68	0,137	1,00	52,838	0,240
S2 Strop nad 4NP_k NEV	241,34	0,528	0,57	72,634	0,600
V1 Okna SV	11,16 (1,0x11,16 x 1)	0,900	1,00	10,044	1,500
V1 Okna SZ	51,87 (1,0x51,87 x 1)	0,900	1,00	46,683	1,500
V1 Okna JV	167,13 (1,0x167,13 x 1)	0,900	1,00	150,417	1,500
V1 Okna JZ	55,15 (1,0x55,15 x 1)	0,900	1,00	49,635	1,500
V2 Dveře vnitřní_k VYT	37,8 (1,0x37,8 x 1)	1,500	0,06	3,402	1,700
V3 Dveře vchodové JV	12,34 (1,0x12,34 x 1)	1,200	1,00	14,808	1,700
V3 Dveře vchodové JZ	8,48 (1,0x8,48 x 1)	1,200	1,00	10,176	1,700
V4 Prosklení u dveří JZ	8,27 (1,0x8,27 x 1)	1,100	1,00	9,097	1,500
H1 Výstup na střechu	1,73 (1,0x1,73 x 1)	1,000	1,00	1,730	1,400

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

Název liniového tep.mostu	Délka [m]	Psi [W/mK]	b [-]
D.01 Detail atiky	90,87	0,075	1,00
D.03 Detail napojení žaluzie	148,164	0,074	1,00
D.04 Detail soklu	26,925	0,058	1,00
D.05 Detail osazení výlezu na	5,264	-0,014	1,00
D.08 Detail vstupních dveří	9,36	0,033	1,00
D.09 Napojení podlahy na vnitř	6,335	0,161	1,00
D.10 Detail ostění a parapetu	259,131	0,029	1,00
D.15 Nadpražiči dveří do suterén	1,76	0,022	1,00
D.17 Napojení stropu suterénu	34,563	-0,043	1,00
D.18 Převis - napojení stropu	62,0	0,030	1,00

Tepelné vazby jsou  
přesně vypočítány –  
není využita  
paušální přirážka.

D.19 Napojení vnitřní zdi 1NP	45,511	0,029	1,00
D.21 Střešní sokl - strop nad	66,816	0,100	1,00
D.22 Roh obvodové zdi	64,78	-0,055	1,00
D.23 Kout obvodové zdi	26,25	0,022	1,00

Měrný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi Hd,c: 614,608 W/K  
..... a příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: 33,539 W/K

### Měrný tepelný tok prostupem zeminou u zóny č. 1 :

#### 1. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce:	P1 Podlaha na zemině_k ZEM		
Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/mK		
Plocha podlahy:	136,41 m <sup>2</sup>		
Exponovaný obvod podlahy:	90,4 m		
Lin. činitel v napojení stěny:	0,0 W/mK		
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0		
Typ konstrukce v kontaktu se zeminou:	podlaha na terénu		
Tloušťka obvodové stěny:	0,5 m		
Tepelný odpor podlahy:	4,94 m <sup>2</sup> K/W		
Přídavná okrajová izolace:	svislá		
Tloušťka okrajové izolace:	0,3 m		
Tepelná vodivost okrajové izolace:	0,034 W/mK		
Hloubka okrajové izolace:	1,4 m		
Vypočtený přídavný lin. činitel prostupu:	-0,086 W/mK		
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	0,196 W/m <sup>2</sup> K		
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20:	0,45 W/m <sup>2</sup> K		
Činitel teplotní redukce b:	0,55		
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,107 W/m <sup>2</sup> K		
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	14,591 W/K		
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 13,124 do 26,737 W/K (pro režim vytápění)		
..... stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe:	21,853 / 11,29 W/K		
<u>Celkový ustálený měrný tok zeminou Hg:</u>	<u>14,591 W/K</u>		
..... a příslušnými tep. vazbami Hg,tb:	0,000 W/K		
Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 13,124 do 26,737 W/K (pro režim vytápění)		

### 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	
V1 Okna SV	SV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
V1 Okna SZ	SZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
V1 Okna JV	JV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
V1 Okna JZ	JZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
V2 Dveře vnitřní_k VYT	SZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
V3 Dveře vchodové JV	JV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
V3 Dveře vchodové JZ	JZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
V4 Prosklení u dveří JZ	JZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
H1 Výstup na střechu	H	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		Úhel	F,hor		
V1 Okna SV	SV	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
V1 Okna SZ	SZ	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
V1 Okna JV	JV	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
V1 Okna JZ	JZ	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
V2 Dveře vnitřní_k VYT	SZ	----	0,000	0,000	přímé zadání uživatelem
V3 Dveře vchodové JV	JV	----	0,250	0,250	přímé zadání uživatelem
V3 Dveře vchodové JZ	JZ	----	0,250	0,250	přímé zadání uživatelem
V4 Prosklení u dveří JZ	JZ	----	0,250	0,250	přímé zadání uživatelem
H1 Výstup na střechu	H	----	0,800	0,800	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 stínící úhel.

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	g/alfa [-]	Fgl/Ff [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	Orientace
V1 Okna SV	11,16	0,5	0,7/0,3	1,00/0,15*	0,8	SV (90°)
				*čas. podíl 5,0% (vyt.) a 100,0% (chlaz.)		
V1 Okna SZ	51,87	0,5	0,7/0,3	1,00/0,15*	0,8	SZ (90°)
				*čas. podíl 6,1% (vyt.) a 100,0% (chlaz.)		
V1 Okna JV	167,13	0,5	0,7/0,3	1,00/0,15*	0,8	JV (90°)
				*čas. podíl 56,9% (vyt.) a 100,0% (chlaz.)		
V1 Okna JZ	55,15	0,5	0,7/0,3	1,00/0,15*	0,8	JZ (90°)
				*čas. podíl 59,6% (vyt.) a 100,0% (chlaz.)		
V2 Dveře vnitřní_k VYT	37,8	0,0	0,0/1,0	1,00/1,00	0,0	SZ (90°)
V3 Dveře vchodové JV	12,34	0,5	0,7/0,3	1,00/1,00*	0,25	JV (90°)
				*čas. podíl 56,9% (vyt.) a 100,0% (chlaz.)		
V3 Dveře vchodové JZ	8,48	0,5	0,7/0,3	1,00/1,00*	0,25	JZ (90°)
				*čas. podíl 59,6% (vyt.) a 100,0% (chlaz.)		
V4 Prosklení u dveří JZ	8,27	0,5	0,7/0,3	1,00/0,15*	0,25	JZ (90°)
				*čas. podíl 59,6% (vyt.) a 100,0% (chlaz.)		
H1 Výstup na střechu	1,73	0,5	0,7/0,3	1,00/1,00*	0,8	H (0°)
				*čas. podíl 49,1% (vyt.) a 100,0% (chlaz.)		

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 celkové 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):	6127,7	9510,5	15396,9	21192,9	23353,8	22697,4
Zátěž (chlazení):	1081,4	1681,6	2730,4	3764,2	4164,7	4040,2
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	21981,3	23280,0	16661,9	13982,5	7672,2	5217,5
Zátěž (chlazení):	3919,2	4147,8	2962,2	2475,3	1354,0	918,4

## PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :

### VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :

Název zóny: HOK  
 Vnitřní teplota (zima/léto): 20,6 C / 20,0 C  
 Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ano  
 Regulace otopné soustavy: ano

Měrný tepelný tok větráním pro režim vytápění Hv: 278,377 W/K  
 Měrný tok prostupem do exteriéru Hd: 648,148 W/K  
 Ustálený měrný tok zeminou Hg: 14,591 W/K  
 Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory Hu,t: ---  
 Měrný tok větráním nevytápěnými prostory Hu,v: ---  
 Měrný tok Trombeho stěnami H,tw: ---  
 Měrný tok větráními stěnami H,vw: ---  
 Měrný tok prvky s transparentní izolací H,ti: ---  
 Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dHt: ---  
**Výsledný měrný tok pro režim vytápění H: 941,116 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	55,117	19,511	---	6,128	25,639	0,998	100,0	29,535
2	47,061	16,603	---	9,511	26,114	0,993	100,0	21,119
3	42,558	17,504	---	15,397	32,901	0,959	100,0	11,004
4	30,489	16,171	---	21,193	37,364	0,773	31,0	1,618
5	18,444	16,083	---	23,354	39,437	0,468	0,0	---
6	11,043	15,362	---	22,697	38,059	0,290	0,0	---
7	6,638	15,874	---	21,981	37,855	0,175	0,0	---
8	6,890	16,083	---	23,280	39,363	0,175	0,0	---
9	17,363	16,252	---	16,662	32,914	0,528	0,0	---
10	31,003	17,463	---	13,983	31,445	0,871	64,2	3,613
11	42,400	17,749	---	7,672	25,421	0,990	100,0	17,245
12	50,596	19,427	---	5,217	24,645	0,997	100,0	26,024

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: 110,159 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
V1 Okna SV	SV	3,838	4,397	2,184	0,57	-0,7	0,8
V1 Okna SZ	SZ	17,837	20,437	10,152	0,57	-0,7	0,8
V1 Okna JV	JV	57,474	116,057	67,009	1,17	-1,2	0,5
V1 Okna JZ	JZ	18,965	38,297	22,112	1,17	-1,2	0,5
V2 Dveře vnitřní_k VYT	SZ	1,300	0,000	0,000	0,00	0,1	0,1
V3 Dveře vchodové JV	JV	5,658	2,678	1,546	0,27	0,6	1,1
V3 Dveře vchodové JZ	JZ	3,888	1,840	1,062	0,27	0,6	1,1
V4 Prosklení u dveří JZ	JZ	3,476	1,795	1,036	0,30	0,5	1,0
H1 Výstup na střechu	H	0,661	1,574	0,802	1,21	-2,3	0,7

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	80,120	19,511	---	1,081	20,592	0,257	0,0	---
2	68,294	16,603	---	1,682	18,285	0,268	0,0	---
3	61,336	17,504	---	2,730	20,235	0,330	0,0	---
4	43,361	16,171	---	3,764	19,935	0,460	0,0	---
5	25,272	16,083	---	4,165	20,248	0,732	39,7	1,455
6	14,277	15,362	---	4,040	19,402	0,935	100,0	4,336
7	7,616	15,874	---	3,919	19,793	0,995	100,0	8,725
8	7,991	16,083	---	4,148	20,231	0,995	100,0	8,774
9	23,730	16,252	---	2,962	19,214	0,737	45,3	1,426
10	44,056	17,463	---	2,475	19,938	0,453	0,0	---
11	61,175	17,749	---	1,354	19,103	0,312	0,0	---
12	73,358	19,427	---	0,918	20,346	0,277	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 akumulacích 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: 24,716 GJ** (s vlivem přeruš. chlazení)

### Potřebná produkce tepla či chladu zdroji tepla a chladu po měsících

Měsíc	Potřeba v distrib. systému vytápění Q,H,dis[GJ]				Ostatní potřeby v distrib. systémech			
	Zdroj 1	Zdroj 2	Zdroj 3	Kolektory	Celkem	Q,C,dis[GJ]	Q,W,dis[GJ]	Q,RH,dis[GJ]
1	36,463	---	---	---	36,463	---	16,419	3,251
2	26,073	---	---	---	26,073	---	15,483	2,180
3	13,586	---	---	---	13,586	---	16,419	0,596
4	1,998	---	---	---	1,998	---	16,107	---
5	---	---	---	---	---	1,617	16,419	---
6	---	---	---	---	---	4,818	16,107	---
7	---	---	---	---	---	9,694	16,419	---
8	---	---	---	---	---	9,748	16,419	---
9	---	---	---	---	---	1,584	16,107	---
10	4,460	---	---	---	4,460	---	16,419	---
11	21,290	---	---	---	21,290	---	16,107	---
12	32,129	---	---	---	32,129	---	16,419	1,015

Vysvětlivky: Q,H,dis je vypočtená potřeba tepla v distribučním systému vytápění (součet potřeby tepla na vytápění a tepelných ztrát během distribuce a sdílení); Q,C,dis je vypočtená potřeba chladu v distribučním systému chlazení (součet potřeby chladu a jeho ztrát během distribuce a sdílení); Q,RH,dis je vypočtená potřeba energie v distrib. systému úpravy vlhkosti vzduchu a Q,W,dis je vypočtená potřeba tepla v distrib. systému přípravy teplé vody (součet potřeby tepla na přípravu teplé vody a ztrát během distribuce a sdílení).

### 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,f,K[GJ]	
1	36,832	---	3,780	2,882	16,585	9,776	1,527	---	71,381
2	26,336	---	2,535	2,603	15,639	7,262	1,379	---	55,754
3	13,723	---	0,693	2,882	16,585	6,689	1,527	---	42,099
4	2,018	---	---	2,789	16,270	5,291	0,995	---	27,362
5	---	0,544	---	2,882	16,585	4,502	1,862	---	26,374
6	---	1,621	---	2,789	16,270	4,046	3,359	---	28,084

7	---	3,261	---	2,882	16,585	4,181	3,471	---	30,380
8	---	3,280	---	2,882	16,585	4,502	3,471	---	30,719
9	---	0,533	---	2,789	16,270	5,415	1,946	---	26,952
10	4,506	---	---	2,882	16,585	6,625	1,268	---	31,865
11	21,505	---	---	2,789	16,270	7,718	1,477	---	49,759
12	32,453	---	1,180	2,882	16,585	9,648	1,527	---	64,274

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.); Q,f,K je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu exportované elektřiny, nespotebované elektřiny a na pokrytí tech. ztrát (využitá elektřina je součástí ostatních dodaných energií) a Q,fuel je celková dodaná energie.

**Celková roční dodaná energie Q,fuel: 485,003 GJ**

#### **Průměrný součinitel prostupu tepla zóny**

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 662,7 W/K  
Plocha obalových konstrukcí zóny: 2786,4 m<sup>2</sup>

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) ..... Uem,N,20: 0,42 W/m<sup>2</sup>K

**Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em: 0,24 W/m<sup>2</sup>K**

## **PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU :**

Faktor tvaru budovy A/V: 0,35 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>

#### **Rozložení měrných tepelných toků**

Zóna	Položka	Plocha [m <sup>2</sup> ]	Měrný tok [W/K]	Procento [%]
1	Celkový měrný tok pro režim vytápění H:	---	941,116	100,00 %
z toho:	Měrný tok větráním Hv:	---	278,377	29,58 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	14,591	1,55 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	33,539	3,56 %
	Měrný tok do ext. rovinnými kcemi Hd,c:	---	614,608	65,31 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	V1 Okna SV:	11,2	10,044	1,07 %
	V1 Okna SZ:	51,9	46,683	4,96 %
	V1 Okna JV:	167,1	150,417	15,98 %
	V1 Okna JZ:	55,2	49,635	5,27 %
	V2 Dveře vnitřní_k VYT:	37,8	3,402	0,36 %
	V3 Dveře vchodové JV:	12,3	14,808	1,57 %
	V3 Dveře vchodové JZ:	8,5	10,176	1,08 %
	V4 Prosklení u dveří JZ:	8,3	9,097	0,97 %
	F1 Zdivo ŽB 200 + MV 300 mm_k EXT:	967,1	130,564	13,87 %
	F2 Zdivo ŽB 200 k_SOUS_B:	209,6	4,691	0,50 %
	P2 Podlaha nad garážemi_k EXT:	417,6	46,352	4,93 %
	P3 Podlaha nad potrubní poštou_k_N... :	74,8	11,538	1,23 %
	S1 Střecha plochá nad 4NP_k EXT:	385,7	52,838	5,61 %
	S2 Strop nad 4NP_k NEV:	241,3	72,634	7,72 %
	P1 Podlaha na zemině_k ZEM:	136,4	14,591	1,55 %
	H1 Výstup na střechu:	1,7	1,730	0,18 %

#### **Měrný tok budovou a parametry podle starších předpisů**

Součet celkových měrných tepelných toků jednotlivými zónami Hc: 941,116 W/K  
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 7935,4 m<sup>3</sup>  
Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994): 0,12 W/m<sup>3</sup>K  
Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997): 8,7 kWh/(m<sup>3</sup>.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: 662,7 W/K  
Plocha obalových konstrukcí budovy: 2786,4 m<sup>2</sup>

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla  
podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) Ulem N.20:

0,42 W/m<sup>2</sup>K

**Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U<sub>e</sub>,em:**

**0,24 W/m<sup>2</sup>K**

### Celková a měrná potřeba tepla na vytápění

Celková roční potřeba tepla na vytápění budovy:	110,159 GJ	30,600 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	7935,4 m <sup>3</sup>	
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	2097,4 m <sup>2</sup>	
Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m <sup>3</sup> ):	13,88 GJ/(m <sup>3</sup> .a)	

**Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 15 kWh/(m<sup>2</sup>.a)**

U<sub>e</sub> (m<sup>2</sup>.K/W) = 0,24

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

### Celková energie dodaná do budovy

Měsíc	Q <sub>f,H</sub> [GJ]	Q <sub>f,C</sub> [GJ]	Q <sub>f,RH</sub> [GJ]	Q <sub>f,F</sub> [GJ]	Q <sub>f,W</sub> [GJ]	Q <sub>f,L</sub> [GJ]	Q <sub>f,A</sub> [GJ]	Q <sub>f,K</sub> [GJ]	Q <sub>fuel</sub> [GJ]
1	36,832	---	3,780	2,882	16,585	9,776	1,527	---	71,381
2	26,336	---	2,535	2,603	15,639	7,262	1,379	---	55,754
3	13,723	---	0,693	2,882	16,585	6,689	1,527	---	42,099
4	2,018	---	---	2,789	16,270	5,291	0,995	---	27,362
5	---	0,544	---	2,882	16,585	4,502	1,862	---	26,374
6	---	1,621	---	2,789	16,270	4,046	3,359	---	28,084
7	---	3,261	---	2,882	16,585	4,181	3,471	---	30,380
8	---	3,280	---	2,882	16,585	4,502	3,471	---	30,719
9	---	0,533	---	2,789	16,270	5,415	1,946	---	26,952
10	4,506	---	---	2,882	16,585	6,625	1,268	---	31,865
11	21,505	---	---	2,789	16,270	7,718	1,477	---	49,759
12	32,453	---	1,180	2,882	16,585	9,648	1,527	---	64,274

Vysvětlivky: Q<sub>f,H</sub> je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q<sub>f,C</sub> je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q<sub>f,RH</sub> je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q<sub>f,F</sub> je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q<sub>f,W</sub> je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q<sub>f,L</sub> je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q<sub>f,A</sub> je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.); Q<sub>f,K</sub> je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu exportované elektřiny, nespotřebované elektřiny a na pokrytí tech. ztrát (využitá elektřina je součástí ostatních dodaných energií) a Q<sub>fuel</sub> je celková dodaná energie do budovy.

### Dodané energie:

Vyp. spotřeba energie na vytápění za rok Q <sub>fuel,H</sub> :	137,372 GJ	38,159 MWh	18 kWh/m <sup>2</sup>
Pomocná energie na vytápění Q <sub>aux,H</sub> :	13,665 GJ	3,796 MWh	2 kWh/m <sup>2</sup>
<b>Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:</b>	<b>151,037 GJ</b>	<b>41,955 MWh</b>	<b>20 kWh/m<sup>2</sup></b>
Vyp. spotřeba energie na chlazení za rok Q <sub>fuel,C</sub> :	9,239 GJ	2,566 MWh	1 kWh/m <sup>2</sup>
Pomocná energie na chlazení Q <sub>aux,C</sub> :	10,144 GJ	2,818 MWh	1 kWh/m <sup>2</sup>
<b>Dodaná energie na chlazení za rok EP,C:</b>	<b>19,382 GJ</b>	<b>5,384 MWh</b>	<b>3 kWh/m<sup>2</sup></b>
Vyp. spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q <sub>fuel,RH</sub> :	8,189 GJ	2,275 MWh	1 kWh/m <sup>2</sup>
Pomocná energie na úpravu vlhkosti Q <sub>aux,RH</sub> :	---	---	---
<b>Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP,RH:</b>	<b>8,189 GJ</b>	<b>2,275 MWh</b>	<b>1 kWh/m<sup>2</sup></b>
Vyp. spotřeba energie na nucené větrání Q <sub>fuel,F</sub> :	33,928 GJ	9,425 MWh	4 kWh/m <sup>2</sup>
Pomocná energie na nucené větrání Q <sub>aux,F</sub> :	---	---	---
<b>Dodaná energie na nuc. větrání za rok EP,F:</b>	<b>33,928 GJ</b>	<b>9,425 MWh</b>	<b>4 kWh/m<sup>2</sup></b>
Vyp. spotřeba energie na přípravu TV Q <sub>fuel,W</sub> :	196,813 GJ	54,670 MWh	26 kWh/m <sup>2</sup>
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q <sub>aux,W</sub> :	---	---	---
<b>Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:</b>	<b>196,813 GJ</b>	<b>54,670 MWh</b>	<b>26 kWh/m<sup>2</sup></b>
Vyp. spotřeba energie na osvětlení a spotř. Q <sub>fuel,L</sub> :	75,654 GJ	21,015 MWh	10 kWh/m <sup>2</sup>
<b>Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:</b>	<b>75,654 GJ</b>	<b>21,015 MWh</b>	<b>10 kWh/m<sup>2</sup></b>
<b>Celková roční dodaná energie Q<sub>fuel</sub>=EP:</b>	<b>485,003 GJ</b>	<b>134,723 MWh</b>	<b>64 kWh/m<sup>2</sup></b>

### Měrná dodaná energie budovy

**Celková roční dodaná energie: 134,723 MWh**

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 7935,4 m<sup>3</sup>

Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy: 2097,4 m<sup>2</sup>

Měrná dodaná energie EP,V: 17,0 kWh/(m<sup>3</sup>.a)

**Měrná dodaná energie budovy EP,A: 64 kWh/(m<sup>2</sup>.a)**

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

## Rozdělení dodané energie podle energonositelů, primární energie a emise CO2

Ergo- nositel	Faktory transformace			Vytápění				Teplá voda				
	f,pN	f,pC	f,CO2	MWh/a		t/a		MWh/a		t/a		
				Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,0120	---	---	---	---	---	---	---	---	---
soustava ZTE využívající méně n	1,0	1,1	0,0000	38,2	38,2	42,0	---	54,7	54,7	60,1	---	---
<b>SOUČET</b>				<b>38,2</b>	<b>38,2</b>	<b>42,0</b>	<b>---</b>	<b>54,7</b>	<b>54,7</b>	<b>60,1</b>	<b>---</b>	<b>---</b>

Ergo- nositel	Faktory transformace			Osvětlení				Pom.energie				
	f,pN	f,pC	f,CO2	MWh/a		t/a		MWh/a		t/a		
				Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,0120	21,0	63,0	67,2	21,3	6,6	19,8	21,2	6,7	---
soustava ZTE využívající méně n	1,0	1,1	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>SOUČET</b>				<b>21,0</b>	<b>63,0</b>	<b>67,2</b>	<b>21,3</b>	<b>6,6</b>	<b>19,8</b>	<b>21,2</b>	<b>6,7</b>	<b>---</b>

Ergo- nositel	Faktory transformace			Nuc.větrání				Chlazení				
	f,pN	f,pC	f,CO2	MWh/a		t/a		MWh/a		t/a		
				Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,0120	9,4	28,3	30,2	9,5	2,6	7,7	8,2	2,6	---
soustava ZTE využívající méně n	1,0	1,1	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>SOUČET</b>				<b>9,4</b>	<b>28,3</b>	<b>30,2</b>	<b>9,5</b>	<b>2,6</b>	<b>7,7</b>	<b>8,2</b>	<b>2,6</b>	<b>---</b>

Ergo- nositel	Faktory transformace			Úprava RH				Výroba a export elektřiny				
	f,pN	f,pC	f,CO2	MWh/a		t/a		MWh/a				
				Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,el	Q,pN	Q,pC	
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,0120	2,3	6,8	7,3	2,3	---	---	---	---	---
soustava ZTE využívající méně n	1,0	1,1	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>SOUČET</b>				<b>2,3</b>	<b>6,8</b>	<b>7,3</b>	<b>2,3</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>

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]
elektřina ze sítě	41,894	125,681	134,060	42,397
soustava ZTE využívající méně než 50% ob	92,829	92,829	102,112	---
<b>SOUČET</b>	<b>134,723</b>	<b>218,511</b>	<b>236,172</b>	<b>42,397</b>

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 celkové emise CO2 v t/rok.

## Měrná primární energie a emise CO2 budovy

Emise CO2 za rok:	42,397 t	
Celková primární energie za rok:	236,172 MWh	850,220 GJ
<b>Neobnovitelná primární energie za rok:</b>	<b>218,511 MWh</b>	<b>786,638 GJ</b>
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	7 935,4 m3	
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	2 097,4 m2	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m3):	5,3 kg/(m3.a)	
Měrná celková primární energie E,pC,V:	29,8 kWh/(m3.a)	
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,V:	27,5 kWh/(m3.a)	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m2):	20 kg/(m2.a)	
Měrná celková primární energie E,pC,A:	112 kWh/(m2.a)	

**Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,A: 104 kWh/(m2.a)**

# VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI REFERENČNÍ BUDOVY podle vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb.

Energie 2017

Název úlohy: **HOK Olomouc**  
Zpracovatel: Ing. Jiří Cihlár  
Zakázka: Z-18020  
Datum: 24.05.2018

## REFERENČNÍ BUDOVA

### ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Počet zón v budově: 1  
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/m <sup>2</sup> ]				
			Sever	Jih	Východ	Západ	Horizont
leden	31	-1,3 C	29,5	123,1	50,8	50,8	74,9
únor	28	-0,1 C	48,2	184,0	91,8	91,8	133,2
březen	31	3,7 C	91,1	267,8	168,8	168,8	259,9
duben	30	8,1 C	129,6	308,5	267,1	267,1	409,7
květen	31	13,3 C	176,8	313,2	313,2	313,2	535,7
červen	30	16,1 C	186,5	272,2	324,0	324,0	526,3
červenec	31	18,0 C	184,7	281,2	302,8	302,8	519,5
srpen	31	17,9 C	152,6	345,6	289,4	289,4	490,3
září	30	13,5 C	103,7	280,1	191,9	191,9	313,6
říjen	31	8,3 C	67,0	267,8	139,3	139,3	203,4
listopad	30	3,2 C	33,8	163,4	64,8	64,8	90,7
prosinec	31	0,5 C	21,6	104,4	40,3	40,3	53,6

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m <sup>2</sup> ]			
			SV	SZ	JV	JZ
leden	31	-1,3 C	29,5	29,5	96,5	96,5
únor	28	-0,1 C	53,3	53,3	147,6	147,6
březen	31	3,7 C	107,3	107,3	232,9	232,9
duben	30	8,1 C	181,4	181,4	311,0	311,0
květen	31	13,3 C	235,8	235,8	332,3	332,3
červen	30	16,1 C	254,2	254,2	316,1	316,1
červenec	31	18,0 C	238,3	238,3	308,2	308,2
srpen	31	17,9 C	203,4	203,4	340,2	340,2
září	30	13,5 C	127,1	127,1	248,8	248,8
říjen	31	8,3 C	77,8	77,8	217,1	217,1
listopad	30	3,2 C	33,8	33,8	121,7	121,7
prosinec	31	0,5 C	21,6	21,6	83,2	83,2

### PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ :

#### PARAMETRY ZÓNY Č. 1 :

##### Základní popis zóny

Název zóny: HOK  
 Typ zóny pro určení Uem,N: jiná než nová obytná budova  
 Typ zóny pro refer. budovu: jiná budova než RD a BD  
 Typ hodnocení: budova s téměř nulovou spotřebou energie  
 Obsazenost zóny: 0,0 m<sup>2</sup>/osobu  
 Uvažovaný počet osob v zóně: 0,0 (informativní údaj, ve výpočtu se nepoužije)  
 Objem z vnějších rozměrů: 7935,4 m<sup>3</sup>

Podlah. plocha (celková vnitřní):	1895,1 m <sup>2</sup>
Celk. energet. vztažná plocha:	2097,4 m <sup>2</sup>
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	165,0 kJ/(m <sup>2</sup> .K)
Vnitřní teplota (zima/léto):	20,6 C / 20,0 C
Vnitřní teplota pro určení Uem,R:	20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ano
Typ vytápění:	nepřerušované
Chlazení je v provozu minimálně:	5,0 dní v týdnu
Zvlhčování/odvlhčování:	ano / ne
Vlhk. třída dle EN ISO 13788:	1. (velmi suché provozy: sklady)
Požadovaná vnitřní rel. vlhkost:	35,0 %
Účinnost zvlhčování/distribuce:	70,0 % / 100,0 %
Účinnost zpět. získ. vlhkosti:	0,0 %
Příkon regulace úpravy RH atd.:	0 W
Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	7579 W
..... odvozeno pro	<ul style="list-style-type: none"> <li>· produkci tepla: 7,6+2,0 W/m<sup>2</sup> (osoby+spotřebiče)</li> <li>· časový podíl produkce: 27+27 % (osoby+spotřebiče)</li> <li>· zohlednění spotřebičů: jen zisky</li> <li>· požadovanou osvětlenost: 291,0 lx</li> <li>· měrný příkon osvětlení: 0,10 W/(m<sup>2</sup>.lx)</li> <li>· prům. účinnost osvětlení: 35 %</li> <li>· činitel obsazenosti 0,25 a závislosti na denním světle 1,0</li> <li>· roční dobu využití osvětlení ve dne/v noci: 2000 / 628 h</li> <li>· trvalá přídavná tepelná ztráta: 0,0 W</li> </ul>
Potřeba tepla na přípravu TV:	80920,63 MJ/rok
..... odvozeno pro	<ul style="list-style-type: none"> <li>· roční potřebu teplé vody: 430,2 m<sup>3</sup></li> <li>· teplotní rozdíl pro ohřev: (55,0 - 10,0) C</li> </ul>
Zpětně získané teplo mimo VZT:	0,0 MJ/rok

#### **Zdroje tepla na vytápění v zóně**

Teplovzdušné vytápění:	ano (prům. roční podíl 90,0 %)
Príváděný vzduch:	Teplovzdušné vytápění je součástí systému nuceného větrání. 40,0 C (recirkulace: 100,0 %*)
Účinnost sdílení/distribuce pro VZT:	80,0 % / 85,0 %

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

Název zdroje tepla:	Referenční zdroj tepla (prům. roční podíl 100,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	80,0 %
Účinnost sdílení/distribuce:	80,0 % / 85,0 %
Příkon čerpadel vytápění:	500,0 W (max. příkon)
Příkon regulace/emise tepla:	300,0 / 0,0 W

#### **Zdroje chladu v zóně**

Chlazení vzduchem:	ne
Účinnost sdílení/distribuce:	85,0 % / 85,0 %
<b><u>Název zdroje chladu č. 1:</u></b>	Referenční kompresorový zdroj chladu (prům. roční podíl 100,0 %)
Parametr EER:	2,7
Souč. příkonu chlazení kond.:	0,04 kW/kW
Souč. provozu zpět. chlazení:	0,12
Příkon čerpadel a zpět. chlazení:	1200,0 + 0,0 W
Příkon regulace/emise chladu:	0,0 / 0,0 W

#### **Ventilátory systémů nuceného větrání, vytápění a chlazení vzduchem**

Prům. měrný příkon VZT jednotky:	3500,0 Ws/m <sup>3</sup> (platí pro 2 ventilátory: přívodní a odvodní)
Váhový činitel regulace:	0,7

#### **Zdroje tepla na přípravu teplé vody v zóně**

<b><u>Název zdroje tepla č. 1:</u></b>	Referenční zdroj tepla (prům. roční podíl 100,0 %)
Typ zdroje přípravy TV:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost zdroje přípravy TV:	85,0 %
Účinnost zpětného získávání tepla:	0,0 %
Objem zásobníku TV:	0,0 l



Měrná tep. ztráta zásobníku TV:	7,0 Wh/(l.d)
Délka rozvodů TV:	600,0 m
Měrná tep. ztráta rozvodů TV:	150,0 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:	5713,488 m <sup>3</sup>
Podíl vzduchu z objemu zóny:	72,0 %
Typ větrání zóny:	nucené (mechanický větrací systém)
Objem.tok přiváděného vzduchu:	2012,0 m <sup>3</sup> /h
Objem.tok odváděného vzduchu:	2012,0 m <sup>3</sup> /h
Násobnost výměny při dP=50Pa:	0,6 1/h
Součinitel větrné expozice e:	0,07
Součinitel větrné expozice f:	15,0
Účinnost zpětného získávání tepla:	60,0 % (jen pro režim vytápění)
Podíl času s nuceným větráním:	100,0 %
<b>Měrný tepelný tok větráním Hv:</b>	<b>344,773 W/K, resp. 743,149 W/K (pro režim vytápění, resp. chlazení)</b>

#### Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny č. 1

Typ konstrukce [W/K]	Plocha [m <sup>2</sup> ]	U,N [W/(m <sup>2</sup> K)]	b [-]	A*U,N*b
V1 Okna SV	11,2	1,50	1,00	16,74
V1 Okna SZ	51,9	1,50	1,00	77,81
V1 Okna JV	167,1	1,50	1,00	250,70
V1 Okna JZ	55,2	1,50	1,00	82,73
V2 Dveře vnitřní_k VYT	37,8	1,70	0,06	3,86
V3 Dveře vchodové JV	12,3	1,70	1,00	20,98
V3 Dveře vchodové JZ	8,5	1,70	1,00	14,42
V4 Prosklení u dveří JZ	8,3	1,50	1,00	12,41
F1 Zdivo ŽB 200 + MV 300 mm_k EXT	967,1	0,30	1,00	290,14
F2 Zdivo ŽB 200 k_SOUS_B	209,6	1,05	0,06	13,20
P2 Podlaha nad garážemi_k EXT	417,6	0,24	1,00	100,22
P3 Podlaha nad potrubní poštou_k_NEVYT	74,8	0,60	0,49	21,98
S1 Střecha plochá nad 4NP_k EXT	385,7	0,24	1,00	92,56
S2 Strop nad 4NP_k NEV	241,3	0,60	0,57	82,54
P1 Podlaha na zemině_k ZEM	136,4	0,45	0,69	42,60
H1 Výstup na střechu	1,7	1,40	1,00	2,42
Tepelné vazby	---	---	---	55,73
<b>Součet:</b>	<b>2 786,4</b>			<b>1 181,02</b>

Vysvětlivky: U,N je požadovaný součinitel prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro převažující vnitřní návrhovou teplotu 20 C a b je číselník teplotní redukce.

#### Hodnoty podle ČSN 730540-2:

Návrhová vnitřní teplota pro stanovení Uem,N:	20,0 C
Výchozí požadovaný prům. souč. prostupu tepla Uem,N,20:	0,42 W/(m <sup>2</sup> K)
Požadovaný prům. součinitel prostupu tepla Uem,N:	0,42 W/(m <sup>2</sup> K)

#### Hodnoty podle vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb.:

Návrhová vnitřní teplota pro stanovení Uem,R:	20,0 C
Základní požad. prům. souč. prostupu tepla Uem,N,20,R:	0,7 * 0,42 = 0,30 W/(m <sup>2</sup> K)
Hodnota Uem,N,20,R nepřekračuje horní limit Uem,N,20,R,max:	0,73 W/(m <sup>2</sup> K)
<b>Referenční hodnota prům. součinitele prostupu tepla Uem,R:</b>	<b>0,30 W/(m<sup>2</sup>K)</b>

#### 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	
V1 Okna SV	SV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
V1 Okna SZ	SZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
V1 Okna JV	JV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
V1 Okna JZ	JZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
V2 Dveře vnitřní_k VYT	SZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
V3 Dveře vchodové JV	JV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
V3 Dveře vchodové JZ	JZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
V4 Prosklení u dveří JZ	JZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000

H1 Výstup na střechu H ---- 1,000 ---- ----- ---- ----- 1,000

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		Úhel	F,hor		
V1 Okna SV	SV	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
V1 Okna SZ	SZ	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
V1 Okna JV	JV	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
V1 Okna JZ	JZ	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
V2 Dveře vnitřní_k VYT	SZ	----	0,000	0,000	přímé zadání uživatelem
V3 Dveře vchodové JV	JV	----	0,250	0,250	přímé zadání uživatelem
V3 Dveře vchodové JZ	JZ	----	0,250	0,250	přímé zadání uživatelem
V4 Prosklení u dveří JZ	JZ	----	0,250	0,250	přímé zadání uživatelem
H1 Výstup na střechu	H	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem

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

Název konstrukce	Plocha [m2]	g/alfa [-]	Fgl/Ff [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	Orientace
V1 Okna SV	11,16	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20*	0,8	SV (90°)
				*čas. podíl 5,0% (vyt.) a 100,0% (chlaz.)		
V1 Okna SZ	51,87	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20*	0,8	SZ (90°)
				*čas. podíl 6,1% (vyt.) a 100,0% (chlaz.)		
V1 Okna JV	167,13	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20*	0,8	JV (90°)
				*čas. podíl 56,9% (vyt.) a 100,0% (chlaz.)		
V1 Okna JZ	55,15	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20*	0,8	JZ (90°)
				*čas. podíl 59,6% (vyt.) a 100,0% (chlaz.)		
V2 Dveře vnitřní_k VYT	37,8	0,5	0,00/1,00	1,00/0,20	0,0	SZ (90°)
V3 Dveře vchodové JV	12,34	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20*	0,25	JV (90°)
				*čas. podíl 56,9% (vyt.) a 100,0% (chlaz.)		
V3 Dveře vchodové JZ	8,48	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20*	0,25	JZ (90°)
				*čas. podíl 59,6% (vyt.) a 100,0% (chlaz.)		
V4 Prosklení u dveří JZ	8,27	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20*	0,25	JZ (90°)
				*čas. podíl 59,6% (vyt.) a 100,0% (chlaz.)		
H1 Výstup na střechu	1,73	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20*	0,8	H (0°)
				*čas. podíl 49,1% (vyt.) a 100,0% (chlaz.)		

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 Q<sub>s</sub> (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	6127,7	9510,5	15396,9	21192,9	23353,8	22697,4
Zátěž (chlazení):	1225,5	1902,1	3079,4	4238,6	4670,8	4539,5
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	21981,3	23280,0	16661,9	13982,5	7672,2	5217,5
Zátěž (chlazení):	4396,3	4656,0	3332,4	2796,5	1534,4	1043,5

### PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY : VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :

Název zóny: HOK  
 Vnitřní teplota (zima/léto): 20,6 C / 20,0 C  
 Vnitřní teplota pro určení Uem,R: 20,0 C  
 Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ano  
 Regulace otopné soustavy: ano

Měrný tepelný tok větráním pro režim vytápění Hv: 344,773 W/K  
 Měrný tepelný tok prostupem Ht: 826,714 W/K  
**Výsledný měrný tok pro režim vytápění H: 1171,487 W/K**

#### Potřeba tepla na vytápění po měsících

Měsíc	Q <sub>H,ht</sub> [GJ]	Q <sub>int</sub> [GJ]	Q <sub>tec</sub> [GJ]	Q <sub>sol</sub> [GJ]	Q <sub>gn</sub> [GJ]	E <sub>t,H</sub> [-]	f <sub>H</sub> [%]	Q <sub>H,nd</sub> [GJ]
1	68,716	24,014	---	6,128	30,142	0,996	100,0	38,701
2	58,665	19,948	---	9,511	29,459	0,992	100,0	29,453
3	53,027	20,585	---	15,397	35,982	0,966	100,0	18,283
4	37,956	18,608	---	21,193	39,801	0,835	65,7	4,727
5	22,905	18,157	---	23,354	41,511	0,552	0,0	---
6	13,664	17,225	---	22,697	39,923	0,342	0,0	---
7	8,158	17,800	---	21,981	39,781	0,205	0,0	---



8	8,472	18,157	---	23,280	41,437	0,204	0,0	---
9	21,559	18,746	---	16,662	35,408	0,609	0,0	---
10	38,594	20,514	---	13,983	34,496	0,899	86,7	7,570
11	52,835	21,304	---	7,672	28,976	0,987	100,0	24,233
12	63,068	23,871	---	5,217	29,089	0,995	100,0	34,138

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: 157,105 GJ**

#### 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	89,561	24,014	---	1,226	25,240	0,282	0,0	---
2	76,336	19,948	---	1,902	21,850	0,286	0,0	---
3	68,537	20,585	---	3,079	23,665	0,345	0,0	---
4	48,422	18,608	---	4,239	22,847	0,472	0,0	---
5	28,172	18,157	---	4,671	22,827	0,728	45,9	1,879
6	15,869	17,225	---	4,539	21,765	0,926	100,0	5,048
7	8,409	17,800	---	4,396	22,196	0,993	100,0	9,887
8	8,830	18,157	---	4,656	22,813	0,993	100,0	10,033
9	26,449	18,746	---	3,332	22,079	0,743	51,7	1,964
10	49,195	20,514	---	2,797	23,310	0,474	0,0	---
11	68,361	21,304	---	1,534	22,838	0,334	0,0	---
12	81,992	23,871	---	1,043	24,915	0,304	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 akumulačních 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: 28,811 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	71,141	---	4,644	3,667	19,750	16,704	1,527	117,434
2	54,142	---	3,114	3,313	18,606	12,407	1,379	92,961
3	33,609	---	0,852	3,667	19,750	11,429	1,527	70,834
4	8,689	---	---	3,050	19,369	9,040	1,237	41,384
5	---	0,980	---	3,667	19,750	7,693	1,600	33,690
6	---	2,634	---	3,549	19,369	6,913	2,457	34,921
7	---	5,158	---	3,667	19,750	7,143	2,539	38,258
8	---	5,235	---	3,667	19,750	7,693	2,539	38,884
9	---	1,025	---	3,549	19,369	9,252	1,646	34,840
10	13,916	---	---	2,986	19,750	11,319	1,430	49,401
11	44,546	---	---	3,549	19,369	13,187	1,477	82,129
12	62,753	---	1,450	3,667	19,750	16,484	1,527	105,632

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: 740,367 GJ**

#### Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 826,7 W/K

Plocha obalových konstrukcí zóny: 2786,4 m<sup>2</sup>

**Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U<sub>em</sub>: 0,30 W/m<sup>2</sup>K**

### **PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU :**

Faktor tvaru budovy A/V: 0,35 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>

#### Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla budovy

Zóna č.	Název zóny	Objem zóny [m <sup>3</sup> ]	U <sub>em</sub> ,R zóny [W/(m <sup>2</sup> K)]
1	HOK	7935,40	0,30

**Referenční hodnota prům. součinitele prostupu tepla U<sub>em</sub>,R: 0,30 W/m<sup>2</sup>K**

Pro zařazení budovy do klasifik. třídy bude použita hodnota Uem,R,klas: 0,34 W/m2K  
 Poznámka: Uem,R,klas je referenční hodnota pro novou budovu v souladu s §9 vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb.

### Celková a měrná potřeba tepla na vytápění

Celková roční potřeba tepla na vytápění budovy: 157,105 GJ 43,640 MWh  
 Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 7935,4 m3  
 Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy: 2097,4 m2  
 Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m2): 5,5 kWh/(m2.a)

**Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 21 kWh/(m2.a)**

Poznámka: Měrná potřeba tepla je stanovena bez vlivu účinnosti systémů úpravy, distribuce a emise tepla

### 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	71,141	---	4,644	3,667	19,750	16,704	1,527	117,434
2	54,142	---	3,114	3,313	18,606	12,407	1,379	92,961
3	33,609	---	0,852	3,667	19,750	11,429	1,527	70,834
4	8,689	---	---	3,050	19,369	9,040	1,237	41,384
5	---	0,980	---	3,667	19,750	7,693	1,600	33,690
6	---	2,634	---	3,549	19,369	6,913	2,457	34,921
7	---	5,158	---	3,667	19,750	7,143	2,539	38,258
8	---	5,235	---	3,667	19,750	7,693	2,539	38,884
9	---	1,025	---	3,549	19,369	9,252	1,646	34,840
10	13,916	---	---	2,986	19,750	11,319	1,430	49,401
11	44,546	---	---	3,549	19,369	13,187	1,477	82,129
12	62,753	---	1,450	3,667	19,750	16,484	1,527	105,632

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.

### Referenční dodané energie

Vyp.spotřeba energie na vytápění za rok Q,fuel,H:	288,796 GJ	80,221 MWh	38 kWh/m2
Pomocná energie na vytápění Q,aux,H:	14,070 GJ	3,908 MWh	2 kWh/m2
<b>Dodaná energie na vytápění za rok EP,H,R:</b>	<b>302,866 GJ</b>	<b>84,129 MWh</b>	<b>40 kWh/m2</b>
Hodnota pro zařazení do klasifik. třídy EP,H,R,klas:	369,814 GJ	102,726 MWh	49 kWh/m2
Poznámka: EP,H,R,klas je referenční hodnota pro novou budovu v souladu s §9 vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb.			
Vyp.spotřeba energie na chlazení za rok Q,fuel,C:	15,031 GJ	4,175 MWh	2 kWh/m2
Pomocná energie na chlazení Q,aux,C:	6,815 GJ	1,893 MWh	1 kWh/m2
<b>Dodaná energie na chlazení za rok EP,C,R:</b>	<b>21,846 GJ</b>	<b>6,068 MWh</b>	<b>3 kWh/m2</b>
Hodnota pro zařazení do klasifik. třídy EP,C,R,klas:	20,522 GJ	5,701 MWh	3 kWh/m2
Poznámka: EP,C,R,klas je referenční hodnota pro novou budovu v souladu s §9 vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb.			
Vyp.spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q,fuel,RH:	10,061 GJ	2,795 MWh	1 kWh/m2
Pomocná energie na úpravu vlhkosti Q,aux,RH:	---	---	---
<b>Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP,RH,R:</b>	<b>10,061 GJ</b>	<b>2,795 MWh</b>	<b>1 kWh/m2</b>
Vyp.spotřeba energie na nucené větrání Q,fuel,F:	42,001 GJ	11,667 MWh	6 kWh/m2
Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F:	---	---	---
<b>Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F,R:</b>	<b>42,001 GJ</b>	<b>11,667 MWh</b>	<b>6 kWh/m2</b>
Hodnota pro zařazení do klasifik. třídy EP,F,R,klas:	43,187 GJ	11,996 MWh	6 kWh/m2
Poznámka: EP,F,R,klas je referenční hodnota pro novou budovu v souladu s §9 vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb.			
Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W:	234,330 GJ	65,092 MWh	31 kWh/m2
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W:	---	---	---
<b>Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W,R:</b>	<b>234,330 GJ</b>	<b>65,092 MWh</b>	<b>31 kWh/m2</b>
Vyp.spotřeba energie na osvětlení a spotř. Q,fuel,L:	129,264 GJ	35,907 MWh	17 kWh/m2
<b>Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L,R:</b>	<b>129,264 GJ</b>	<b>35,907 MWh</b>	<b>17 kWh/m2</b>
<b>Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP,R:</b>	<b>740,367 GJ</b>	<b>205,658 MWh</b>	<b>98 kWh/m2</b>

### Referenční hodnota dodané energie budovy

**Referenční hodnota celkové roční dodané energie EP,R: 205,658 MWh**

Pro zařazení budovy do klasifik. třídy bude použita hodnota EP,R,klas: 224,216 MWh  
 Poznámka: EP,R,klas je referenční hodnota pro novou budovu v souladu s §9 vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb.

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 7935,4 m3  
 Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy: 2097,4 m2  
 Měrná dodaná energie EP,V: 25,9 kWh/(m3.a)

**Referenční hodnota měrné dodané energie budovy EP,A,R: 98 kWh/(m2.a)**

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

Pro zařazení budovy do klasifik. třídy bude použita hodnota EP,A,R,klas: 107 kWh/(m2.a)  
 Poznámka: EP,A,R,klas je referenční hodnota pro novou budovu v souladu s §9 vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb.

### Rozdělení dodané energie podle energonositelů, primární energie a emise CO2

Při výpočtu neobnovitelné primární energie referenční budovy se pro hodnocenou zónu používá redukce podle tab. 5 vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb. ve výši 10 %.

Ergo- nositel	Faktory transformace			Vytápění				Teplá voda			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
Ref. energonositel 1 (f=1,1)	1,1	1,1	0,0000	80,2	79,4	88,2	---	65,1	64,4	71,6	---
Ref. energonositel 2 (f=3,0)	3,0	3,2	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>SOUČET</b>				<b>80,2</b>	<b>79,4</b>	<b>88,2</b>	<b>---</b>	<b>65,1</b>	<b>64,4</b>	<b>71,6</b>	<b>---</b>

Ergo- nositel	Faktory transformace			Osvětlení				Pom.energie			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
Ref. energonositel 1 (f=1,1)	1,1	1,1	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
Ref. energonositel 2 (f=3,0)	3,0	3,2	0,0000	35,9	96,9	114,9	---	5,8	15,7	18,6	---
<b>SOUČET</b>				<b>35,9</b>	<b>96,9</b>	<b>114,9</b>	<b>---</b>	<b>5,8</b>	<b>15,7</b>	<b>18,6</b>	<b>---</b>

Ergo- nositel	Faktory transformace			Nuc.větrání				Chlazení			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
Ref. energonositel 1 (f=1,1)	1,1	1,1	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
Ref. energonositel 2 (f=3,0)	3,0	3,2	0,0000	11,7	31,5	37,3	---	4,2	11,3	13,4	---
<b>SOUČET</b>				<b>11,7</b>	<b>31,5</b>	<b>37,3</b>	<b>---</b>	<b>4,2</b>	<b>11,3</b>	<b>13,4</b>	<b>---</b>

Ergo- nositel	Faktory transformace			Úprava RH			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
Ref. energonositel 1 (f=1,1)	1,1	1,1	0,0000	---	---	---	---
Ref. energonositel 2 (f=3,0)	3,0	3,2	0,0000	2,8	7,5	8,9	---
<b>SOUČET</b>				<b>2,8</b>	<b>7,5</b>	<b>8,9</b>	<b>---</b>

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]
Ref. energonositel 1 (f=1,1)	145,313	143,860	159,844	---
Ref. energonositel 2 (f=3,0)	60,345	162,931	193,103	---
<b>SOUČET</b>	<b>205,658</b>	<b>306,791</b>	<b>352,947</b>	<b>---</b>

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 celkové emise CO2 v t/rok.

### Referenční hodnota primární energie budovy

Emise CO2 za rok: 0,000 t  
 Celková primární energie za rok: 352,947 MWh 1 270,610 GJ  
**Referenční hodnota neobnov. primární energie: 306,791 MWh 1 104,446 GJ**

Hodnota pro zařazení budovy do klasifik. třídy E,pN,R,klas: 361,351 MWh 1 300,864 GJ  
 Poznámka: E,pN,R,klas je referenční hodnota pro novou budovu v souladu s §9 vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb.

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 7 935,4 m3  
 Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy: 2 097,4 m2  
 Měrné emise CO2 za rok (na 1 m3): 0,0 kg/(m3.a)  
 Měrná celková primární energie E,pC,V: 44,5 kWh/(m3.a)  
 Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,V: 38,7 kWh/(m3.a)  
 Měrné emise CO2 za rok (na 1 m2): ---  
**Měrná celková primární energie E,pC,A: 168 kWh/(m2.a)**

**Referenční hodnota měrné neobnov. primární energie E,pN,A,R: 146 kWh/(m2.a)**

Pro zařazení do klasifikační třídy bude použita ref. hodnota E,pN,A,R,klas: 172 kWh/(m2.a)  
 Poznámka: E,pN,A,R,klas je referenční hodnota pro novou budovu v souladu s §9 vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb.

## ENERGETICKÉ HODNOCENÍ

K projektu novostavby pro účely žádosti o dotaci v OPŽP 5.2

### PŘÍLOHA 5:

#### POSOUZENÍ LETNÍ STABILITY

- NEJVYŠŠÍ DENNÍ TEPLOTA VZDUCHU V POBYTOVÉ MÍSTNOSTI V LETNÍM OBDOBÍ  $\theta_{ai,max}$

## PŘÍLOHA 5 – LETNÍ STABILITA

### PROTOKOL O VÝPOČTU LETNÍ STABILITY

Výpočet byl proveden podle ČSN 73 0540-2, Tepelná ochrana budov – část 2: Požadavky, čl. 8.2., a dalších souvisejících předpisů.

Výpočet byl proveden v software **SIMULACE 2017**.



VYZNAČENÍ ZÁVAZNÉ HODNOTY

## TEPELNÁ STABILITA MÍSTNOSTI V LETNÍM OBDOBÍ (odezva místnosti na tepelnou zátěž)

podle EN ISO 13792

Simulace 2017

Název úlohy : **PRACOVNA LÉKAŘŮ M - 4NP**

Zpracovatel : Ing. Jiří Cihlář

Zakázka : Z-18020

Datum : 17.05.2018

### ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY A OBALOVÉ KONSTRUKCE :

Datum a zeměpisná šířka: 21. 8. , 50 st.  
Objem vzduchu v místnosti: 41.06 m<sup>3</sup>  
Souč. přestupu tepla prouděním: 2.50 W/m<sup>2</sup>K  
Souč. přestupu tepla sáláním: 5.50 W/m<sup>2</sup>K  
Činitel f,sa: 0.20

#### Okrajové podmínky výpočtu:

Čas [h]	n [1/h]	F <sub>i,j</sub> [W]	T <sub>e</sub> [C]	Intenzita slunečního záření pro jednotlivé orientace [W/m <sup>2</sup> ]								
				I,S	I,J	I,V	I,Z	I,H	I,JV	I,JZ	I,SV	I,SZ
1	0.4	0	16.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0.4	0	16.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0.4	0	16.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0.4	0	16.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0.4	0	16.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0.4	0	18.1	67	37	265	37	92	178	37	219	37
7	0.4	0	19.5	69	103	549	69	248	432	69	384	69
8	1.8	0	21.2	95	259	656	95	415	608	95	376	95
9	1.8	0	23.0	116	420	637	116	567	699	116	270	116
10	1.8	0	24.8	132	553	526	132	687	708	151	132	132
11	1.8	0	26.5	142	640	353	142	764	644	345	142	142
12	1.8	0	27.9	145	670	145	145	790	516	516	145	145
13	1.8	0	29.1	142	640	142	353	764	345	644	142	142
14	1.8	0	29.8	132	553	132	526	687	151	708	132	132
15	1.8	0	30.0	116	420	116	637	567	116	699	116	270

16	1.8	0	29.8	95	259	95	656	415	95	608	95	376
17	0.4	0	29.1	69	103	69	549	248	69	432	69	384
18	0.4	0	28.0	67	37	37	265	92	37	178	37	219
19	0.4	0	26.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0.4	0	24.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0.4	0	23.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0.4	0	21.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	0.4	0	19.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	0.4	0	18.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Vysvětlivky:

Te je teplota venkovního vzduchu, n je intenzita větrání a Fi,i je velikost vnitřních zdrojů tepla.

### Zadané neprůsvitné konstrukce:

**Konstrukce číslo 1** ... vnější jednoplášťová konstrukce

Označení konstrukce:

**F1 Obvodové zdivo**

Plocha konstrukce: 4.66 m<sup>2</sup>

Souč. prostupu tepla U: 0.12 W/(m<sup>2</sup>K)

Šířka konstrukce: 3.11 m

Výška konstrukce: 2.95 m

Tep.odpor Rsi: 0.13 m<sup>2</sup>K/W

Tep.odpor Rse: 0.08 m<sup>2</sup>K/W

Orientace kce: jihovýchod

Pohltivost záření: 0.00

Činitel oslunění: 1.00

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]
1	Vnitřní omítka	0.0200	0.800	850.0	1600.0
2	Železobeton	0.2000	1.430	1020.0	2300.0
3	Minerální vata	0.3000	0.036	900.0	75.0
4	Tenkovrstvá omítka	0.0050	0.650	790.0	1800.0

Tepelná kapacita C: 319.406 kJ/m<sup>2</sup>K

**Konstrukce číslo 2** ... vnitřní konstrukce

Označení konstrukce:

**Vnitřní příčka**

Plocha konstrukce: 33.76 m<sup>2</sup>

Souč. prostupu tepla U: 1.50 W/(m<sup>2</sup>K)

Tep.odpor Rsi: 0.13 m<sup>2</sup>K/W

Tep.odpor Rse: 0.13 m<sup>2</sup>K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]
1	Sádrokarton	0.0250	0.220	1060.0	750.0
2	Vzduch. dutina tl. 7	0.0750	0.417	1010.0	1.2
3	Sádrokarton	0.0250	0.220	1060.0	750.0

Tepelná kapacita C: 19.908 kJ/m<sup>2</sup>K

**Konstrukce číslo 3** ... vnitřní konstrukce

Označení konstrukce:

**Dveře vnitřní**

Plocha konstrukce: 1.82 m<sup>2</sup>

Souč. prostupu tepla U: 2.07 W/(m<sup>2</sup>K)

Tep.odpor Rsi: 0.13 m<sup>2</sup>K/W

Tep.odpor Rse: 0.13 m<sup>2</sup>K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]
1	Dveře	0.0400	0.180	1500.0	800.0

Tepelná kapacita C: 23.980 kJ/m<sup>2</sup>K

**Konstrukce číslo 4** ... vnitřní konstrukce

Označení konstrukce:

**Podlaha**

Plocha konstrukce: 13.92 m<sup>2</sup>

Souč. prostupu tepla U: 0.69 W/(m<sup>2</sup>K)

Tep.odpor Rsi: 0.17 m<sup>2</sup>K/W

Tep.odpor Rse: 0.17 m<sup>2</sup>K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]
1	Podlahové linoleum	0.0050	0.170	1400.0	1200.0
2	Anhydritová směs	0.0500	1.200	840.0	2100.0
3	PE folie	0.0001	0.350	1470.0	900.0

4	Isover N	0.0300	0.037	800.0	100.0
5	Železobeton	0.3000	1.430	1020.0	2300.0
6	Vnitřní omítka	0.0100	0.800	850.0	1600.0

Tepelná kapacita C: 101.277 kJ/m2K

#### Konstrukce číslo 5 ... vnější jednoplášťová konstrukce

Označení konstrukce:	<b>Strop</b>			
Plocha konstrukce:	13.92 m2	Souč. prostupu tepla U:	0.11 W/(m2K)	
Šířka konstrukce:	3.11 m	Výška konstrukce:	4.48 m	
Tep.odpor Rsi:	0.10 m2K/W	Tep.odpor Rse:	0.08 m2K/W	
Orientace kce:	horizont			
Pohltivost záření:	0.60	Činitel oslunění:	1.00	

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m3]
1	Sádrokarton	0.0125	0.220	1060.0	750.0
2	Vzduchová dutina	0.3000	1.765	1010.0	1.2
3	Železobeton 1	0.2500	1.430	1020.0	2300.0
4	Lehčený beton	0.1000	0.850	890.0	1350.0
5	Minerální vata	0.2000	0.039	950.0	100.0
6	XPS desky	0.1000	0.034	2060.0	33.0
7	Folie PVC	0.0020	0.210	960.0	1400.0

Tepelná kapacita C: 168.459 kJ/m2K

#### Zadané vnější průsvitné konstrukce:

##### Konstrukce číslo 1

Označení konstrukce:	<b>Pásové okno JV</b>			
Plocha konstrukce:	4.50 m2	Souč. prostupu tepla U:	0.88 W/(m2K)	
Šířka konstrukce:	2.37 m	Výška konstrukce:	1.90 m	
Tep.odpor Rsi:	0.13 m2K/W	Tep.odpor Rse:	0.07 m2K/W	
Orientace kce:	jihovýchod			
Propustnost záření g:	0.500	Činitel prostupu TauE:	0.480	
Terciální činitel Sf3:	0.000	Korekční činitel zasklení:	0.85	
Korekční činitel clonění:	1.00	Činitel oslunění:	0.15	
Sekundární činitel Sf2:	0.020	Činitel jímavosti Y:	0.81 W/K	

## VÝSLEDKY VÝPOČTU ODEZVY MÍSTNOSTI NA TEPELNOU ZÁTĚŽ:

Metodika výpočtu:

R-C metoda

Obalová plocha místnosti At:	72.58 m2
Tepelná kapacita místnosti Cm:	6004.5 kJ/K
Ekvivalentní akumulční plocha Am:	35.06 m2
Měrný zisk vnitřní konvekcí a radiací His:	250.18 W/K
Měrný zisk přes okna a lehké konstrukce Hes:	3.94 W/K
Měrný zisk přes hmotné konstrukce Hth:	2.12 W/K
Činitel přestupu tepla na vnitřní straně Hms:	319.06 W/K
Činitel prostupu z exteriéru na povrch hmotných kcí Hem:	2.14 W/K

#### Výsledné vnitřní teploty a tepelný tok:

Čas [h]	Tepelný tok [W]	Teplota vnitřního vzduchu [C]	Teplota střední radiační [C]	Teplota výsledná operativní [C]
1	179.2	29.96	30.21	30.13
2	171.8	29.84	30.10	30.02
3	169.6	29.74	30.01	29.93
4	171.8	29.67	29.93	29.84

5	179.2	29.61	29.86	29.78
6	254.9	29.75	29.93	29.88
7	361.4	30.00	30.11	30.07
8	766.4	29.17	29.81	29.61
9	851.9	29.52	30.00	29.86
10	910.1	29.86	30.20	30.09
11	940.4	30.15	30.37	30.30
12	939.7	30.36	30.49	30.45
13	917.0	30.50	30.56	30.54
14	870.7	30.53	30.56	30.55
15	1056.6	31.06	31.00	31.02
16	997.9	31.05	31.04	31.05
17	472.1	31.15	31.09	31.11
18	381.6	30.99	31.00	31.00
19	281.0	30.74	30.82	30.80
20	263.0	30.63	30.74	30.71
21	243.9	30.51	30.65	30.61
22	224.8	30.37	30.55	30.50
23	206.8	30.23	30.44	30.38
24	191.9	30.10	30.33	30.26

Minimální hodnota:	29.17	29.81	29.61
Průměrná hodnota:	30.23	30.41	30.35

<b>Maximální hodnota:</b>	<b>31.15</b>	<b>31.09</b>	<b>31.11</b>
---------------------------	--------------	--------------	--------------

Simulace 2017, (c) 2017 Svoboda Software

## VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

**Název úlohy:** PRACOVNA LÉKAŘŮ M – 4NP

Podrobný popis obal. konstrukcí hodnocené místnosti je uveden na výpisu z programu Simulace 2017.

### Požadavek na nejvyšší denní teplotu vzduchu v letním období (čl. 8.2 ČSN 730540-2)

Požadavek:  $T_{ai,max,N} = 32,00\text{ C}$

Vypočtená hodnota:  $T_{ai,max} = 31,15\text{ C}$

$T_{ai,max} < T_{ai,max,N}$  ... **POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Poznámka: Vyhodnocení požadavku ČSN 730540-2 má smysl pouze tehdy, pokud byly ve výpočtu použity okrajové podmínky podle ČSN 730540-3.

Simulace 2017, (c) 2017 Svoboda Software



# ENERGETICKÉ HODNOCENÍ

K projektu novostavby pro účely žádosti o dotaci v OPŽP 5.2

## PŘÍLOHA 6:

PŘEHLED LINEÁRNÍCH TEPELNÝCH VAZEB BUDOVY



# PŘÍLOHA K TEPELNĚTECHNICKÉMU POSOUZENÍ

## NOVOSTAVBA PAVILONU HOK – OLOMOUC

Název detailu	$\Psi_e$	$f_{Rsi}$
	[W/m.K]	-
D.01 Detail atiky	0,075	0,891
D.03 Detail napojení žaluzie	0,074	0,751
D.04 Detail soklu	0,058	0,857
D.05 Detail osazení výlezu na střechu	-0,014	0,840
D.08 Detail vstupních dveří	0,033	0,877
D.09 Napojení podlahy na vnitřní suterénní stěnu	0,161	0,880
D.10 Detail ostění a parapetu okna	0,029	0,897
D.15 Nadpraží dveří do suterénu	0,022	0,900
D.16 Napojení stropu na obvodovou zeď	0,000	0,969
D.17 Napojení stropu suterénu na obvodovou zeď	-0,043	0,803
D.18 Převis - napojení stropu nad 1NP a obvodové zdi 2NP	0,030	0,946
D.19 Napojení vnitřní zdi 1NP na strop nad 1NP	0,029	0,969
D.21 Střešní sokl - strop nad 4.NP	0,100	0,774
D.22 Roh obvodové zdi	-0,055	0,940
D.23 Kout obvodové zdi	0,022	0,980

Zpracovatel  
posouzení:

Ing. Juraj Hazucha  
č. 100, Habrovany 683 01  
t: 774 259 751  
e: juraj.hazucha@gmail.com  
IČ: 04466128  
ČKAIT: 1006143 – pozemní stavby



Software:

THERM verze 7.4.3.0.

# D.01 Detail atiky

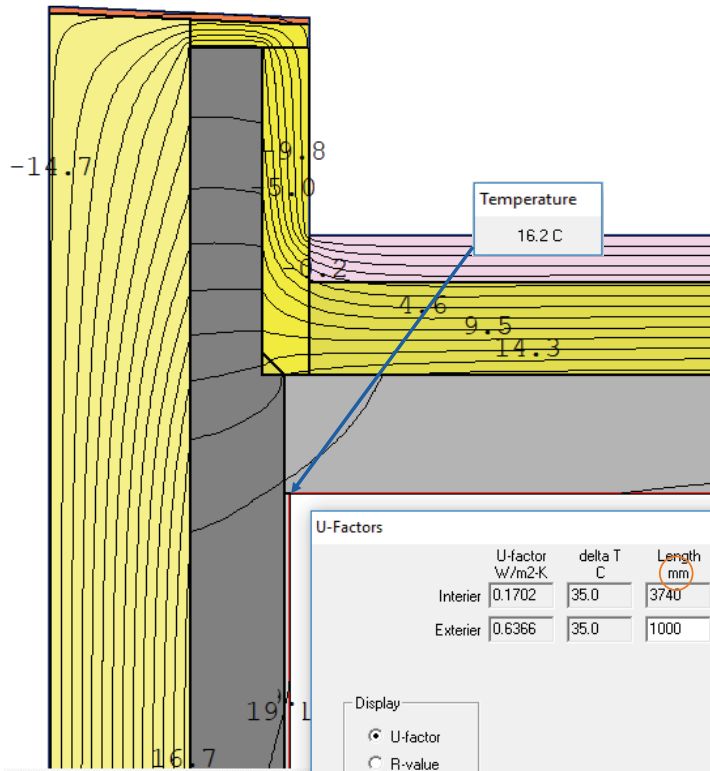
2D výpočet tepelné propustnosti (therm)			
Detail atiky	U-factor	0,1702	W/(m <sup>2</sup> K)
	length	3740	mm
vlastní hodnota	L <sub>2D</sub>	0,6365	W/(mK)
	L <sub>2D</sub>		W/(mK)

Napojení podlahy na vnitřní suterénní stěnu			
	b <sub>i</sub> [mm]	U <sub>i</sub> W/(m <sup>2</sup> K)	vlastní U <sub>i</sub> W/(m <sup>2</sup> K)
Konstrukce č.1	2300	0,1154	
Konstrukce č.2	2500	0,1186	

$$\Psi = L_{2D} - U_1 \cdot b_1 - U_2 \cdot b_2$$

$$\Psi = 0,075 \text{ W/(m.K)}$$

Povrchové teploty	
Teplotní faktor vnitřního povrchu	
nejnižší povrchová teplota	T <sub>si, min</sub> = 16,2 °C
teplota vnitřního vzduchu	T <sub>ai</sub> = 20 °C
náhvová vnější teplota	T <sub>e</sub> = -15 °C
teplotní faktor	f <sub>Rsi</sub> = 0,891
poměrný teplotní rozdíl	ΔT <sub>Rsi</sub> = 0,109



1 W1 - OBVODOVÁ STĚNA						
Konstrukce č. Popis konstrukce						
Odpor při přestupu tepla na straně konstrukce [m <sup>2</sup> K/W]						
						vnitřní R <sub>si</sub>
						0,13
						vnější R <sub>se</sub>
						0,04
Díleč plocha 1	λ [W/(mK)]	Díleč plocha 2 (nepovinný)	λ [W/(mK)]	Díleč plocha 3 (nepovinný)	λ [W/(mK)]	Celková šířka
1. Vnitřní omítka	0,800					Tloušťka [mm]
2. Železobeton	1,430					10
3. Minerální vlna	0,036					200
4. Vnější omítka	0,650					300
5.						5
						Celkem
						51,5 cm
						Podíl díleč plochy 2
						Podíl díleč plochy 3
						Součinitel U: 0,1154 W/(m <sup>2</sup> K)

2 ST1 - střecha						
Konstrukce č. Popis konstrukce						
Odpor při přestupu tepla na straně konstrukce [m <sup>2</sup> K/W]						
						vnitřní R <sub>si</sub>
						0,10
						vnější R <sub>se</sub>
						0,04
Díleč plocha 1	λ [W/(mK)]	Díleč plocha 2 (nepovinný)	λ [W/(mK)]	Díleč plocha 3 (nepovinný)	λ [W/(mK)]	Celková šířka
1. Vnitřní omítka	0,800					Tloušťka [mm]
2. Beton panely Spiroll	1,200					10
3. Spádové klíny z minerální	0,039					250
4. XPS	0,034					200
5.						100
6.						
7.						
						Celkem
						56,0 cm
						Podíl díleč plochy 2
						Podíl díleč plochy 3
						Součinitel U: 0,1186 W/(m <sup>2</sup> K)

# D.03 Detail napojení žaluzie

2D výpočet propustnosti detailu (therm)			
Detail atiky	U-factor	0,3315	W/(m²K)
	length	2059,66	mm
vlastní hodnota	L <sub>2D</sub>	0,6828	W/(mK)
	L <sub>2D</sub>		W/(mK)

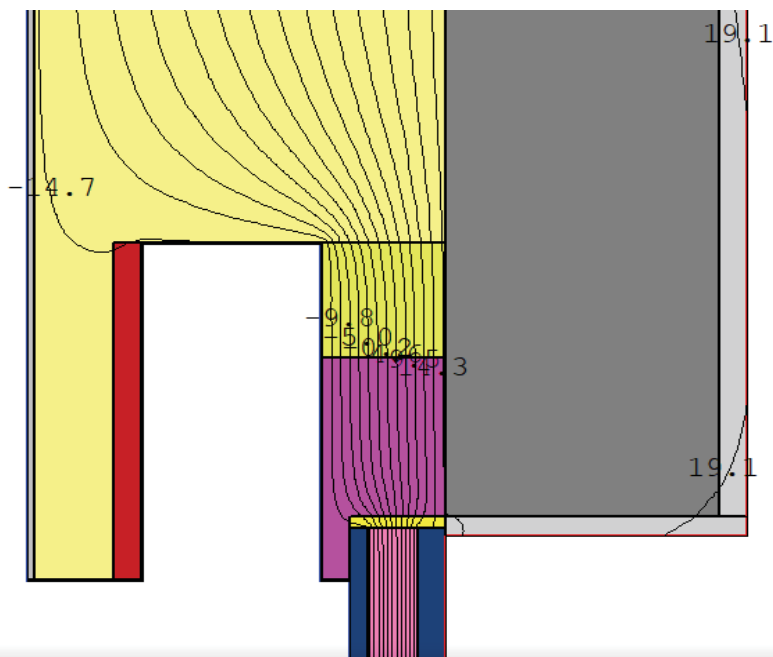
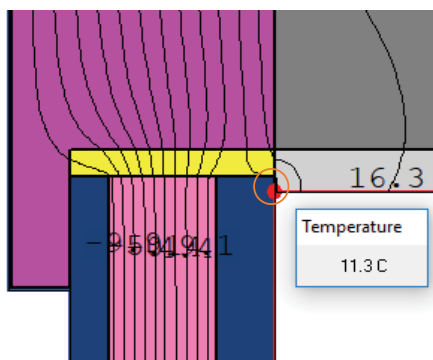
Napojení podlahy na vnitřní suterénní stěnu			
	b <sub>1</sub>	U <sub>1</sub>	vlastní U <sub>1</sub>
	[mm]	W/(m²K)	W/(m²K)
Konstrukce č. 1	1759,66	0,1153	

2D propustnost okna (therm)			
	U-factor	1,3524	W/(m²K)
	length	300	mm
vlastní hodnota	L <sub>win,2D</sub>	0,4057	W/(mK)
	L <sub>win,2D</sub>		W/(mK)

$$\Psi = L_{2D} - U_1 \cdot b_1 - U_{win,2D}$$

$$\Psi = 0,074 \text{ W/(m.K)}$$

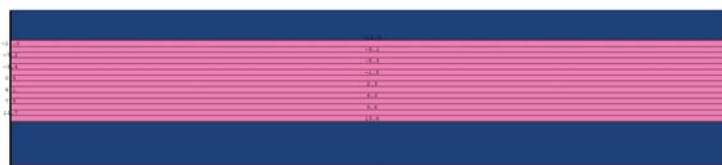
Povrchové teploty	
Teplotní faktor vnitřního povrchu	
min. povrch. tepl. na kci	T <sub>si, min</sub> = 11,3 °C
min. povrch. t. na rámu	T <sub>si, min</sub> = 12 °C
teplotní faktor	f <sub>Rsi</sub> = 0,751
poměrný teplotní rozdíl	ξ <sub>Rsi</sub> = 0,249



U-Factors

	U-factor W/m²K	delta T C	Length mm	Rotation	
Interior	0.3315	35.0	2059.66	N/A	Projected Y
Exterior	0.6828	35.0	1000	N/A	Custom length

OKNO: SIMULACE ZJEDNODUŠENÉHO MODELU HLINÍKOVÉHO OKNA STAVEBNÍ HLOUBKA 70 mm, U<sub>f</sub> = 1,35 W/(m²K)



	U-factor W/m²K	delta T C	Length mm	Rotation	
Interior	1.3524	35.0	300	N/A	Projected X
Exterior	0.4057	35.0	1000	N/A	Custom length

1 W1 - OBVODOVÁ STĚNA						Konstrukce č. Popis konstrukce			
Odpor při přestupu tepla na straně konstrukce [m²K/W]		vnitřní R <sub>si</sub>		0,13		vnější R <sub>se</sub>		0,04	
Díleč plocha 1	λ [W/(mK)]	Díleč plocha 2 (nepovinný)	λ [W/(mK)]	Díleč plocha 3 (nepovinný)	λ [W/(mK)]	Celková šířka	Tloušťka [mm]		
1. Vnitřní omítka	0,800					20			
2. Železobeton	1,430					200			
3. Minerální vlna	0,036					300			
4. Vnější omítka	0,650					5			
5.									
		Podíl díleč plochy 2		Podíl díleč plochy 3		Celkem		52,5 cm	
Součinitel U:						0,1153		W/(m²K)	

# D.04 Detail soklu

2D výpočet propustnosti detailu (therm)			
Detail atiky	U-factor	0,1530	W/(m²K)
	length	7850	mm
vlastní hodnota	L <sub>2D</sub>	1,2011	W/(mK)
	L <sub>2D</sub>		W/(mK)

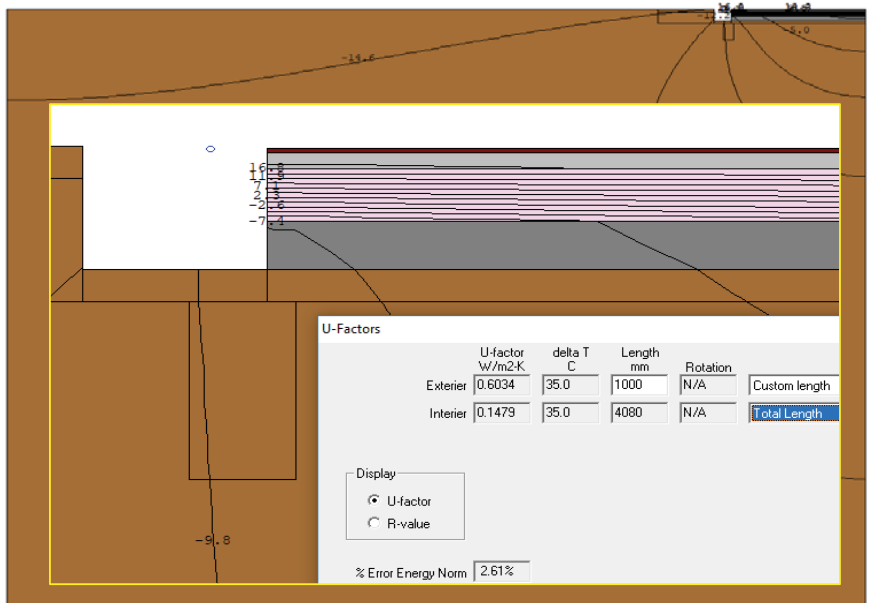
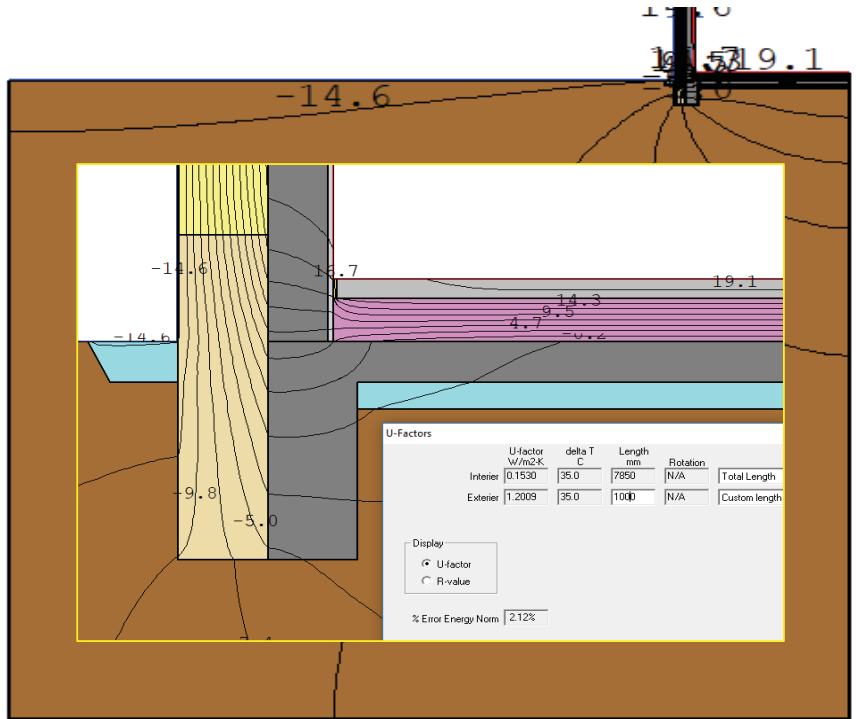
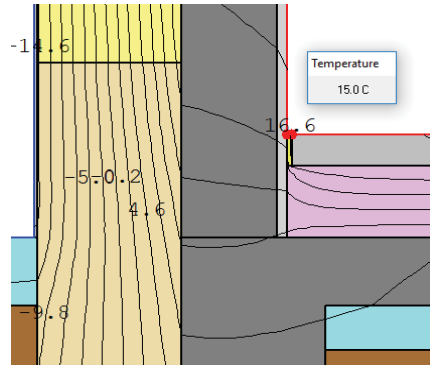
Napojení podlahy na vnitřní suterénní stěnu			
	b <sub>w,e</sub>	U <sub>w</sub>	vlastní U <sub>w</sub>
	[mm]	W/(m²K)	W/(m²K)
Konstrukce č.1	4000	0,1154	
	L <sub>w,e</sub>	0,4617	W/(mK)

2D propustnost podlahy na zemině (therm)			
	U-factor	0,1479	W/(m²K)
	length	4080	mm
vlastní hodnota	L <sub>g,2D,i</sub>	0,6034	W/(mK)
	L <sub>g,2D,i</sub>		W/(mK)
int. dl. podlahy	b <sub>f,i</sub>	4000	mm
tloušťka zdi	l <sub>w</sub>	515	mm
ext. dl. podlahy	b <sub>f,e</sub>	4515	mm
L <sub>g,e</sub> =L <sub>g,i</sub> *b <sub>f,e</sub> /b <sub>f,i</sub>	L <sub>g,2D,e</sub>	0,6811	W/(mK)

$$\Psi = L_{2D} - U_w * b_{w,e} - L_{g,2D} * b_{f,e} / b_{f,i}$$

$$\Psi = 0,058 \text{ W/(m.K)}$$

Teplotní faktor vnitřního povrchu	
nejnižší povrchová teplota	T <sub>si, min</sub> = 15,0 °C
teplota vnitřního vzduchu	T <sub>ai</sub> = 20 °C
návhová vnější teplota	T <sub>e</sub> = -15 °C
teplotní faktor	f <sub>Rsi</sub> = 0,857
poměrný teplotní rozdíl	ξ <sub>Rsi</sub> = 0,143



1 W1 - OBVODOVÁ STĚNA						
Konstrukce č. Popis konstrukce						
Odpor při přestupu tepla na straně konstrukce [m²K/W] vnitřní R <sub>si</sub> 0,13						
vnější R <sub>se</sub> 0,04						
Díleč plocha 1	λ [W/(mK)]	Díleč plocha 2 (nepovinný)	λ [W/(mK)]	Díleč plocha 3 (nepovinný)	λ [W/(mK)]	Celková šířka
1. Vnitřní omítka	0,800					Tloušťka [mm]
2. Železobeton	1,430					10
3. Minerální vlna	0,036					200
4. Vnější omítka	0,650					300
5.						5
		Podíl díleč plochy 2		Podíl díleč plochy 3		Celkem
						51,5 cm
Součinitel U: 0,1154 W/(m²K)						

# D.05 Detail osazení výlezu na střechu

2D výpočet propustnosti detailu (therm)			
Detail atiky	U-factor	0,3158	W/(m <sup>2</sup> K)
	length	3303,65	mm
vlastní hodnota	L <sub>2D</sub>	1,0433	W/(mK)
	L <sub>2D</sub>		W/(mK)

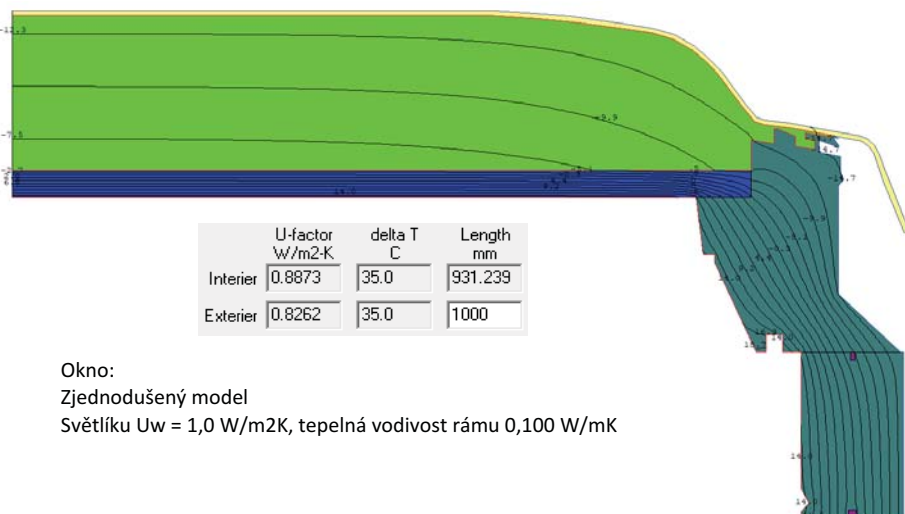
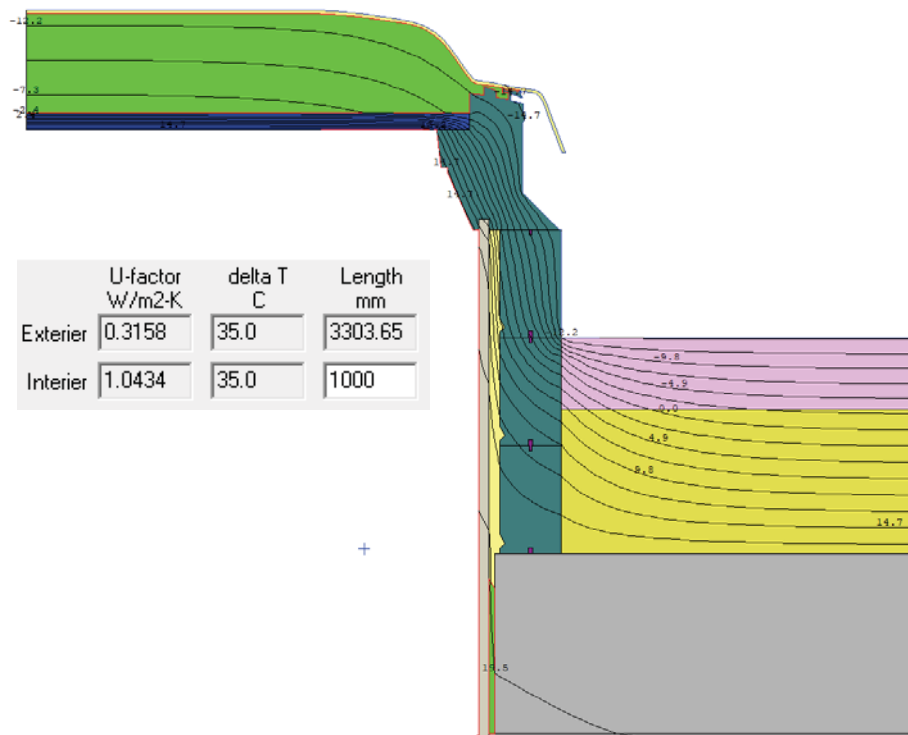
Napojení podlahy na vnitřní suterénní stěnu			
	b <sub>1</sub>	U <sub>1</sub>	vlastní U <sub>1</sub>
	[mm]	W/(m <sup>2</sup> K)	W/(m <sup>2</sup> K)
Konstrukce č. 1	1950	0,1186	

2D propustnost okna (therm)			
	U-factor	0,8873	W/(m <sup>2</sup> K)
	length	931,239	mm
vlastní hodnota	L <sub>win,2D</sub>	0,8263	W/(mK)
	L <sub>win,2D</sub>		W/(mK)

$$\Psi = L_{2D} - U_1 \cdot b_1 - U_{win,2D}$$

$$\Psi = -0,014 \text{ W/(m.K)}$$

Povrchové teploty			
Teplotní faktor vnitřního povrchu			
min. povrch. tepl. na kci	T <sub>si, min</sub>	14,4	°C
min. povrch. t. na rámu	T <sub>si, min</sub>	12	°C
teplotní faktor	f <sub>Rsi</sub>	0,840	
poměrný teplotní rozdíl	ξ <sub>Rsi</sub>	0,160	



Okno:  
Zjednodušený model  
Světlíku Uw = 1,0 W/m2K, tepelná vodivost rámu 0,100 W/mK

1 ST1 - střecha						
Konstrukce č. Popis konstrukce						
Odpor při přestupu tepla na straně konstrukce [m <sup>2</sup> K/W]				vnitřní R <sub>si</sub>	0,10	
				vnější R <sub>se</sub>	0,04	
Dílčí plocha 1	λ [W/(mK)]	Dílčí plocha 2 (nepovinný)	λ [W/(mK)]	Dílčí plocha 3 (nepovinný)	λ [W/(mK)]	Celková šířka
						Tloušťka [mm]
1. Vnitřní omítka	0,800					10
2. Beton panely Spiroll	1,200					250
3. Spádové klíny z minerální	0,039					200
4. XPS	0,034					100
5.						
		Podíl dílčí plochy 2		Podíl dílčí plochy 3		Celkem
						<b>56,0</b> cm
				Součinitel U:	<b>0,1186</b>	W/(m <sup>2</sup> K)

# D.08 Detail vstupních dveří

**2D výpočet propustnosti detailu (therm)**

U-factor	0,3171	W/(m²K)
Detail atiky	length	4735 mm
	L <sub>2D</sub>	1,5015 W/(mK)
vlastní hodnota	L <sub>2D</sub>	W/(mK)

**Napojení podlahy na vnitřní suterénní stěnu**

b <sub>w,e</sub>	U <sub>w</sub>	vlastní U <sub>w</sub>
[mm]	W/(m²K)	W/(m²K)
240	0,1153	
L <sub>w,e</sub>	0,0277	W/(mK)

**2D propustnost podlahy na zemině (therm)**

U-factor	0,1479	W/(m²K)
length	4080	mm
L <sub>g,2D,i</sub>	0,6034	W/(mK)
vlastní hodnota	L <sub>g,2D,i</sub>	W/(mK)
int. dl. podlahy	b <sub>f,i</sub>	4080 mm
tloušťka zdi	l <sub>w</sub>	525 mm
ext. dl. podlahy	b <sub>f,e</sub>	4605 mm
L <sub>g,e</sub> =L <sub>g,i</sub> +b <sub>f,e</sub> /b <sub>f,i</sub>	L <sub>g,2D,e</sub>	0,6811 W/(mK)

**2D propustnost okna (therm)**

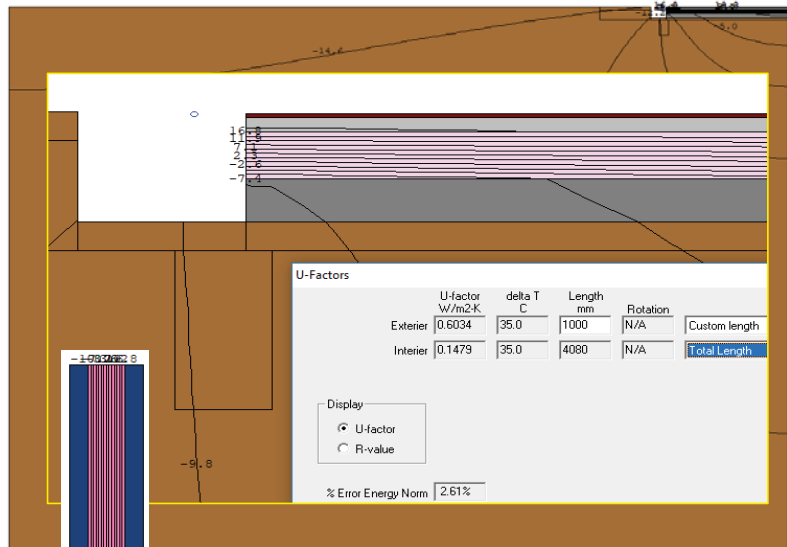
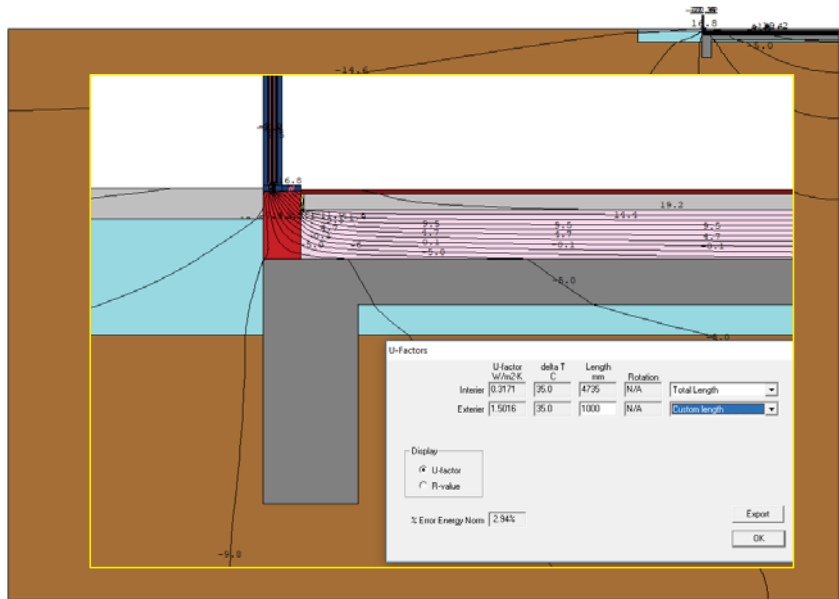
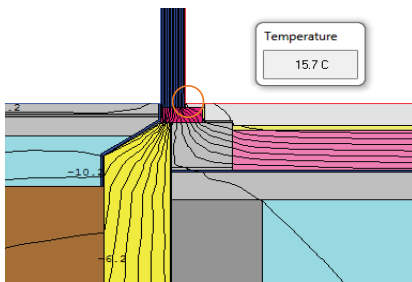
U-factor	1,583	W/(m²K)
length	480	mm
L <sub>win,2D</sub>	0,7598	W/(mK)

$$\Psi = L_{2D} - U_w * b_{w,e} - L_{g,2D} * b_{f,e}/b_{f,i} - L_{win,2D}$$

**0,033 W/(m.K)**

**Povrchové teploty**  
**Teplotní faktor vnitřního povrchu**

nejnižší povrchová teplota	T <sub>si, min</sub>	15,7 °C
teplota vnitřního vzduchu	T <sub>ai</sub>	20 °C
náhvová vnější teplota	T <sub>oe</sub>	-15 °C
teplotní faktor	f <sub>Rsi</sub>	0,877
poměrný teplotní rozdíl	ξ <sub>Rsi</sub>	0,123



	U-factor W/m2.K	delta T C	Length mm	Rotation	
Interior	0.7598	35.0	1000	N/A	Custom length
Exterior	1.5830	35.0	480	N/A	Projected Y

**1 W1 - OBVODOVÁ STĚNA**  
Konstrukce č. Popis konstrukce

Odpor při přestupu tepla na straně konstrukce [m²K/W]    vnitřní R<sub>s</sub> 0,13  
 vnější R<sub>s</sub> 0,04

Dílčí plocha 1	λ [W/(mK)]	Dílčí plocha 2 (nepovinný)	λ [W/(mK)]	Dílčí plocha 3 (nepovinný)	λ [W/(mK)]	Celková šířka
1. Vnitřní omítka	0,800					Tloušťka [mm]
2. Železobeton	1,430					20
3. Minerální vlna	0,036					200
4. Vnější omítka	0,650					300
5.						5
						Celkem
						<b>52,5</b> cm

Podíl dílčí plochy 2      Podíl dílčí plochy 3

**Součinitel U: 0,1153 W/(m²K)**

# D.09 Napojení podlahy na vnitřní suterénní stěnu

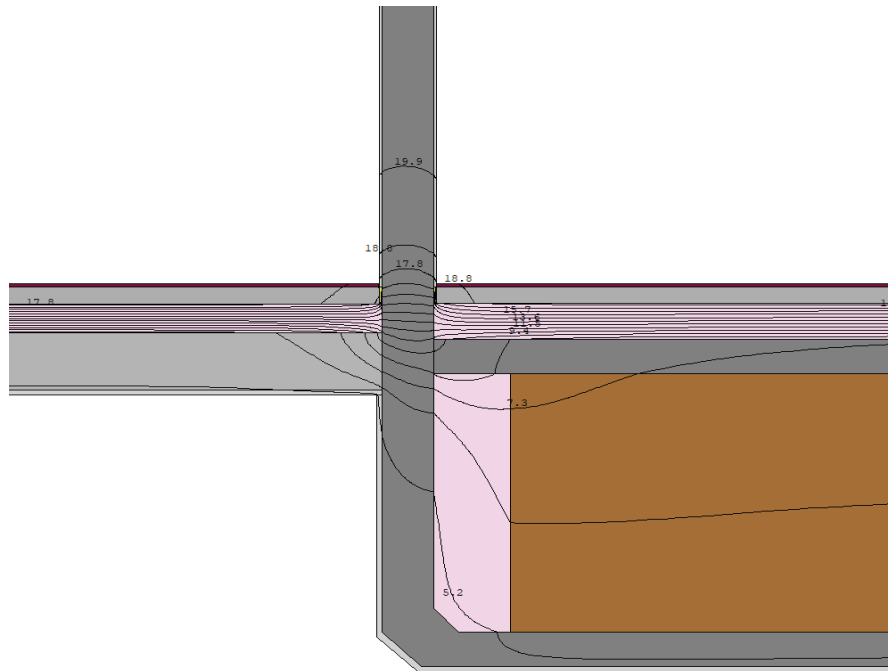
2D výpočet tepelné propustnosti (therm)			
U-factor	0,2452	W/(m <sup>2</sup> K)	
Detail atiky	length	9422,66	mm
vlastní hodnota	L <sub>2D</sub>	2,3104	W/(mK)
	L <sub>2D</sub>		W/(mK)

Napojení podlahy na vnitřní suterénní stěnu			
	b <sub>i</sub> [mm]	U <sub>i</sub> W/(m <sup>2</sup> K)	vlastní U <sub>i</sub> W/(m <sup>2</sup> K)
Konstrukce č.1	4190	0,2089	
Konstrukce č.2	4110	0,3099	

$$\Psi = L_{2D} - U_1 \cdot b_1 - U_2 \cdot b_2$$

$$\Psi = 0,161 \text{ W/(m.K)}$$

Povrchové teploty	
Teplotní faktor vnitřního povrchu	
nejnižší povrchová teplota	T <sub>si, min</sub> = 15,8 °C
teplota vnitřního vzduchu	T <sub>ai</sub> = 20 °C
nárhová vnější teplota	T <sub>e</sub> = -15 °C
teplotní faktor	f <sub>Rsi</sub> = 0,880
poměrný teplotní rozdíl	ΔT <sub>Rsi</sub> = 0,120



1 P2 - PODLAHA V TECHNICKÝCH MÍSTNOSTECH 1.NP						
Konstrukce č. Popis konstrukce						
Odpor při přestupu tepla na straně konstrukce [m <sup>2</sup> K/W]				vnitřní R <sub>si</sub>	0,17	
				vnější R <sub>se</sub>	0,00	
Díleč plocha 1	λ [W/(mK)]	Díleč plocha 2 (nepovinný)	λ [W/(mK)]	Díleč plocha 3 (nepovinný)	λ [W/(mK)]	Celková šířka
1. Dlažba	1,010					Tloušťka [mm]
2. Cementový potěr	1,340					15
3. Izolace XPS	0,036					70
4. podkladní ŽB deska	1,430					160
5.						150
				Podíl díleč plochy 2	Podíl díleč plochy 3	Celkem
						39,5 cm
				Součinitel U:		0,2089 W/(m <sup>2</sup> K)

2 P7 - PODLAHA NAD TECHNICKOU MÍSTNOSTÍ POTRUBNÍ POŠTY						
Konstrukce č. Popis konstrukce						
Odpor při přestupu tepla na straně konstrukce [m <sup>2</sup> K/W]				vnitřní R <sub>si</sub>	0,17	
				vnější R <sub>se</sub>	0,00	
Díleč plocha 2	λ [W/(mK)]	Díleč plocha 2 (nepovinný)	λ [W/(mK)]	Díleč plocha 3 (nepovinný)	λ [W/(mK)]	Celková šířka
1. Dlažba	1,010					Tloušťka [mm]
2. Cementový potěr	1,340					15
3. Izolace XPS	0,036					75
4. ŽB panel Spiroll	1,200					100
5.						250
6.						
7.						
				Podíl díleč plochy 2	Podíl díleč plochy 3	Celkem
						44,0 cm
				Součinitel U:		0,3099 W/(m <sup>2</sup> K)



# D.10A Detail parapetu okna

2D výpočet propustnosti detailu (therm)			
Detail atiky	U-factor	0,3095	W/(m²K)
	length	2059,66	mm
vlastní hodnota	L <sub>2D</sub>	0,6375	W/(mK)
	L <sub>2D</sub>		W/(mK)

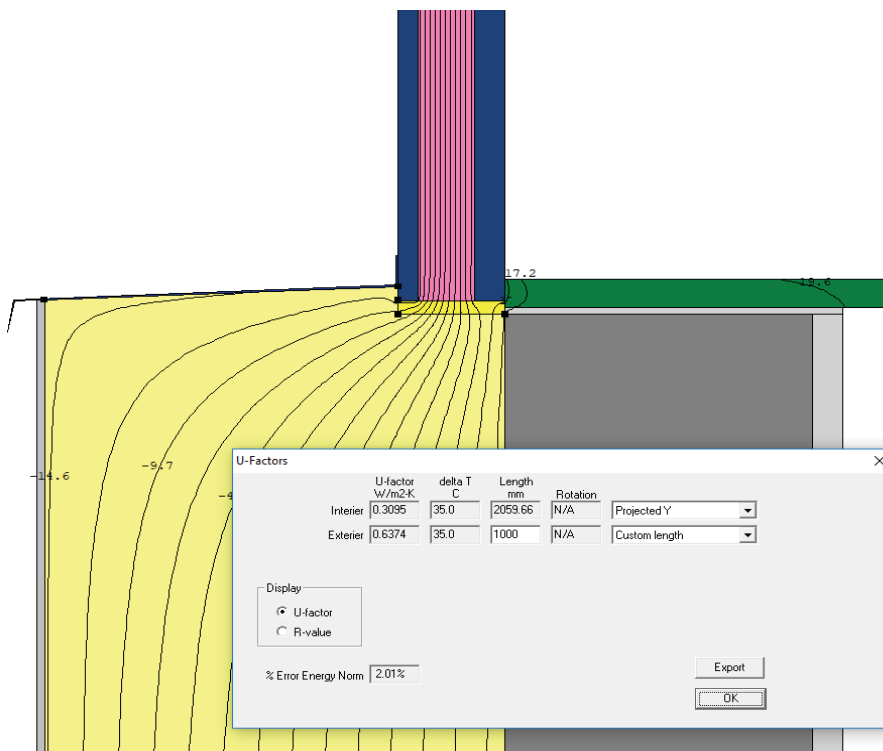
Napojení podlahy na vnitřní suterénní stěnu			
	b <sub>1</sub>	U <sub>1</sub>	vlastní U <sub>1</sub>
	[mm]	W/(m²K)	W/(m²K)
Konstrukce č. 1	1759,7	0,1153	

2D propustnost okna (therm)			
	U-factor	1,3524	W/(m²K)
	length	300	mm
vlastní hodnota	L <sub>win,2D</sub>	0,4057	W/(mK)
	L <sub>win,2D</sub>		W/(mK)

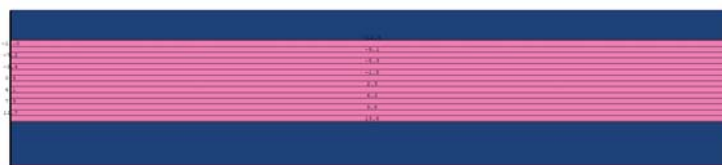
$$\Psi = L_{2D} - U_1 \cdot b_1 - U_{win,2D}$$

$$\Psi = 0,029 \text{ W/(m.K)}$$

Povrchové teploty			
Teplotní faktor vnitřního povrchu			
min. povrch. tepl. na kci	T <sub>si, min</sub>	=	16,4 °C
min. povrch. t. na rámu	T <sub>si, min</sub>	=	12 °C
teplotní faktor	f <sub>Rs,i</sub>	=	0,897
poměrný teplotní rozdíl	ξ <sub>Rs,i</sub>	=	0,103



OKNO: SIMULACE ZJEDNODUŠENÉHO MODELU HLINÍKOVÉHO OKNA STAVEBNÍ HLOUBKA 70 mm, U<sub>f</sub> = 1,35 W/(m2K)



	U-factor W/m2-K	delta T C	Length mm	Rotation
Interior	1.3524	35.0	300	N/A
Exterior	0.4057	35.0	1000	N/A

1 W1 - OBVODOVÁ STĚNA						
Konstrukce č. Popis konstrukce						
Odpor při přestupu tepla na straně konstrukce [m²K/W]				vnitřní R <sub>si</sub>	0,13	
				vnější R <sub>se</sub>	0,04	
Dílčí plocha 1	λ [W/(mK)]	Dílčí plocha 2 (nepovinný)	λ [W/(mK)]	Dílčí plocha 3 (nepovinný)	λ [W/(mK)]	Celková šířka
						Tloušťka [mm]
1. Vnitřní omítka	0,800					20
2. Železobeton	1,430					200
3. Minerální vlna	0,036					300
4. Vnější omítka	0,650					5
5.						
		Podíl dílčí plochy 2		Podíl dílčí plochy 3		Celkem
						52,5 cm
Součinitel U:						0,1153 W/(m²K)

# D.10b Detail ostění okna

2D výpočet propustnosti detailu (therm)			
Detail atiky	U-factor	0,3088	W/(m²K)
	length	2059,66	mm
vlastní hodnota	L <sub>2D</sub>	0,6360	W/(mK)
	L <sub>2D</sub>		W/(mK)

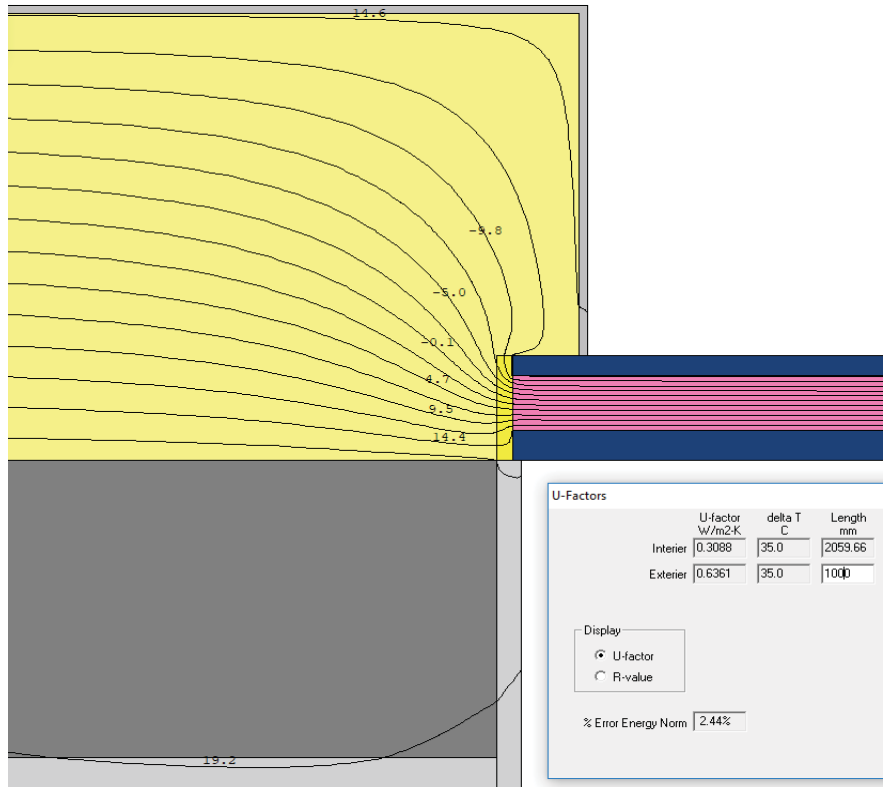
Napojení podlahy na vnitřní suterénní stěnu			
	b <sub>1</sub>	U <sub>1</sub>	vlastní U <sub>1</sub>
	[mm]	W/(m²K)	W/(m²K)
Konstrukce č. 1	1759,7	0,1153	

2D propustnost okna (therm)			
	U-factor	1,3524	W/(m²K)
	length	300	mm
vlastní hodnota	L <sub>win,2D</sub>	0,4057	W/(mK)
	L <sub>win,2D</sub>		W/(mK)

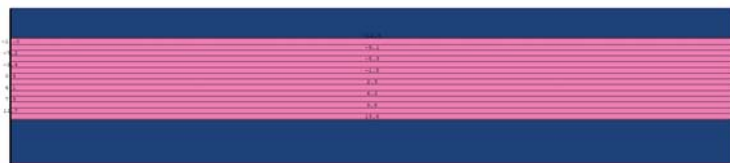
$$\Psi = L_{2D} - U_1 \cdot b_1 - U_{win,2D}$$

$$\Psi = 0,027 \text{ W/(m.K)}$$

Povrchové teploty			
Teplotní faktor vnitřního povrchu			
min. povrch. tepl. na kci	T <sub>si, min</sub>	16,4	°C
min. povrch. t. na rámu	T <sub>si, min</sub>	12	°C
teplotní faktor	f <sub>Rsi</sub>	0,897	
poměrný teplotní rozdíl	ξ <sub>Rsi</sub>	0,103	



OKNO: SIMULACE ZJEDNODUŠENÉHO MODELU HLINÍKOVÉHO OKNA STAVEBNÍ HLOUBKA 70 mm, U<sub>f</sub> = 1,35 W/(m²K)



	U-factor W/m²K	delta T C	Length mm	Rotation	
Interior	1.3524	35.0	300	N/A	Projected X
Exterior	0.4057	35.0	1000	N/A	Custom length

1 W1 - OBVODOVÁ STĚNA						
Konstrukce č. Popis konstrukce						
Odpor při přestupu tepla na straně konstrukce [m²K/W]		vnitřní R <sub>si</sub>		0,13		
		vnější R <sub>se</sub>		0,04		
Díleč plocha 1	λ [W/(mK)]	Díleč plocha 2 (nepovinný)	λ [W/(mK)]	Díleč plocha 3 (nepovinný)	λ [W/(mK)]	Celková šířka
						Tloušťka [mm]
1. Vnitřní omítka	0,800					20
2. Železobeton	1,430					200
3. Minerální vlna	0,036					300
4. Vnější omítka	0,650					5
5.						
		Podíl díleč plochy 2		Podíl díleč plochy 3		Celkem
						52,5 cm
Součinitel U:						0,1153 W/(m²K)

# D.15 Nadpraží dveří do suterénu

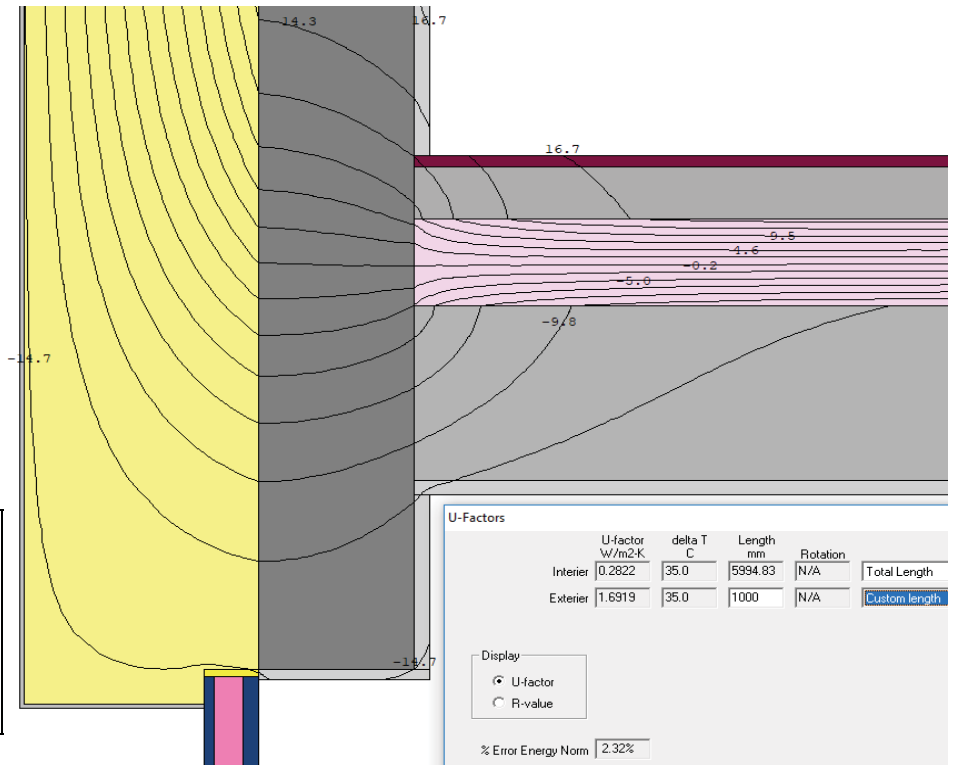
2D výpočet tepelné propustnosti (therm)		
U-factor	0,2822	W/(m <sup>2</sup> K)
Detail atiky lenght	5994,83	mm
L <sub>2D</sub>	1,6917	W/(mK)
vlastní hodnota L <sub>2D</sub>		W/(mK)

Napojení podlahy na vnitřní suterénní stěnu			
	b <sub>i</sub>	U <sub>i</sub>	vlastní U <sub>i</sub>
	[mm]	W/(m <sup>2</sup> K)	W/(m <sup>2</sup> K)
Konstrukce č.1	2499,8	0,1153	
Konstrukce č.2	4515	0,3061	

$$\Psi = L_{2D} - U_1 \cdot b_1 - U_2 \cdot b_2$$

$$\Psi = \mathbf{0,022} \text{ W/(m.K)}$$

Povrchové teploty	
Teplotní faktor vnitřního povrchu	
nejnižší povrchová teplota	T <sub>si, min</sub> = 16,5 °C
teplota vnitřního vzduchu	T <sub>ai</sub> = 20 °C
návhová vnější teplota	T <sub>e</sub> = -15 °C
teplotní faktor	f <sub>Rsi</sub> = 0,900
poměrný teplotní rozdíl	ΔT <sub>Rsi</sub> = 0,100



1 W1 - OBVODOVÁ STĚNA						
Konstrukce č. Popis konstrukce						
Odpor při přestupu tepla na straně konstrukce [m <sup>2</sup> K/W]		vnitřní R <sub>si</sub> : 0,13				
		vnější R <sub>se</sub> : 0,04				
Dílčí plocha 1	λ [W/(mK)]	Dílčí plocha 2 (nepovinný)	λ [W/(mK)]	Dílčí plocha 3 (nepovinný)	λ [W/(mK)]	Celková šířka
1. Vnitřní omítka	0,800					Tloušťka [mm]
2. Železobeton	1,430					20
3. Minerální vlna	0,036					200
4. Vnější omítka	0,650					300
		Podíl dílčí plochy 2		Podíl dílčí plochy 3		5
						<b>Celkem</b>
						<b>52,5</b> cm
<b>Součinitel U:</b>						<b>0,1153</b> W/(m <sup>2</sup> K)

2 P7 - PODLAHA NAD TECHNICKOU MÍSTNOSTÍ POTRUBNÍ POŠTY						
Konstrukce č. Popis konstrukce						
Odpor při přestupu tepla na straně konstrukce [m <sup>2</sup> K/W]		vnitřní R <sub>si</sub> : 0,17				
		vnější R <sub>se</sub> : 0,04				
Dílčí plocha 2	λ [W/(mK)]	Dílčí plocha 2 (nepovinný)	λ [W/(mK)]	Dílčí plocha 3 (nepovinný)	λ [W/(mK)]	Celková šířka
1. Dlažba	1,010					Tloušťka [mm]
2. Cementový potěr	1,340					15
3. Izolace XPS	0,036					75
4. ŽB panel Spiroll	1,200					100
		Podíl dílčí plochy 2		Podíl dílčí plochy 3		250
						<b>Celkem</b>
						<b>44,0</b> cm
<b>Součinitel U:</b>						<b>0,3061</b> W/(m <sup>2</sup> K)

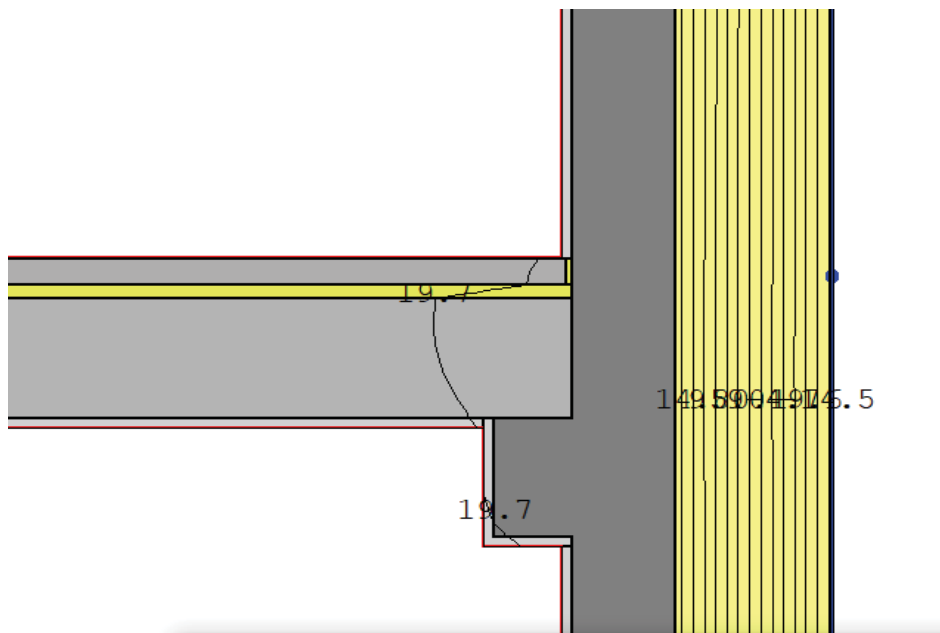
# D.16 Napojení stropu na obvodovou zeď

2D výpočet propustnosti detailu (therm)			
Detail atiky	U-factor	0,1152	W/(m²K)
	length	5750,0	mm
vlastní hodnota	L <sub>2D</sub>	0,6624	W/(mK)
	L <sub>2D</sub>		W/(mK)

Napojení podlahy na vnitřní suterénní stěnu			
	b <sub>1</sub>	U <sub>1</sub>	vlastní U <sub>i</sub>
	[mm]	W/(m²K)	W/(m²K)
Konstrukce č.1	5750,0	0,1153	

$\Psi = L_{2D} - U_1 \cdot b_1$   
 $\Psi = 0,000 \text{ W/(m.K)}$

Povrchové teploty			
Teplotní faktor vnitřního povrchu			
min. povrch. tepl. na kci	T <sub>si, min</sub>	18,9	°C
min. povrch. t. na rámu	T <sub>si, min</sub>		°C
teplotní faktor	f <sub>Rsi</sub>	0,969	
poměrný teplotní rozdíl	č <sub>Rsi</sub>	0,031	



U-Factors					
	U-factor W/m2.K	delta T C	Length mm	Rotation	
Interior	0.6622	35.0	1000	N/A	Custom length
Exterior	0.1152	35.0	5750	N/A	Projected Y

1 W1 - OBVODOVÁ STĚNA						
Konstrukce č. Popis konstrukce						
Odpor při přestupu tepla na straně konstrukce [m²K/W]						
vnitřní R <sub>si</sub> 0,13						
vnější R <sub>se</sub> 0,04						
Díleč plocha 1	λ [W/(mK)]	Díleč plocha 2 (nepovinný)	λ [W/(mK)]	Díleč plocha 3 (nepovinný)	λ [W/(mK)]	Celková šířka
						Tloušťka [mm]
1: Vnitřní omítka	0,800					20
2: Železobeton	1,430					200
3: Minerální vlna	0,036					300
4: Vnější omítka	0,650					5
5:						
		Podíl díleč plochy 2		Podíl díleč plochy 3		Celkem
						52,5 cm
Součinitel U:						0,1153 W/(m²K)

# D.17 Napojení stropu suterénu na obvodovou zeď

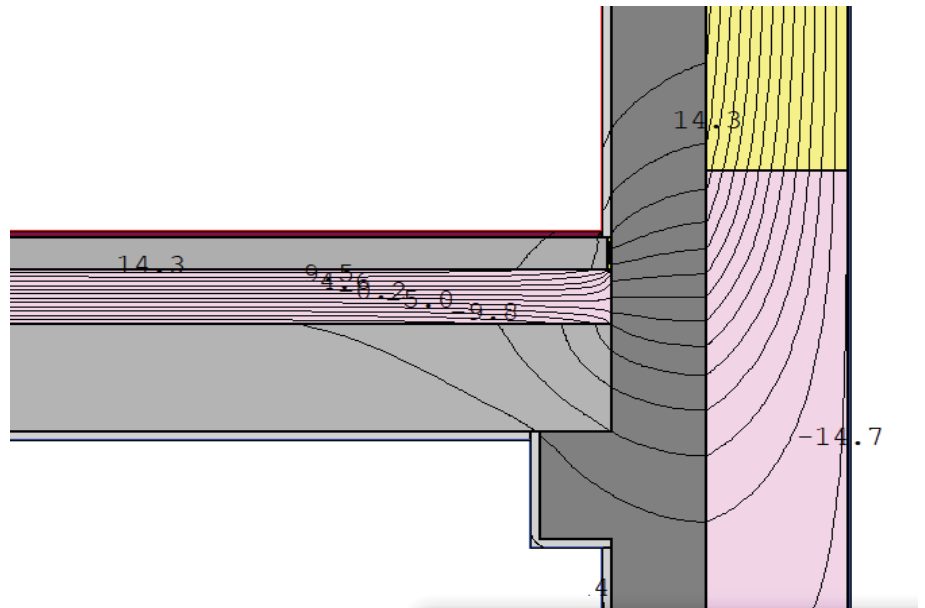
2D výpočet tepelné propustnosti (therm)			
U-factor	0,2738	W/(m <sup>2</sup> K)	
Detail atiky	length	6004,83	mm
	L <sub>2D</sub>	1,6441	W/(mK)
vlastní hodnota	L <sub>2D</sub>		W/(mK)

Napojení podlahy na vnitřní suterénní stěnu			
	b <sub>i</sub>	U <sub>i</sub>	vlastní U <sub>i</sub>
	[mm]	W/(m <sup>2</sup> K)	W/(m <sup>2</sup> K)
Konstrukce č.1	2499,8	0,1153	
Konstrukce č.2	4515	0,3099	

$$\Psi = L_{2D} - U_1 \cdot b_1 - U_2 \cdot b_2$$

$$\Psi = -0,043 \text{ W/(m.K)}$$

Povrchové teploty	
Teplotní faktor vnitřního povrchu	
nejnižší povrchová teplota	T <sub>si, min</sub> = 13,1 °C
teplota vnitřního vzduchu	T <sub>ai</sub> = 20 °C
návhová vnější teplota	T <sub>e</sub> = -15 °C
teplotní faktor	f <sub>Rsi</sub> = 0,803
poměrný teplotní rozdíl	χ <sub>Rsi</sub> = 0,197



U-Factors				
	U-factor	delta T	Length	Rotation
	W/m2K	C	mm	
Interior	0.2738	35.0	6004.83	N/A
Exterior	1.6442	35.0	1000	N/A

1 W1 - OBVODOVÁ STĚNA						
Konstrukce č. Popis konstrukce						
Odpor při přestupu tepla na straně konstrukce [m <sup>2</sup> K/W]				vnitřní R <sub>si</sub>	0,13	
				vnější R <sub>se</sub>	0,04	
Dílčí plocha 1	λ [W/(mK)]	Dílčí plocha 2 (nepovinný)	λ [W/(mK)]	Dílčí plocha 3 (nepovinný)	λ [W/(mK)]	
1. Vnitřní omítka	0,800					
2. Železobeton	1,430					
3. Minerální vlna	0,036					
4. Vnější omítka	0,650					
				Podíl dílčí plochy 2		
				Podíl dílčí plochy 3		
						Celková šířka
						Tloušťka [mm]
						20
						200
						300
						5
						Celkem
						52,5 cm
Součinitel U:						0,1153 W/(m <sup>2</sup> K)

2 P7 - PODLAHA NAD TECHNICKOU MÍSTNOSTÍ POTRUBNÍ POŠTY						
Konstrukce č. Popis konstrukce						
Odpor při přestupu tepla na straně konstrukce [m <sup>2</sup> K/W]				vnitřní R <sub>si</sub>	0,17	
				vnější R <sub>se</sub>	0,00	
Dílčí plocha 2	λ [W/(mK)]	Dílčí plocha 2 (nepovinný)	λ [W/(mK)]	Dílčí plocha 3 (nepovinný)	λ [W/(mK)]	
1. Dlažba	1,010					
2. Cementový potěr	1,340					
3. Izolace XPS	0,036					
4. ŽB panel Spiroll	1,200					
				Podíl dílčí plochy 2		
				Podíl dílčí plochy 3		
						Celková šířka
						Tloušťka [mm]
						15
						75
						100
						250
						Celkem
						44,0 cm
Součinitel U:						0,3099 W/(m <sup>2</sup> K)

# 18 Převís - napojení stropu nad 1NP a obvodové zdi 2NP

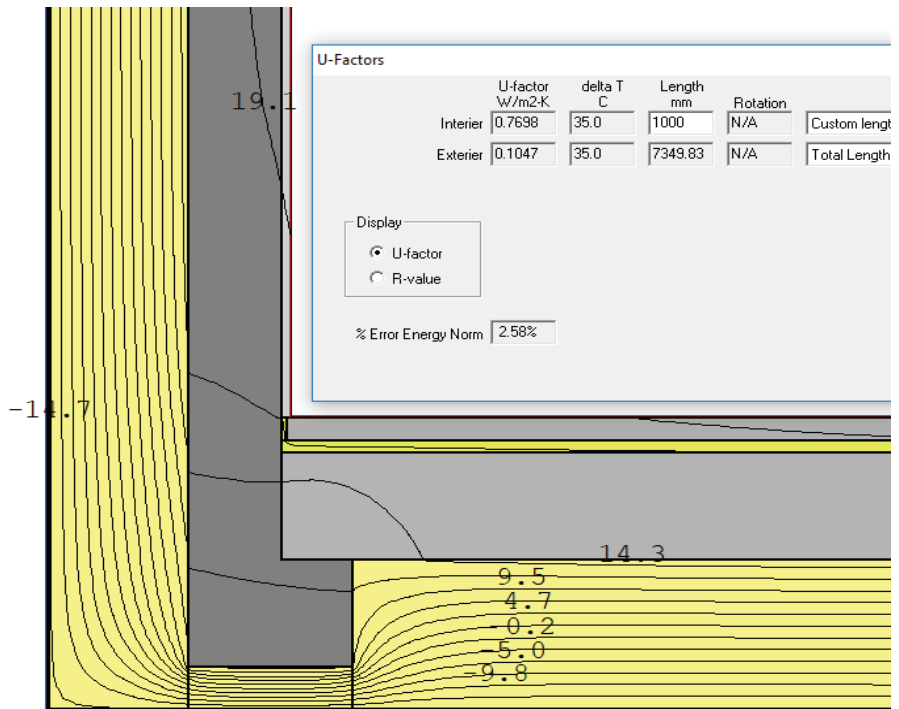
2D výpočet tepelné propustnosti (therm)			
Detail atiky	U-factor	0,1047	W/(m <sup>2</sup> K)
	length	7349,83	mm
vlastní hodnota	L <sub>2D</sub>	0,7698	W/(mK)
	L <sub>2D</sub>		W/(mK)

Napojení podlahy na vnitřní suterénní stěnu			
	b <sub>i</sub>	U <sub>i</sub>	vlastní U <sub>i</sub>
	[mm]	W/(m <sup>2</sup> K)	W/(m <sup>2</sup> K)
Konstrukce č.1	2834,8	0,1153	
Konstrukce č.2	4515	0,0915	

$$\Psi = L_{2D} - U_1 \cdot b_1 - U_2 \cdot b_2$$

$$\Psi = 0,030 \text{ W/(m.K)}$$

Povrchové teploty	
Teplotní faktor vnitřního povrchu	
nejnižší povrchová teplota	T <sub>si, min</sub> = 18,1 °C
teplota vnitřního vzduchu	T <sub>ai</sub> = 20 °C
náhvová vnější teplota	T <sub>e</sub> = -15 °C
teplotní faktor	f <sub>Rsi</sub> = 0,946
poměrný teplotní rozdíl	χ <sub>Rsi</sub> = 0,054



1 W1 - OBVODOVÁ STĚNA						
Konstrukce č. Popis konstrukce						
Odpor při přestupu tepla na straně konstrukce [m <sup>2</sup> K/W]						
		vnitřní R <sub>s</sub>		0,13		
		vnější R <sub>s</sub>		0,04		
Díleč plocha 1	λ [W/(mK)]	Díleč plocha 2 (nepovinný)	λ [W/(mK)]	Díleč plocha 3 (nepovinný)	λ [W/(mK)]	
1. Vnitřní omítka	0,800					
2. Železobeton	1,430					
3. Minerální vlna	0,036					
4. Vnější omítka	0,650					
		Podíl díleč plochy 2		Podíl díleč plochy 3		
						Celková šířka
						Tloušťka [mm]
						20
						200
						300
						5
						Celkem
						52,5 cm
Součinitel U:						0,1153 W/(m <sup>2</sup> K)

2 P7 - PODLAHA NAD TECHNICKOU MÍSTNOSTÍ POTRUBNÍ POŠTY						
Konstrukce č. Popis konstrukce						
Odpor při přestupu tepla na straně konstrukce [m <sup>2</sup> K/W]						
		vnitřní R <sub>s</sub>		0,17		
		vnější R <sub>s</sub>		0,00		
Díleč plocha 2	λ [W/(mK)]	Díleč plocha 2 (nepovinný)	λ [W/(mK)]	Díleč plocha 3 (nepovinný)	λ [W/(mK)]	
1. PVC	0,160					
2. Cementový potěr	1,340					
3. Koročejová izolace MW	0,039					
4. ŽB panel Spiroll	1,200					
5. Minerální vlna	0,036					
6. Vnější tenkovrstvá omítka	0,650					
		Podíl díleč plochy 2		Podíl díleč plochy 3		
						Celková šířka
						Tloušťka [mm]
						2
						53
						30
						250
						350
						5
						Celkem
						69,0 cm
Součinitel U:						0,0915 W/(m <sup>2</sup> K)

# D.19 Napojení vnitřní zdi 1NP na strop nad 1NP

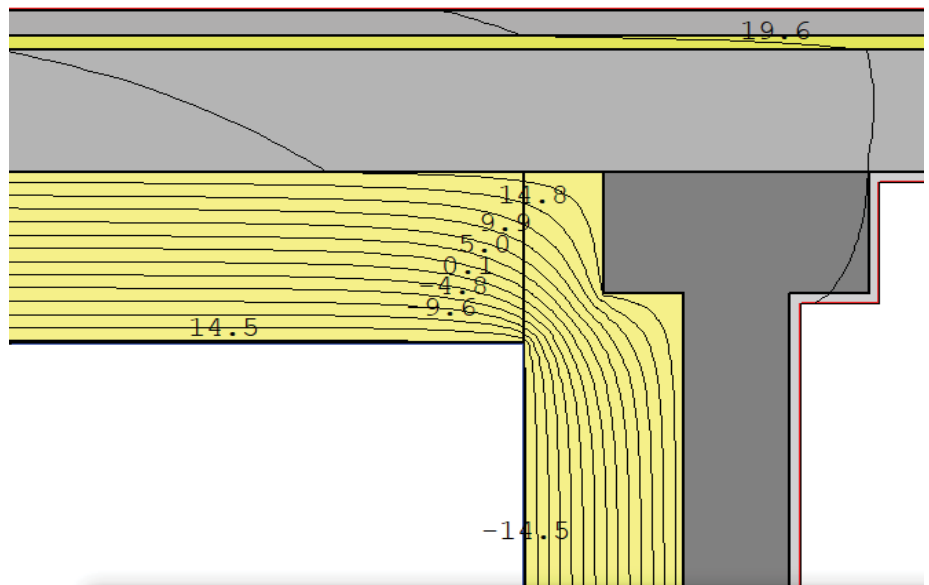
2D výpočet tepelné propustnosti (therm)			
U-factor	0,1052	W/(m²K)	
Detail atiky	length	6239,84	mm
	L <sub>2D</sub>	0,6564	W/(mK)
vlastní hodnota	L <sub>2D</sub>		W/(mK)

Napojení podlahy na vnitřní suterénní stěnu			
	b <sub>i</sub>	U <sub>i</sub>	vlastní U <sub>i</sub>
	[mm]	W/(m²K)	W/(m²K)
Konstrukce č.1	2379,8	0,1153	
Konstrukce č.2	3855	0,0915	

$$\Psi = L_{2D} - U_1 \cdot b_1 - U_2 \cdot b_2$$

$$\Psi = 0,029 \text{ W/(m.K)}$$

Povrchové teploty	
Teplotní faktor vnitřního povrchu	
nejnižší povrchová teplota	T <sub>si, min</sub> = 18,9 °C
teplota vnitřního vzduchu	T <sub>ai</sub> = 20 °C
náhvová vnější teplota	T <sub>e</sub> = -15 °C
teplotní faktor	f <sub>Rsi</sub> = 0,969
poměrný teplotní rozdíl	χ <sub>Rsi</sub> = 0,031



U-Factors					
	U-factor W/m2.K	delta T C	Length mm	Rotation	
Exterier	0.1052	35.0	6239.84	N/A	Total Length
Interior	0.6563	35.0	1000	N/A	Custom length

1 W1 - OBVODOVÁ STĚNA						
Konstrukce č. Popis konstrukce						
Odpor při přestupu tepla na straně konstrukce [m²K/W]						
vnitřní R <sub>si</sub> : 0,13						
vnější R <sub>se</sub> : 0,04						
Díleč plocha 1	λ [W/(mK)]	Díleč plocha 2 (nepovinný)	λ [W/(mK)]	Díleč plocha 3 (nepovinný)	λ [W/(mK)]	Celková šířka
1. Vnitřní omítka	0,800					Tloušťka [mm]
2. Železobeton	1,430					20
3. Minerální vlna	0,036					200
4. Vnější omítka	0,650					300
		Podíl díleč plochy 2		Podíl díleč plochy 3		5
						Celkem
						<b>52,5</b> cm
Součinitel U: 0,1153 W/(m²K)						

2 P7 - PODLAHA NAD TECHNICKOU MÍSTNOSTÍ POTRUBNÍ POŠTY						
Konstrukce č. Popis konstrukce						
Odpor při přestupu tepla na straně konstrukce [m²K/W]						
vnitřní R <sub>si</sub> : 0,17						
vnější R <sub>se</sub> : 0,00						
Díleč plocha 2	λ [W/(mK)]	Díleč plocha 2 (nepovinný)	λ [W/(mK)]	Díleč plocha 3 (nepovinný)	λ [W/(mK)]	Celková šířka
1. PVC	0,160					Tloušťka [mm]
2. Cementový potěr	1,340					2
3. Koročejová izolace MW	0,039					53
4. ŽB panel Spiroll	1,200					30
5. Minerální vlna	0,036					250
6. Vnější tenkovrstvá omítka	0,650					350
		Podíl díleč plochy 2		Podíl díleč plochy 3		5
						Celkem
						<b>69,0</b> cm
Součinitel U: 0,0915 W/(m²K)						

# D.21 Střešní sokl - strop nad 4.NP

**2D výpočet tepelné propustnosti (therm)**

U-factor	0,3306	W/(m²K)
Detail atiky	lenght	5000
	L <sub>2D</sub>	1,6530
vlastní hodnota	L <sub>2D</sub>	W/(mK)

**Napojení podlahy na vnitřní suterénní stěnu**

	b <sub>i</sub>	U <sub>i</sub>	vlastní U <sub>i</sub>
	[mm]	W/(m²K)	W/(m²K)
Konstrukce č.1	2500	0,5449	
Konstrukce č.2	2500	0,0762	

$$\Psi = L_{2D} - U_1 \cdot b_1 - U_2 \cdot b_2$$

$$\Psi = 0,100 \text{ W/(m.K)}$$

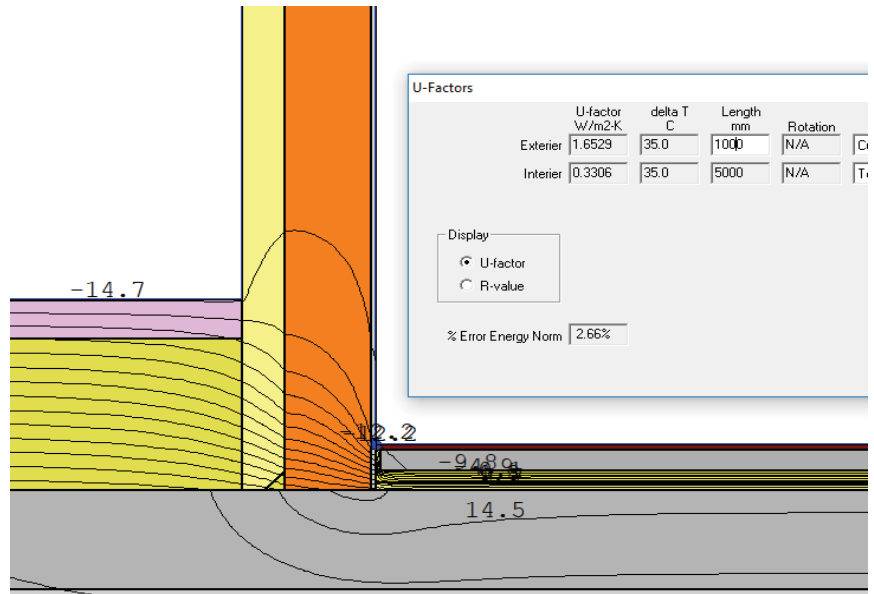
**Povrchové teploty**

**Teplotní faktor vnitřního povrchu**

nejnižší povrchová teplota	T <sub>si, min</sub>	12,1	°C
teplota vnitřního vzduchu	T <sub>ai</sub>	20	°C
náhvová vnější teplota	T <sub>e</sub>	-15	°C

teplotní faktor	f <sub>Rsi</sub>	0,774
poměrný teplotní rozdíl	χ <sub>Rsi</sub>	0,226



**1 P2 - PODLAHA V TECHNICKÝCH MÍSTNOSTECH VZT**

Konstrukce č. Popis konstrukce

Odpor při přestupu tepla na straně konstrukce [m²K/W] vnitřní R<sub>i</sub>: 0,17, vnější R<sub>e</sub>: 0,00

Díleč plocha 1	λ [W/(mK)]	Díleč plocha 2 (nepovinný)	λ [W/(mK)]	Díleč plocha 3 (nepovinný)	λ [W/(mK)]	Celková šířka
1. Dlažba	1,010					Tloušťka [mm]: 15
2. Cementový potěr	1,340					50
3. EPS	0,035					20
4. kročej MW	0,036					30
5. Beton panely Spiroll	1,200					250
		Podíl díleč plochy 2		Podíl díleč plochy 3		Celkem: 36,5 cm

Součinitel U: 0,5449 W/(m²K)

**2 ST1 - střecha**

Konstrukce č. Popis konstrukce

Odpor při přestupu tepla na straně konstrukce [m²K/W] vnitřní R<sub>i</sub>: 0,17, vnější R<sub>e</sub>: 0,04

Díleč plocha 1	λ [W/(mK)]	Díleč plocha 2 (nepovinný)	λ [W/(mK)]	Díleč plocha 3 (nepovinný)	λ [W/(mK)]	Celková šířka
1. Vnitřní omítka	0,800					Tloušťka [mm]: 10
2. Beton panely Spiroll	1,200					250
3. Spádové klíny z minerální	0,039					380
4. XPS	0,034					100
5.						
6.						
7.						
		Podíl díleč plochy 2		Podíl díleč plochy 3		Celkem: 74,0 cm

Součinitel U: 0,0762 W/(m²K)



## D.22 Roh obvodové zdi

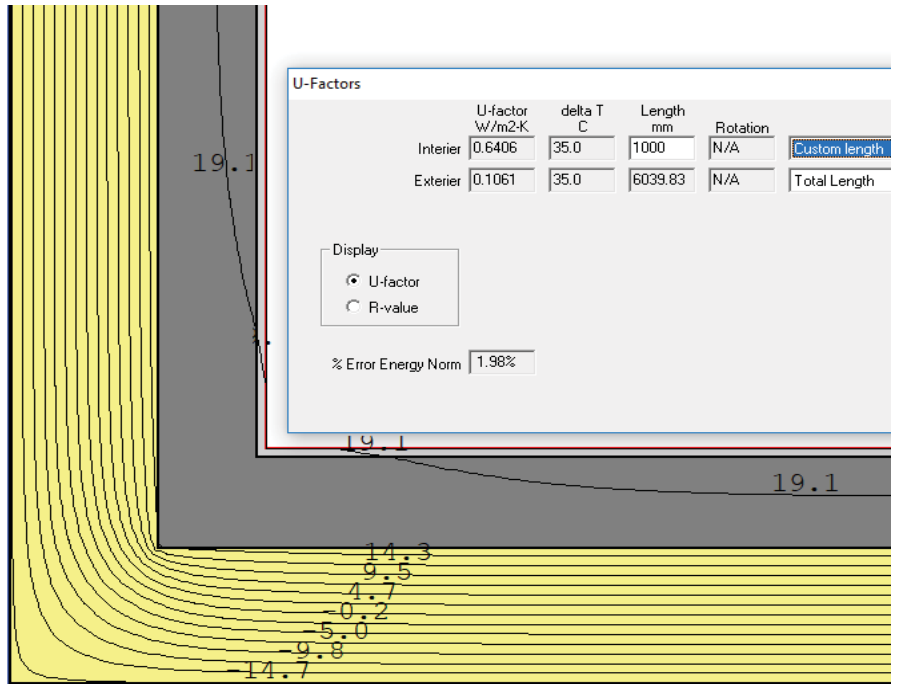
2D výpočet propustnosti detailu (therm)			
Detail atiky	U-factor	0,1061	W/(m <sup>2</sup> K)
	length	6039,8	mm
vlastní hodnota	L <sub>2D</sub>	0,6408	W/(mK)
	L <sub>2D</sub>		W/(mK)

Napojení podlahy na vnitřní suterénní stěnu			
	b <sub>1</sub>	U <sub>1</sub>	vlastní U <sub>i</sub>
	[mm]	W/(m <sup>2</sup> K)	W/(m <sup>2</sup> K)
Konstrukce č.1	6039,8	0,1153	

$$\Psi = L_{2D} - U_1 \cdot b_1$$

$$\Psi = -0,055 \text{ W/(m.K)}$$

Povrchové teploty			
Teplotní faktor vnitřního povrchu			
min. povrch. tepl. na kci	T <sub>si, min</sub>	17,9	°C
min. povrch. t. na rámu	T <sub>si, min</sub>		°C
teplotní faktor	f <sub>Rsi</sub>	0,940	
poměrný teplotní rozdíl	č <sub>Rsi</sub>	0,060	



1 W1 - OBVODOVÁ STĚNA						
Konstrukce č. Popis konstrukce						
Odpor při přestupu tepla na straně konstrukce [m <sup>2</sup> K/W]						
vnitřní R <sub>si</sub> 0,13						
vnější R <sub>se</sub> 0,04						
Díleč plocha 1	λ [W/(mK)]	Díleč plocha 2 (nepovinný)	λ [W/(mK)]	Díleč plocha 3 (nepovinný)	λ [W/(mK)]	Celková šířka
						Tloušťka [mm]
1: Vnitřní omítka	0,800					20
2: Železobeton	1,430					200
3: Minerální vlna	0,036					300
4: Vnější omítka	0,650					5
5:						
		Podíl díleč plochy 2		Podíl díleč plochy 3		Celkem
						52,5 cm
Součinitel U: 0,1153 W/(m <sup>2</sup> K)						

## D.23 Kout obvodové zdi

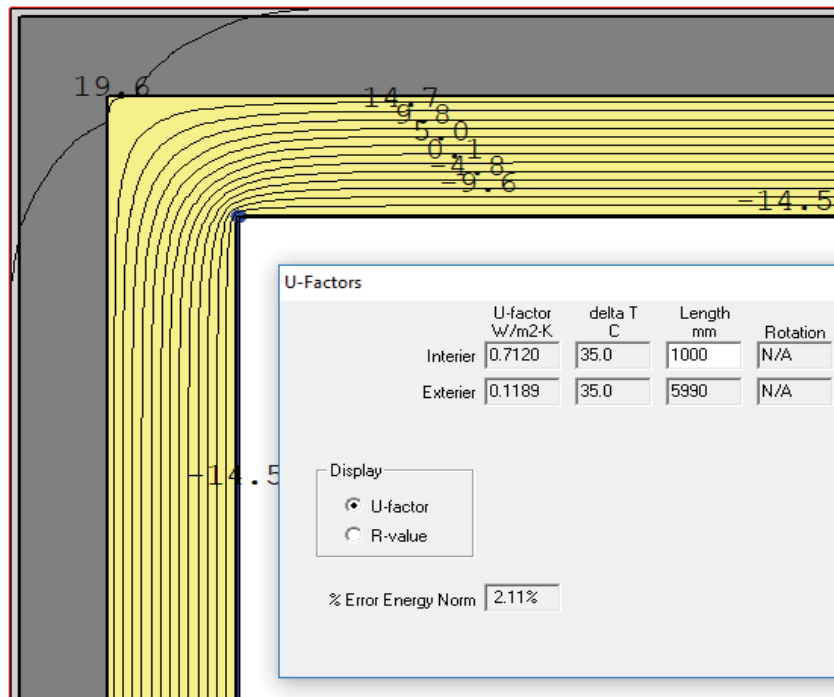
2D výpočet propustnosti detailu (therm)			
Detail atiky	U-factor	0,1189	W/(m <sup>2</sup> K)
	length	5990,0	mm
vlastní hodnota	L <sub>2D</sub>	0,7122	W/(mK)
	L <sub>2D</sub>		W/(mK)

Napojení podlahy na vnitřní suterénní stěnu			
	b <sub>1</sub>	U <sub>1</sub>	vlastní U <sub>i</sub>
	[mm]	W/(m <sup>2</sup> K)	W/(m <sup>2</sup> K)
Konstrukce č.1	5990,0	0,1153	

$$\Psi = L_{2D} - U_1 \cdot b_1$$

$$\Psi = 0,022 \text{ W/(m.K)}$$

Povrchové teploty			
Teplotní faktor vnitřního povrchu			
min. povrch. tepl. na kci	T <sub>si, min</sub>	19,3	°C
min. povrch. t. na rámu	T <sub>si, min</sub>		°C
teplotní faktor	f <sub>Rsi</sub>	0,980	
poměrný teplotní rozdíl	ε <sub>Rsi</sub>	0,020	



1 W1 - OBVODOVÁ STĚNA						
Konstrukce č. Popis konstrukce						
Odpor při přestupu tepla na straně konstrukce [m <sup>2</sup> K/W]				vnitřní R <sub>si</sub>	vnější R <sub>se</sub>	
				0,13	0,04	
Díleč plocha 1	λ [W/(mK)]	Díleč plocha 2 (nepovinný)	λ [W/(mK)]	Díleč plocha 3 (nepovinný)	λ [W/(mK)]	Celková šířka
						Tloušťka [mm]
1: Vnitřní omítka	0,800					20
2: Železobeton	1,430					200
3: Minerální vlna	0,036					300
4: Vnější omítka	0,650					5
5:						
				Podíl díleč plochy 2	Podíl díleč plochy 3	Celkem
						52,5 cm
				Součinitel U:		0,1153 W/(m <sup>2</sup> K)