

# ENERGETICKÝ POSUDEK

dle vyhlášky č. 141/2021 Sb.

Objednatel: Client:	<b>Thermal Pasohlávky a.s.</b> Žerotínovo náměstí 449/3, Veveří, 602 00 Brno IČ: 277 14 608
Zpracovatel: Supplier:	<b>CEVRE Consultants s.r.o.</b> Fügnerova 462/34, 613 00, Brno – Černá Pole IČ: 047 53 577   DIČ: CZ04753577 Spisová značka: C 91724 vedená u Krajského soudu v Brně

Název projektu: Project:	<b>Odborný léčebný ústav Pasohlávky – Sanatorium Pálava</b>
Účel zpracování: Aim of the assessment:	Dokumentace k DNSH pro komponentu 6.1 a 6.2 NPO

Energetický auditor:  
Assessor's name:

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



.....  
podpis | signature



## ZÁKLADNÍ ÚDAJE ENERGETICKÉHO POSUDKU:

Datum vypracování:	<b>31. října 2022</b>
Zpracovatelský tým:	<b>Ing. Jiří Cihlář</b>   energetický auditor č. oprávnění 0997 [REDACTED]
	<b>Ing. Radovan Kohút</b>   senior konzultant [REDACTED]
EVIDENČNÍ ČÍSLO ENEX:	<b>463242.0</b>
CEVRE ID:	<b>Z-22177</b>

## OBSAH

### ENERGETICKÝ POSUDEK

<b>A. ÚVOD.....</b>	<b>4</b>
A.1. ÚČEL ENERGETICKÉHO POSUDKU .....	4
A.2. ZÁKLADNÍ ÚDAJE O PŘEDMĚTU POSUDKU .....	5
A.3. PROGRAM PODPORY .....	9
<b>B. SOUHRN ENERGETICKÉHO POSUDKU .....</b>	<b>10</b>
B.1. SOUHRNNÝ POPIS NAVRŽENÝCH OPATŘENÍ.....	10
B.2. VÝROK ENERGETICKÉHO SPECIALISTY.....	10
<b>C. HISTORIE SPOTŘEBY ENERGIE.....</b>	<b>12</b>
<b>D. ANALÝZA UŽITÍ ENERGIE .....</b>	<b>13</b>
<b>E. NAVRHOVANÝ PROJEKT .....</b>	<b>14</b>
E.1. NOVÁ BUDOVA.....	14
E.2. BILANCE PŘÍNOSŮ PROJEKTU.....	15
E.3. NÁVRH ENERGETICKÉHO MANAGEMENTU.....	16
E.3.1. OBECNÉ PRINCIPY ENERGETICKÉHO MANAGEMENTU.....	16
E.3.2. NÁVRH VHODNÉ KONCEPCE ENMS A MĚŘÍCÍCH MÍST.....	16
E.4. ANALÝZA ÚČINNOSTI VYBRANÝCH SPOTŘEBIČŮ .....	17
E.5. VYHODNOCENÍ PLNĚNÍ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV .....	18
<b>F. KRITÉRIA PROGRAMU PODPORY .....</b>	<b>19</b>
<b>G. EKONOMICKÉ HODNOCENÍ.....</b>	<b>20</b>
<b>H. EKOLOGICKÉ HODNOCENÍ.....</b>	<b>21</b>
<b>I. PŘÍLOHY .....</b>	<b>22</b>

### PŘÍLOHY

**PŘÍLOHA 1:** Kopie oprávnění zpracovatele

**PŘÍLOHA 2:** Letní stabilita

## A. ÚVOD

### A.1. ÚČEL ENERGETICKÉHO POSUDKU

---

Účelem energetického posudku dle § 9a odst. 1 písmene d) zákona č. 406/2000 Sb. je posouzení proveditelnosti projektů týkajících se snižování energetické náročnosti budov, zvyšování účinnosti užití energie, snižování emisí ze spalovacích zdrojů znečištění nebo **využití obnovitelných nebo druhotných zdrojů** nebo kombinované výroby elektřiny a tepla **financovaných z programů podpory ze státních, evropských finančních prostředků nebo finančních prostředků pocházejících z prodeje povolenek na emise skleníkových plynů**, pokud poskytovatel podpory nestanoví s přihlédnutím k nárokům jednotlivého programu podpory jinak.

**Cílem tohoto dokumentu je posouzení proveditelnosti projektu navrženého projektovou dokumentací v souladu s DNSH pro komponentu 6.1 a 6.2 NPO.** Dokument je povinnou přílohou v rámci podání žádosti o dotaci.

---

## A.2. ZÁKLADNÍ ÚDAJE O PŘEDMĚTU POSUDKU

### Název projektu

Název projektu	ODBORNÝ LÉČEBNÝ ÚSTAV PASOHLÁVKY, SANATORIUM PÁLAVA
----------------	---

### Datum zpracování posudku

Datum zpracování:	31. 10. 2022
-------------------	--------------

### Evidenční číslo posudku

Evidenční číslo v systému ENEX MPO:	463242.0
--	----------

### Identifikační údaje žadatele o podporu

Název / obchodní firma:	Thermal Pasohlávky a.s.
Sídlo / adresa:	Žerotínovo náměstí 449/3, Veveří, 602 00 Brno
IČ:	277 14 608
Statutární orgán:	Ing. arch. JAROSLAV KLAŠKA
Kontaktní osoba:	Jiří Blanář
Telefon / e-mail	

### Identifikační údaje vlastníka předmětu posudku

Název / obchodní firma:	Thermal Pasohlávky a.s.
Sídlo / adresa:	Žerotínovo náměstí 449/3, Veveří, 602 00 Brno
IČ:	277 14 608
Statutární orgán:	Ing. arch. JAROSLAV KLAŠKA

### Identifikační údaje zpracovatele posudku

Název / obchodní firma:	CEVRE Consultants s.r.o.
Sídlo / adresa:	Fügnerova 462/34, 613 00 Brno
IČ:	047 53 577

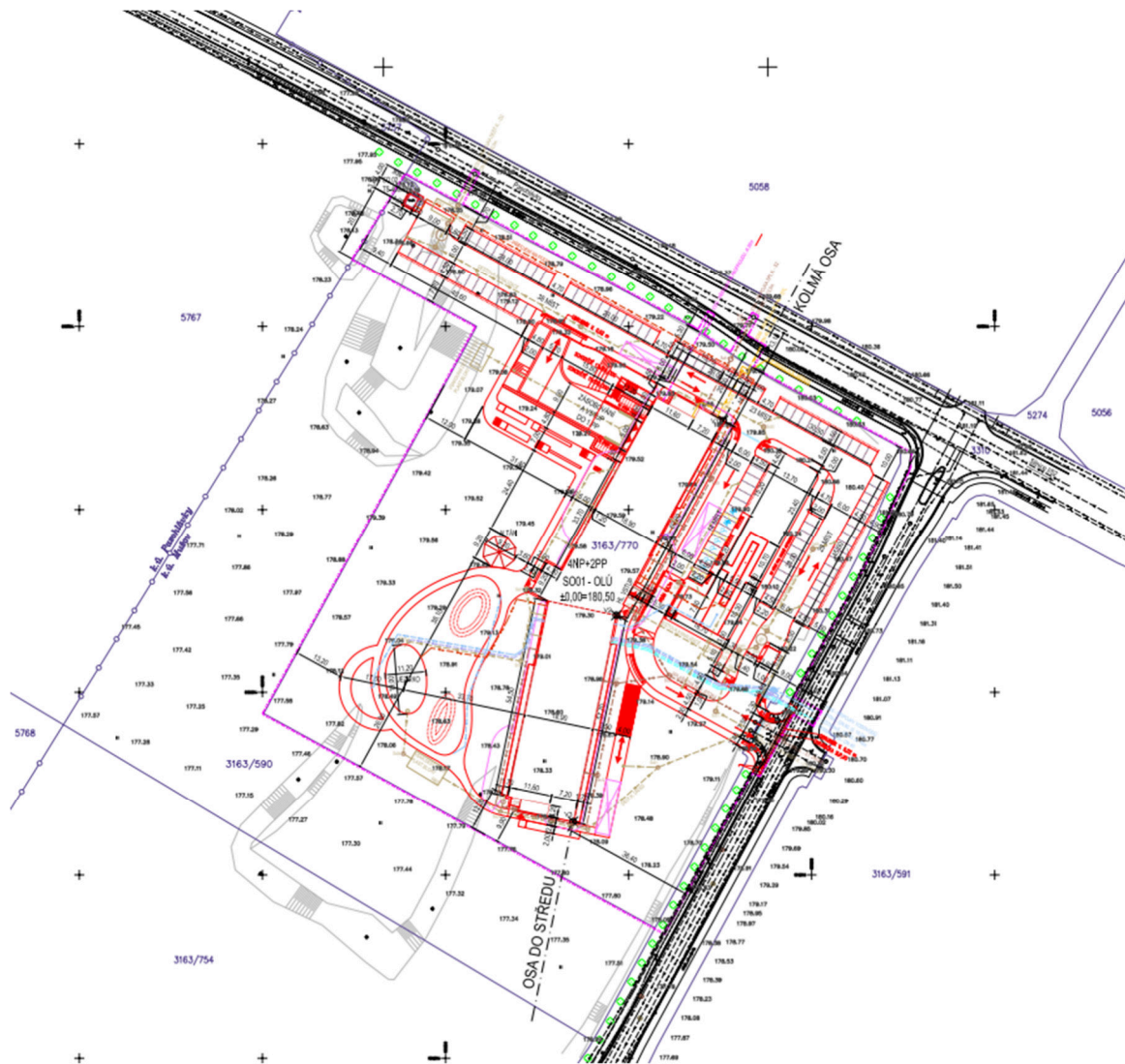
Energetický specialista:	Ing. Jiří Cihlář
Číslo oprávnění:	0997
Datum vydání oprávnění:	24. října 2012

#### Stručný popis předmětu EP

Popis hlavních činností předmětu EP	Budova pro zdravotnictví
Provozní využití předmětu EP	Předpokládá se nepřetržitý provoz zařízení.
Informace o případných plánovaných změnách	-
Základní popis technického zařízení, či energetických systémů budovy	<p>Objekt OLÚ je navržen jako trojtrakt s chodbou uprostřed, se dvěma podzemními a čtyřmi nadzemními podlažími. Střecha je navržena plochá s využitím části střechy pro umístění technologického zařízení (fotovoltaika). Půdorysně je objekt členěn na dvě křídla spojená pomocí modulu vertikální komunikace, ve kterém jsou křídla vůči sobě pootočena.</p> <p>Výpočetně je objekt rozdělen na 4 zóny - Z1 Pokoje+komunikace, Z2 Hlavní prostory, Z3 Rehabilitace a Z4 Technické prostory.</p> <p>Zdrojem tepla v budově jsou tepelná čerpadla typu vzduch-voda (s vodou chl. kond. a suchým chladičem), které zabezpečují v létě i přípravu chl. vody pro chlazení budovy, plynové kondenzační kotle a dále kogenerační jednotka na zemní plyn pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla.</p> <p>Prostory jsou nuceně větrány vzduchotechnickými jednotkami se ZZT. Je využíván systém recirkulace přečištěné bazénové vody pro snížení potřeby tepla na ohřev TV a dále taky zpětné využití tepla ze systému chlazení pro přehřev TV. Obnovitelným zdrojem elektřiny je fotovoltaická elektrárna na střeše objektu o velikosti 57,6 kWp.</p>

### Lokalizace

Obec:	Pasohlávky [584762]
Katastrální území:	Mušov [700401]
Parc. číslo	3163/770



zdroj: PD

#### Podklady dostupné pro zpracování EP

Dokument:	Datum
Průkaz energetické náročnosti budovy	06/2022
Projektová dokumentace DSP	07/2021

#### Související legislativa v platném znění

zák. č. 406/2000 Sb.	o hospodaření energií, dále jen <b>zákon</b>
vyhl. č. 141/2021 Sb.	o energetickém posudku a o údajích vedených v Systému monitoringu spotřeby energie, dále jen <b>vyhláška</b>
vyhl. č. 4/2020 Sb.	o energetických specialistech
zák. č. 183/2006 Sb. (283/2021 Sb.)	o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)
vyhl. č. 268/2009 Sb.	o technických požadavcích na stavby
vyhl. č. 499/2006 Sb.	o dokumentaci staveb

#### Aplikace DPH

Vlastník předmětu energetického posudku je **plátce DPH**, proto budou veškeré finanční ukazatele níže uváděny **bez daně z přidané hodnoty (DPH)**.



### A.3. PROGRAM PODPORY

#### Název programu podpory

Národní plán obnovy

#### Prioritní osa / cíl

6.1 Zvýšení odolnosti systému zdravotní péče

#### KRITÉRIA PROGRAMU PODPORY

Vymezení kritérií programu podpory ve vztahu k předmětu energetického posudku

Sledovaný ukazatel	Kvalitativní kritéria
Primární energie z neobnovitelných zdrojů	$Ep_{N,A} \leq 0,80$ . ER*
Průměrný součinitel prostupu tepla	$U_{em} \leq 0,35$ W.m-2K-1
Nejvyšší denní teplota vzduchu v místnosti v letním období	$\leq \Theta_{ai,max,N}$

\* Odpovídá klasifikace primární energie z neobnovitelných zdrojů dle PENB po 1. 1. 2022 na úrovni A – mimořádně úsporná (viz grafická část PENB)

## B. SOUHRN ENERGETICKÉHO POSUDKU

### B.1. SOUHRNNÝ POPIS NAVRŽENÝCH OPATŘENÍ

#### Jedná se o výstavbu nové budovy.

Objekt OLÚ je navržen jako trojtrakt s chodbou uprostřed, se dvěma podzemními a čtyřmi nadzemními podlažími. Střecha je navržena plochá s využitím části střechy pro umístění technologického zařízení (fotovoltaika). Půdorysně je objekt členěn na dvě křídla spojená pomocí modulu vertikální komunikace, ve kterém jsou křídla vůči sobě pootočena.

Výpočetně je objekt rozdělen na 4 zóny – Z1 Pokoje+komunikace, Z2 Hlavní prostory, Z3 Rehabilitace a Z4 Technické prostory.

Zdrojem tepla v budově jsou tepelná čerpadla typu vzduch-voda (s vodou chl. kond. a suchým chladičem), které zabezpečují v létě i přípravu chl. vody pro chlazení budovy, plynové kondenzační kotle a dále kogenerační jednotka na zemní plyn pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla. Prostory jsou nuceně větrány vzduchotechnickými jednotkami se ZZT. Je využíván systém recirkulace přečištěné bazénové vody pro snížení potřeby tepla na ohřev TV a dále taky zpětné využití tepla ze systému chlazení pro predehřev TV. Obnovitelným zdrojem elektřiny je fotovoltaická elektrárna na střeše objektu o velikosti 57,6 kWp.

### B.2. VÝROK ENERGETICKÉHO SPECIALISTY

Budova splní sledované ukazatele.

#### Naplnění kritérií

Kritérium	Jednotka	Požadavek	Dosažená hodnota	Plnění požadavku
Primární energie z neobnovitelných zdrojů	kWh.m <sup>-2</sup> a <sup>-1</sup>	$E_{pN,A} \leq 0,80 \cdot E_R (100)$	100	<b>ANO</b>
Průměrný součinitel prostupu tepla	W.m <sup>-2</sup> K <sup>-1</sup>	$U_{em} \leq 0,35$	0,26	<b>ANO</b>
Nejvyšší denní teplota vzduchu v místnosti v letním období	°C	$\leq \theta_{ai,max,N}$	viz příloha	<b>ANO</b>

### Bilance přínosů projektu

Struktura spotřeby energie	Spotřeba energie					
	Výchozí stav		Navrhovaný stav		Rozdílová bilance (výchozí - navrhovaný)	
	MWh/r.	tis. Kč/r.	MWh/r.	tis. Kč/r.	MWh/r.	tis. Kč/r.
Celkem	-	-	<b>1047,35</b>	-	-	-
Analýza podle energonositelů <sup>3)</sup>						
Elektřina	-	-	231,07	-	-	-
Energie okolního prostředí	-	-	311,06	-	-	-
Zemní plyn	-	-	505,22	-	-	-

<sup>3)</sup> Vyhláška č. 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov.

## C. HISTORIE SPOTŘEBY ENERGIE

---

Jedná se o výstavbu nové budovy, historie spotřeb energie proto není uváděna.

---

## D. ANALÝZA UŽITÍ ENERGIE

---

Jedná se o výstavbu nové budovy, analýza užití energie proto není uváděna.

---

## E. NAVRHOVANÝ PROJEKT

### E.1. NOVÁ BUDOVA

Popis budovy	<p>Objekt OLÚ je navržen jako trojtrakt s chodbou uprostřed, se dvěma podzemními a čtyřmi nadzemními podlažími. Střecha je navržena plochá s využitím části střechy pro umístění technologického zařízení (fotovoltaika). Půdorysně je objekt členěn na dvě křídla spojená pomocí modulu vertikální komunikace, ve kterém jsou křídla vůči sobě pootočena.</p> <p>Výpočetně je objekt rozdělen na 4 zóny - Z1 Pokoje+komunikace, Z2 Hlavní prostory, Z3 Rehabilitace a Z4 Technické prostory.</p> <p>Zdrojem tepla v budově jsou tepelná čerpadla typu vzduch-voda (s vodou chl. kond. a suchým chladičem), které zabezpečují v létě i přípravu chl. vody pro chlazení budovy, plynové kondenzační kotle a dále kogenerační jednotka na zemní plyn pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla. Prostory jsou nuceně větrány vzduchotechnickými jednotkami se ZZT. Je využíván systém recirkulace přečištěné bazénové vody pro snížení potřeby tepla na ohřev TV a dále taky zpětné využití tepla ze systému chlazení pro předehřev TV. Obnovitelným zdrojem elektřiny je fotovoltaická elektrárna na střeše objektu o velikosti 57,6 kWp.</p>
--------------	--

## E.2. BILANCE PŘÍNOSŮ PROJEKTU

BILANCE PŘÍNOSŮ PROJEKTU							
Struktura spotřeby energie		Spotřeba energie					
		Výchozí stav		Navrhovaný stav		Rozdílová bilance (výchozí - navrhovaný)	
		MWh/r.	tis. Kč/r.	MWh/r.	tis. Kč/r.	MWh/r.	tis. Kč/r.
Celkem		-	-	1047,35	-	-	-
Analýza podle energonositelů <sup>3)</sup>							
Elektřina		-	-	231,07	-	-	-
Energie okolního prostředí		-	-	311,06	-	-	-
Zemní plyn		-	-	505,22	-	-	-
Analýza podle způsobu užití energie / spotřebičů <sup>1)</sup>							
1.	Budova	-	-	1047,35	-	-	-
	1.1 Vytápění	-	-	172,07	-	-	-
	1.2 Chlazení	-	-	11,57	-	-	-
	1.3 Úprava vlhkosti	-	-	0,00	-	-	-
	1.4 Větrání	-	-	108,8	-	-	-
	1.5 Příprava TV	-	-	600,75	-	-	-
	1.6 Osvětlení	-	-	141,97	-	-	-

## E.3. NÁVRH ENERGETICKÉHO MANAGEMENTU

### E.3.1. OBECNÉ PRINCIPY ENERGETICKÉHO MANAGEMENTU

Energetický management je soubor opatření a činností, jejichž cílem je efektivní řízení snižování spotřeby energie. Jedná se o uzavřený cyklický proces neustálého zlepšování energetického hospodářství.

#### Principy energetického managementu podle ČSN EN ISO 50 001:2012

Plánuj	Provádění přezkoumání spotřeby energie a stanovování výchozího stavu, ukazatelů energetické náročnosti, cílů, cílových hodnot a akčních plánů, nezbytných pro dosahování výsledků, které snižují energetickou náročnost v souladu s energetickou politikou organizace.
Dělej	Zavádění akčních plánů managementu hospodaření s energií. Plánování, příprava a realizace konkrétních opatření, investičních i neinvestičních akcí ve správné časové souslednosti, na základě objektivních ukazatelů a podle stanoveného harmonogramu (obvykle roční plány v návaznosti na zavedený postup přípravy ročních rozpočtů).
Kontroluj	Procesy monitorování a měření a klíčové charakteristiky činností, které determinují energetickou náročnost vzhledem k energetické politice, cílům a zprávám o výsledcích.
Jednej	Provádění opatření k neustálému snižování energetické náročnosti a zlepšování systému hospodaření s energií.

Samotná realizace energetického managementu se pak skládá z těchto základních činností:

- **Měření a zaznamenávání spotřeby energie** – data o spotřebě energie (a vody) alespoň v měsíční podrobnosti
- **Stanovení potenciálu úspor energie** – stanovení výchozího stavu (přezkum spotřeby)
- **Realizace opatření na základě plánu**
- **Vyhodnocování spotřeby energie a účinnosti realizovaných opatření**
- **Porovnávání velikosti úspor předpokládaných a skutečně dosažených**
- **Tvorba a aktualizace energetických koncepcí, energetických (akčních) plánů**

### E.3.2. NÁVRH VHODNÉ KONCEPCE ENMS A MĚŘÍCÍCH MÍST

V rámci projektu doporučujeme zavedení energetického managementu, osazení měřící techniky pro vyhodnocení úspory energie, a to v souladu s „Metodickým návodem pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu“. Dokument je dostupný na internetové adrese <https://opzp.cz/>



#### **E.4. ANALÝZA ÚČINNOSTI VYBRANÝCH SPOTŘEBIČŮ**

---

*V případě požadavku programu podpory analýzu energetické účinnosti vybraných spotřebičů předmětu energetického posudku pro navržený stav podle tabulky č. 4.*

---

Pro předmět EP není relevantní.

## E.5. VYHODNOCENÍ PLNĚNÍ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV

Vyhodnocení plnění požadavků § 7 zákona 406/2000 sb., je-li předmětem energetického posudku budova, na kterou se tyto požadavky vztahují.

I PŘEHLED PLNĚNÍ ZÁVAZNÝCH POŽADAVKŮ VYHLÁŠKY									
<b>CELKOVÉ HODNOCENÍ PLNĚNÍ POŽADAVKŮ VYHLÁŠKY</b>									
Požadavek vyhlášky dle:		§ 6 odst. 1			Splněno:		ANO		
<b>REFERENČNÍ BUDOVA</b>									
Úroveň referenční budovy:		Nová budova s téměř nulovou spotřebou energie od 1.1.2022							
Snížení referenční hodnoty primární energie z neobnovitelných zdrojů energie	Druh budovy nebo zóny	Energeticky vztázná plocha m <sup>2</sup>	Měrná potřeba na vytápění referenční budovy KWh/m <sup>2</sup> .rok	Míra snížení					
				%					
	Jiná než obytná	6480,0	37	40,0					
	Jiná než obytná	1526,1	24	40,0					
	Jiná než obytná	1936,5	49	40,0					
	Jiná než obytná	1108,1	35	40,0					
<b>PŘEHLED PLNĚNÍ ZÁVAZNÝCH POŽADAVKŮ VYHLÁŠKY</b>									
V případě, že pro danou oblast vyhláška nestanovuje požadavek, tabulka se nevyplňuje - symbol X.									
Hodnocený parametr	Jednotka	Ozn.	Hodnocený prvek budovy	Návrhová vnitřní teplota zóny	Příléhající prostředí	Vypočtená hodnota	Referenční hodnota	Splněno	
<b>MĚNĚNÉ/NOVÉ STAVEBNÍ PRVKY A KONSTRUKCE</b>									
Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u změny dokončené budovy při plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c)									
X	-	-	-	-	-	-	-	-	
<b>MĚNĚNÉ/NOVÉ TECHNICKÉ SYSTÉMY</b>									
Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u změny dokončené budovy při plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c)									
X	-	-	-	-	-	-	-	-	
<b>OBÁLKA BUDOVY</b>									
Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy a u změny dokončené budovy při plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. a) a písm. b)									
Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	W/m <sup>2</sup> .K	Budova jako celek				0,26	0,31	ANO	
<b>CELKOVÁ DODANÁ ENERGIE</b>									
Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy a u změny dokončené budovy při plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. b)									
Celková dodaná energie	kWh/m <sup>2</sup> .rok	Budova jako celek				95	152	ANO	
<b>PRIMÁRNÍ ENERGIE Z NEOBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE</b>									
Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy a u změny dokončené budovy při plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. a)									
Primární energie z neobnovitelných zdrojů energie	kWh/m <sup>2</sup> .rok	Budova jako celek				100	125	ANO	

## F. KRITÉRIA PROGRAMU PODPORY

Kritéria programu jsou uvedena v podrobnosti a rozsahu odpovídajícím požadavkům programu podpory:

- a) **přehled plnění kritérií** včetně uvedení vstupních hodnot do výpočtu a způsobu jejich stanovení,  
b) **přehled plnění dalších specifických podmínek** stanovených programem podpory, jsou-li programem podpory požadována.

Kritérium	Jednotka	Požadavek	Dosažená hodnota	Plnění požadavku
Primární energie z neobnovitelných zdrojů	kWh.m <sup>-2</sup> a <sup>-1</sup>	$E_{pN,A} \leq 0,80 \cdot E_R (100)$	100	<b>ANO</b>
Průměrný součinitel prostupu tepla	W.m <sup>-2</sup> K <sup>-1</sup>	$U_{em} \leq 0,35$	0,26	<b>ANO</b>
Nejvyšší denní teplota vzduchu v místnosti v letním období	°C	$\leq \theta_{ai,max,N}$	viz příloha	<b>ANO</b>

Vstupní hodnoty do výpočtu jsou uvedeny v příloze Průkazu energetické náročnosti budovy.

## G. EKONOMICKÉ HODNOCENÍ

---

*Ekonomické hodnocení realizace navrženého projektu se zpracovává podle přílohy č. 8 vyhlášky č. 141/2021 Sb., nestanoví-li program podpory jinak.*

---

Program podpory nepožaduje ekonomické hodnocení.

## H. EKOLOGICKÉ HODNOCENÍ

Ekologické hodnocení realizace navrženého projektu se zpracovává podle přílohy č. 9 vyhlášky č. 141/2021 Sb., nestanoví-li program podpory jinak.

Palivo nebo energie	t CO <sub>2</sub> /MWh <sup>1)</sup>
černé uhlí	0,330
hnědé uhlí	0,352
koks	0,385
hnědouhelné brikety	0,346
topný a ostatní plynový olej	0,267
topný olej nízkosirný (do 1% hm. síry)	0,279
topný olej vysokosirný (nad 1% hm. síry)	0,279
zemní plyn	0,200
zkapalněný ropný plyn (LPG)	0,237
elektřina	0,860

Poznámka:

<sup>1)</sup> Emisní faktory t CO<sub>2</sub>/MWh jsou vztaženy k výhřevnosti paliva.

Emise CO<sub>2</sub> za rok pro navrženou budovu (vč. zahrnutí exportované elektřiny): 299,8 t CO<sub>2</sub>/rok.

## I. PŘÍLOHY



**MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU**

Na Františku 32, 110 15 Praha 1

**Ing. Jiří Cihlář**

**je oprávněn**

**provádět energetický audit**

s platností od 31.10.2011

**vypracovávat průkazy energetické náročnosti budovy**

s platností od 24.10.2012

**provádět kontroly kotlů**

s platností od 24.10.2012

**provádět kontroly klimatizace**

s platností od 24.10.2012



podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií ve znění pozdějších předpisů.

**Číslo oprávnění: 0997**

V Praze dne 24. října 2012

**Ing. Pavel Šolc**

náměstek ministra průmyslu a obchodu

## PŘÍLOHA 2: 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 2018**.



#### VYZNAČENÍ ZÁVAZNÉ HODNOTY

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

hodinový výpočetní model podle EN ISO 52016-1

#### Simulace 2018

Název úlohy : **4.06 Kaple - CHLAZENÁ**

Zpracovatel : Ing. Jiří Cihlář

Zakázka : Z-22177

### ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY A OBALOVÉ KONSTRUKCE :

Hodnocený den/časový úsek:	21. 8. (kvazistacionární stav)
Zeměpisná šířka a délka:	49 + 17 st.
Časové pásmo (posun vůči GMT):	1 h
Objem vzduchu v místnosti:	97.38 m <sup>3</sup>
Plocha podlahy (z vnitřních rozměrů):	30.43 m <sup>2</sup>
Přirážka na vliv tepelných vazeb:	0.02 W/(m <sup>2</sup> K)
Měrná tep. kapacita vzduchu a nábytku:	10000.0 J/(m <sup>2</sup> K)

#### Okrajové podmínky výpočtu:

Čas [h]	Intenzita větrání [1/h]		Teplota větr. vzduchu [C]		Vnitřní zisk [W]	Chladicí výkon [W]	Venkovní teplota [C]			Glob. intenzita slun. záření na vod. rovinu [W/m <sup>2</sup> ]
	sada 1	sada 2	sada 1	sada 2			sada 1	sada 2	sada 3	
1	2.5	0.0	16.9	16.9	0	0	16.9	16.9	16.9	0
2	2.5	0.0	16.2	16.2	0	0	16.2	16.2	16.2	0
3	2.5	0.0	16.0	16.0	0	0	16.0	16.0	16.0	0
4	2.5	0.0	16.2	16.2	0	0	16.2	16.2	16.2	0
5	2.5	0.0	16.9	16.9	0	0	16.9	16.9	16.9	0
6	2.5	0.0	18.1	18.1	0	0	18.1	18.1	18.1	92
7	2.5	0.0	19.5	19.5	0	0	19.5	19.5	19.5	248
8	2.5	0.0	21.2	21.2	0	0	21.2	21.2	21.2	415
9	2.5	0.0	23.0	23.0	0	0	23.0	23.0	23.0	567
10	0.8	0.0	24.8	24.8	0	0	24.8	24.8	24.8	687
11	0.1	0.0	26.5	26.5	0	0	26.5	26.5	26.5	764
12	0.1	0.0	27.9	27.9	0	0	27.9	27.9	27.9	790
13	0.8	0.0	29.1	29.1	0	0	29.1	29.1	29.1	764
14	0.1	0.0	29.8	29.8	0	0	29.8	29.8	29.8	687
15	0.1	0.0	30.0	30.0	0	0	30.0	30.0	30.0	567
16	0.1	0.0	29.8	29.8	0	0	29.8	29.8	29.8	415



17	0.1	0.0	29.1	29.1	0	0	29.1	29.1	29.1	248
18	0.1	0.0	28.0	28.0	0	0	28.0	28.0	28.0	92
19	0.8	0.0	26.5	26.5	0	0	26.5	26.5	26.5	0
20	0.8	0.0	24.8	24.8	0	0	24.8	24.8	24.8	0
21	2.5	0.0	23.0	23.0	0	0	23.0	23.0	23.0	0
22	2.5	0.0	21.2	21.2	0	0	21.2	21.2	21.2	0
23	2.5	0.0	19.5	19.5	0	0	19.5	19.5	19.5	0
24	2.5	0.0	18.1	18.1	0	0	18.1	18.1	18.1	0

Vysvětlivky:

Zadané sady teplot přiváděného větracího vzduchu se použijí pro odpovídající sady intenzit větrání.

Využití zadaných sad venkovní teploty pro zatížení jednotlivých konstrukcí je uvedeno u popisu konstrukcí.

### **Zadané neprůsvitné konstrukce:**

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

Označení konstrukce: **F4 Obvodová stěna TI - EXT**

Plocha konstrukce: 1.19 m<sup>2</sup> Souč. prostupu tepla U: 0.16 W/(m<sup>2</sup>K)

Odpor při přestupu Rsi: 0.13 m<sup>2</sup>K/W Odpor při přestupu Rse: 0.08 m<sup>2</sup>K/W

Orientace konstrukce: jih

Pohltivost slun. záření: 0.60 Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.

Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]
1	Omítka vnitřní	0.0150	0.990	790.0	2000.0
2	Keramické tvárnice	0.2500	0.300	1000.0	800.0
3	Tepelná izolace MW	0.2000	0.037	840.0	21.5
4	Vnější omítka	0.0050	0.800	790.0	1640.0

**Konstrukce číslo 2** ... vnější jednoplášťová konstrukce

Označení konstrukce: **F4 Obvodová stěna TI - EXT**

Plocha konstrukce: 1.64 m<sup>2</sup> Souč. prostupu tepla U: 0.16 W/(m<sup>2</sup>K)

Odpor při přestupu Rsi: 0.13 m<sup>2</sup>K/W Odpor při přestupu Rse: 0.08 m<sup>2</sup>K/W

Orientace konstrukce: jihovýchod

Pohltivost slun. záření: 0.60 Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.

Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]
1	Omítka vnitřní	0.0150	0.990	790.0	2000.0
2	Keramické tvárnice	0.2500	0.300	1000.0	800.0
3	Tepelná izolace MW	0.2000	0.037	840.0	21.5
4	Vnější omítka	0.0050	0.800	790.0	1640.0

**Konstrukce číslo 3** ... vnější jednoplášťová konstrukce

Označení konstrukce: **F4 Obvodová stěna TI - EXT**

Plocha konstrukce: 1.17 m<sup>2</sup> Souč. prostupu tepla U: 0.16 W/(m<sup>2</sup>K)

Odpor při přestupu Rsi: 0.13 m<sup>2</sup>K/W Odpor při přestupu Rse: 0.08 m<sup>2</sup>K/W

Orientace konstrukce: severovýchod

Pohltivost slun. záření: 0.60 Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.

Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]
1	Omítka vnitřní	0.0150	0.990	790.0	2000.0
2	Keramické tvárnice	0.2500	0.300	1000.0	800.0
3	Tepelná izolace MW	0.2000	0.037	840.0	21.5
4	Vnější omítka	0.0050	0.800	790.0	1640.0

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

Označení konstrukce: **Vnitřní stěna ŽB**

Plocha konstrukce: 18.19 m<sup>2</sup> Souč. prostupu tepla U: 1.04 W/(m<sup>2</sup>K)  
Odpor při přestupu Rsi: 0.13 m<sup>2</sup>K/W Odpor při přestupu 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	Omítka vnitřní	0.0150	0.990	790.0	2000.0
2	Železobeton	0.2500	1.430	1020.0	2300.0
3	Rošt + minerální des	0.0400	0.136	899.8	88.8
4	Rošt	0.0100	0.112	1007.7	45.7
5	Sádrokarton	0.0250	0.220	1060.0	750.0
6	Omítka vnitřní	0.0150	0.990	790.0	2000.0

#### Konstrukce číslo 5 ... vnitřní konstrukce

Označení konstrukce: **Vnitřní stěna ŽB**  
Plocha konstrukce: 16.56 m<sup>2</sup> Souč. prostupu tepla U: 0.75 W/(m<sup>2</sup>K)  
Odpor při přestupu Rsi: 0.13 m<sup>2</sup>K/W Odpor při přestupu 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	Omítka vnitřní	0.0150	0.990	790.0	2000.0
2	Železobeton	0.2500	1.430	1020.0	2300.0
3	Vzduchová dutina	0.0300	0.147	1010.0	1.2
4	Železobeton	0.2500	1.430	1020.0	2300.0
5	Rošt + minerální des	0.0400	0.136	899.8	88.8
6	Rošt	0.0100	0.112	1007.7	45.7
7	Sádrokarton	0.0250	0.220	1060.0	750.0
8	Omítka vnitřní	0.0150	0.990	790.0	2000.0

#### Konstrukce číslo 6 ... vnitřní konstrukce

Označení konstrukce: **Prosklená stěna**  
Plocha konstrukce: 16.14 m<sup>2</sup> Souč. prostupu tepla U: 2.62 W/(m<sup>2</sup>K)  
Odpor při přestupu Rsi: 0.13 m<sup>2</sup>K/W Odpor při přestupu 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	Sklo	0.0040	0.760	840.0	2600.0
2	Uzavřená vzduch. dut	0.0050	0.045	1010.0	1.2
3	Sklo	0.0040	0.760	840.0	2600.0

#### Konstrukce číslo 7 ... vnější jednoplášťová konstrukce

Označení konstrukce: **S1 Střecha - EXT**  
Plocha konstrukce: 32.31 m<sup>2</sup> Souč. prostupu tepla U: 0.12 W/(m<sup>2</sup>K)  
Odpor při přestupu Rsi: 0.10 m<sup>2</sup>K/W Odpor při přestupu Rse: 0.08 m<sup>2</sup>K/W  
Orientace konstrukce: horizont  
Pohltivost slun. záření: 0.60 Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.

Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]
1	Omítka vnitřní	0.0100	0.990	790.0	2000.0
2	Železobeton	0.2000	1.430	1020.0	2300.0
3	Tepelná izolace EPS	0.2800	0.035	1270.0	25.0
4	Hydroizolace	0.0010	0.160	960.0	1400.0

#### Konstrukce číslo 8 ... vnitřní konstrukce

Označení konstrukce: **Podlaha**  
Plocha konstrukce: 35.11 m<sup>2</sup> Souč. prostupu tepla U: 0.38 W/(m<sup>2</sup>K)  
Odpor při přestupu Rsi: 0.17 m<sup>2</sup>K/W Odpor při přestupu 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	Dlažba keramická	0.0100	1.010	840.0	2000.0
2	Betonový mazanina	0.0900	1.230	1020.0	2100.0

3	Kročejová izolace	0.0600	0.038	800.0	40.0
4	Železobeton	0.3000	1.430	1020.0	2300.0
5	Omítka vnitřní	0.0100	0.990	790.0	2000.0
6	Vzduchová dutina	0.4000	1.765	1010.0	1.2
7	Rošt	0.0250	0.423	1009.1	19.0
8	Sádrokarton	0.0250	0.220	1060.0	750.0

#### Zadané vnější průsvitné konstrukce:

##### **Konstrukce číslo 1**

Označení konstrukce:	<b>V1 Prosklení J</b>		
Plocha konstrukce:	7.59 m <sup>2</sup>	Souč. prostupu tepla U:	0.90 W/(m <sup>2</sup> K)
Šířka konstrukce:	2.37 m	Výška konstrukce:	3.20 m
Odpor při přestupu Rsi:	0.13 m <sup>2</sup> K/W	Odpor při přestupu Rse:	0.08 m <sup>2</sup> K/W
Orientace konstrukce:	jih		

Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

Propustnost slun. záření pro kolmý dopad paprsků na zasklení v okně g:	0.470
Vliv úhlu dopadu paprsků na zasklení se zohledňuje činitelem Fw:	0.90
Korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna):	0.70
Okno je stíněno pohyblivým stínícím zařízením až do maximálně:	100.00 % plochy.
Korekční činitel clonění pohyblivým stínícím zařízením (žaluzie, rolety):	0.30
Ovládání žaluzií/rolet:	manuální (stažené dolů při intenzitě záření nad 300 W/m <sup>2</sup> )
Konst. činitel stínění:	0.75

##### **Konstrukce číslo 2**

Označení konstrukce:	<b>V1 Prosklení JV</b>		
Plocha konstrukce:	10.53 m <sup>2</sup>	Souč. prostupu tepla U:	0.90 W/(m <sup>2</sup> K)
Šířka konstrukce:	3.29 m	Výška konstrukce:	3.20 m
Odpor při přestupu Rsi:	0.13 m <sup>2</sup> K/W	Odpor při přestupu Rse:	0.08 m <sup>2</sup> K/W
Orientace konstrukce:	jihovýchod		

Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

Propustnost slun. záření pro kolmý dopad paprsků na zasklení v okně g:	0.470
Vliv úhlu dopadu paprsků na zasklení se zohledňuje činitelem Fw:	0.90
Korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna):	0.70
Okno je stíněno pohyblivým stínícím zařízením až do maximálně:	100.00 % plochy.
Korekční činitel clonění pohyblivým stínícím zařízením (žaluzie, rolety):	0.30
Ovládání žaluzií/rolet:	manuální (stažené dolů při intenzitě záření nad 300 W/m <sup>2</sup> )
Konst. činitel stínění:	0.75

##### **Konstrukce číslo 3**

Označení konstrukce:	<b>V1 Prosklení SV</b>		
Plocha konstrukce:	7.52 m <sup>2</sup>	Souč. prostupu tepla U:	0.90 W/(m <sup>2</sup> K)
Šířka konstrukce:	2.35 m	Výška konstrukce:	3.20 m
Odpor při přestupu Rsi:	0.13 m <sup>2</sup> K/W	Odpor při přestupu Rse:	0.08 m <sup>2</sup> K/W
Orientace konstrukce:	severovýchod		

Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

Propustnost slun. záření pro kolmý dopad paprsků na zasklení v okně g:	0.470
Vliv úhlu dopadu paprsků na zasklení se zohledňuje činitelem Fw:	0.90
Korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna):	0.70
Okno je stíněno pohyblivým stínícím zařízením až do maximálně:	100.00 % plochy.
Korekční činitel clonění pohyblivým stínícím zařízením (žaluzie, rolety):	0.30
Ovládání žaluzií/rolet:	manuální (stažené dolů při intenzitě záření nad 300 W/m <sup>2</sup> )
Konst. činitel stínění:	0.75

##### **Konstrukce číslo 4**

Označení konstrukce:	<b>H1 Světlik</b>		
Plocha konstrukce:	2.80 m <sup>2</sup>	Souč. prostupu tepla U:	0.90 W/(m <sup>2</sup> K)
Šířka konstrukce:	1.90 m	Výška konstrukce:	1.48 m
Odpor při přestupu Rsi:	0.10 m <sup>2</sup> K/W	Odpor při přestupu Rse:	0.08 m <sup>2</sup> K/W

Orientace konstrukce: horizont

Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

Propustnost slun. záření pro kolmý dopad paprsků na zasklení v okně g: 0.470

Vliv úhlu dopadu paprsků na zasklení se zohledňuje činitelem Fw: 0.90

Korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna): 0.70

Konst. činitel stínění: 0.75

## VÝSLEDKY VÝPOČTU ODEZVY MÍSTNOSTI NA TEPELNOU ZÁTĚŽ:

Metodika výpočtu: hodinový výp. model podle EN ISO 52016-1

### Výsledné vnitřní teploty a přímý solární zisk:

Čas [h]	Přímý solární zisk okny [W]	Teplota vnitřního vzduchu [C]	Teplota střední radiační [C]	Teplota výsledná operativní [C]
1	0.0	27.21	29.40	28.30
2	0.0	26.90	29.21	28.05
3	0.0	26.72	29.05	27.88
4	0.0	26.63	28.93	27.78
5	0.0	26.68	28.85	27.76
6	1061.9	27.43	29.40	28.41
7	1008.9	27.88	29.59	28.73
8	1425.7	28.56	29.99	29.28
9	1317.0	29.06	30.21	29.64
10	1622.5	30.39	30.73	30.56
11	1535.4	31.14	31.05	31.10
12	1482.1	31.47	31.29	31.38
13	1331.9	31.49	31.40	31.44
14	1475.2	31.84	31.64	31.74
15	1126.7	31.81	31.62	31.71
16	1234.4	31.93	31.75	31.84
17	770.0	31.70	31.58	31.64
18	310.3	31.32	31.29	31.31
19	0.0	30.71	30.95	30.83
20	0.0	30.35	30.75	30.55
21	0.0	29.24	30.42	29.83
22	0.0	28.61	30.14	29.38
23	0.0	28.08	29.88	28.98
24	0.0	27.62	29.64	28.63

Minimální hodnota: 26.63 28.85 27.76

Průměrná hodnota: 29.37 30.36 29.86

**Maximální hodnota: 31.93 31.75 31.84**

Simulace 2018, (c) 2018 Svoboda Software

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

Název úlohy: 4.06 Kaple

Podrobný popis obal. konstrukcí hodnocené místnosti je uveden na výpisu z programu Simulace 2018.

### 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:  $T_{ai,max} = 31,93\text{ C}$

**$T_{ai,max} < T_{ai,max,N}$  ... 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 2018, (c) 2018 Svoboda Software

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

hodinový výpočetní model podle EN ISO 52016-1

**Simulace 2018**

Název úlohy : **1L.17 Tělocvična**  
Zpracovatel : Ing. Jiří Cihlář  
Zakázka : Z-22177

## ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY A OBALOVÉ KONSTRUKCE :

Hodnocený den/časový úsek: 21. 8. (kvazistacionární stav)  
Zeměpisná šířka a délka: 49 + 17 st.  
Časové pásmo (posun vůči GMT): 1 h  
Objem vzduchu v místnosti: 376.55 m<sup>3</sup>  
Plocha podlahy (z vnitřních rozměrů): 106.07 m<sup>2</sup>  
Přirážka na vliv tepelných vazeb: 0.02 W/(m<sup>2</sup>K)  
Měrná tep. kapacita vzduchu a nábytku: 10000.0 J/(m<sup>2</sup>K)

### Okrajové podmínky výpočtu:

Čas [h]	Intenzita větrání [1/h]		Teplota větr. vzduchu [C]		Vnitřní zisk [W]	Chladicí výkon [W]	Venkovní teplota [C]			Glob. intenzita slun. záření na vod. rovinu [W/m <sup>2</sup> ]
	sada 1	sada 2	sada 1	sada 2			sada 1	sada 2	sada 3	
1	2.5	0.0	16.9	16.9	0	0	16.9	16.9	16.9	0
2	2.5	0.0	16.2	16.2	0	0	16.2	16.2	16.2	0
3	2.5	0.0	16.0	16.0	0	0	16.0	16.0	16.0	0
4	2.5	0.0	16.2	16.2	0	0	16.2	16.2	16.2	0
5	2.5	0.0	16.9	16.9	0	0	16.9	16.9	16.9	0
6	2.5	0.0	18.1	18.1	0	0	18.1	18.1	18.1	92
7	2.5	0.0	19.5	19.5	0	0	19.5	19.5	19.5	248
8	2.5	0.0	21.2	21.2	0	0	21.2	21.2	21.2	415
9	2.5	0.0	23.0	23.0	0	0	23.0	23.0	23.0	567
10	0.5	0.0	24.8	24.8	0	0	24.8	24.8	24.8	687
11	0.5	0.0	26.5	26.5	0	0	26.5	26.5	26.5	764
12	0.5	0.0	27.9	27.9	0	0	27.9	27.9	27.9	790
13	0.5	0.0	29.1	29.1	0	0	29.1	29.1	29.1	764
14	0.5	0.0	29.8	29.8	0	0	29.8	29.8	29.8	687
15	0.5	0.0	30.0	30.0	0	0	30.0	30.0	30.0	567
16	0.5	0.0	29.8	29.8	0	0	29.8	29.8	29.8	415
17	0.5	0.0	29.1	29.1	0	0	29.1	29.1	29.1	248
18	0.5	0.0	28.0	28.0	0	0	28.0	28.0	28.0	92
19	0.5	0.0	26.5	26.5	0	0	26.5	26.5	26.5	0
20	0.5	0.0	24.8	24.8	0	0	24.8	24.8	24.8	0
21	2.5	0.0	23.0	23.0	0	0	23.0	23.0	23.0	0
22	2.5	0.0	21.2	21.2	0	0	21.2	21.2	21.2	0
23	2.5	0.0	19.5	19.5	0	0	19.5	19.5	19.5	0
24	2.5	0.0	18.1	18.1	0	0	18.1	18.1	18.1	0

Vysvětlivky:

Zadané sady teplot přiváděného větracího vzduchu se použijí pro odpovídající sady intenzit větrání.

Využití zadaných sad venkovní teploty pro zatížení jednotlivých konstrukcí je uvedeno u popisu konstrukcí.

### Zadané neprůsvitné konstrukce:

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

Označení konstrukce: **F4 Obvodová stěna TI - EXT**  
 Plocha konstrukce: 0.34 m<sup>2</sup> Souč. prostupu tepla U: 0.16 W/(m<sup>2</sup>K)  
 Odpor při přestupu Rsi: 0.13 m<sup>2</sup>K/W Odpor při přestupu Rse: 0.08 m<sup>2</sup>K/W  
 Orientace konstrukce: jih  
 Pohltivost slun. záření: 0.60 Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.

Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]
1	Omítka vnitřní	0.0150	0.990	790.0	2000.0
2	Keramické tvárnice	0.2500	0.300	1000.0	800.0
3	Tepelná izolace MW	0.2000	0.037	840.0	21.5
4	Vnější omítka	0.0050	0.800	790.0	1640.0

**Konstrukce číslo 2** ... vnější jednoplášťová konstrukce

Označení konstrukce: **F6 Obvodová stěna TI - EXT**  
 Plocha konstrukce: 32.00 m<sup>2</sup> Souč. prostupu tepla U: 0.16 W/(m<sup>2</sup>K)  
 Odpor při přestupu Rsi: 0.13 m<sup>2</sup>K/W Odpor při přestupu Rse: 0.08 m<sup>2</sup>K/W  
 Orientace konstrukce: jih  
 Pohltivost slun. záření: 0.60 Konst. činitel stínění: 0.50

Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]
1	Omítka vnitřní	0.0150	0.990	790.0	2000.0
2	Železobeton	0.2500	1.430	1020.0	2300.0
3	Tepelná izolace MW	0.2200	0.037	840.0	21.5
4	Vnější omítka	0.0050	0.800	790.0	1640.0

**Konstrukce číslo 3** ... vnější jednoplášťová konstrukce

Označení konstrukce: **F4 Obvodová stěna TI - EXT**  
 Plocha konstrukce: 25.69 m<sup>2</sup> Souč. prostupu tepla U: 0.16 W/(m<sup>2</sup>K)  
 Odpor při přestupu Rsi: 0.13 m<sup>2</sup>K/W Odpor při přestupu Rse: 0.08 m<sup>2</sup>K/W  
 Orientace konstrukce: západ  
 Pohltivost slun. záření: 0.60 Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.

Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]
1	Omítka vnitřní	0.0150	0.990	790.0	2000.0
2	Keramické tvárnice	0.2500	0.300	1000.0	800.0
3	Tepelná izolace MW	0.2000	0.037	840.0	21.5
4	Vnější omítka	0.0050	0.800	790.0	1640.0

**Konstrukce číslo 4** ... vnější jednoplášťová konstrukce

Označení konstrukce: **F4 Obvodová stěna TI - EXT**  
 Plocha konstrukce: 0.34 m<sup>2</sup> Souč. prostupu tepla U: 0.16 W/(m<sup>2</sup>K)  
 Odpor při přestupu Rsi: 0.13 m<sup>2</sup>K/W Odpor při přestupu Rse: 0.08 m<sup>2</sup>K/W  
 Orientace konstrukce: sever  
 Pohltivost slun. záření: 0.60 Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.

Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]
1	Omítka vnitřní	0.0150	0.990	790.0	2000.0
2	Keramické tvárnice	0.2500	0.300	1000.0	800.0
3	Tepelná izolace MW	0.2000	0.037	840.0	21.5
4	Vnější omítka	0.0050	0.800	790.0	1640.0

**Konstrukce číslo 5** ... vnitřní konstrukce

Označení konstrukce: **Vnitřní stěna**  
 Plocha konstrukce: 75.08 m<sup>2</sup>      Souč. prostupu tepla U: 0.96 W/(m<sup>2</sup>K)  
 Odpor při přestupu Rsi: 0.13 m<sup>2</sup>K/W      Odpor při přestupu 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	Rošt + minerální des	0.1000	0.182	899.9	82.9
3	Sádrokarton	0.0250	0.220	1060.0	750.0

#### Konstrukce číslo 6 ... vnitřní konstrukce

Označení konstrukce: **Dveře**  
 Plocha konstrukce: 2.31 m<sup>2</sup>      Souč. prostupu tepla U: 2.07 W/(m<sup>2</sup>K)  
 Odpor při přestupu Rsi: 0.13 m<sup>2</sup>K/W      Odpor při přestupu 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	2510.0	400.0

#### Konstrukce číslo 7 ... vnitřní konstrukce

Označení konstrukce: **Podlaha**  
 Plocha konstrukce: 106.07 m<sup>2</sup>      Souč. prostupu tepla U: 0.38 W/(m<sup>2</sup>K)  
 Odpor při přestupu Rsi: 0.17 m<sup>2</sup>K/W      Odpor při přestupu 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	Dlažba keramická	0.0100	1.010	840.0	2000.0
2	Betonový mazanina	0.0900	1.230	1020.0	2100.0
3	Kročejová izolace	0.0600	0.038	800.0	40.0
4	Železobeton	0.3000	1.430	1020.0	2300.0
5	Omítka vnitřní	0.0100	0.990	790.0	2000.0
6	Vzduchová dutina	0.4000	1.765	1010.0	1.2
7	Rošt	0.0250	0.423	1009.1	19.0
8	Sádrokarton	0.0250	0.220	1060.0	750.0

#### Konstrukce číslo 8 ... vnitřní konstrukce

Označení konstrukce: **Stropní kce**  
 Plocha konstrukce: 106.07 m<sup>2</sup>      Souč. prostupu tepla U: 0.38 W/(m<sup>2</sup>K)  
 Odpor při přestupu Rsi: 0.17 m<sup>2</sup>K/W      Odpor při přestupu 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	Dlažba keramická	0.0100	1.010	840.0	2000.0
2	Betonový mazanina	0.0900	1.230	1020.0	2100.0
3	Kročejová izolace	0.0600	0.038	800.0	40.0
4	Železobeton	0.3000	1.430	1020.0	2300.0
5	Omítka vnitřní	0.0100	0.990	790.0	2000.0
6	Vzduchová dutina	0.4000	1.765	1010.0	1.2
7	Rošt	0.0250	0.423	1009.1	19.0
8	Sádrokarton	0.0250	0.220	1060.0	750.0

#### Zadané vnější průsvitné konstrukce:

##### Konstrukce číslo 1

Označení konstrukce: **V1 Prosklení J**  
 Plocha konstrukce: 0.65 m<sup>2</sup>      Souč. prostupu tepla U: 0.90 W/(m<sup>2</sup>K)  
 Šířka konstrukce: 0.25 m      Výška konstrukce: 2.60 m  
 Odpor při přestupu Rsi: 0.13 m<sup>2</sup>K/W      Odpor při přestupu Rse: 0.08 m<sup>2</sup>K/W  
 Orientace konstrukce: jih

Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

Propustnost slun. záření pro kolmý dopad paprsků na zasklení v okně g:	0.500
Vliv úhlu dopadu paprsků na zasklení se zohledňuje činitelem Fw:	0.90
Korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna):	0.70
Okno je stíněno pohyblivým stínícím zařízením až do maximálně:	100.00 % plochy.
Korekční činitel clonění pohyblivým stínícím zařízením (žaluzie, rolety):	0.30
Ovládání žaluzii/rolet:	manuální (stažené dolů při intenzitě záření nad 300 W/m <sup>2</sup> )
Konst. činitel stínění:	0.75

### Konstrukce číslo 2

Označení konstrukce:	<b>V1 Prosklení Z</b>		
Plocha konstrukce:	30.68 m <sup>2</sup>	Souč. prostupu tepla U:	0.90 W/(m <sup>2</sup> K)
Šířka konstrukce:	11.80 m	Výška konstrukce:	2.60 m
Odpor při přestupu Rsi:	0.13 m <sup>2</sup> K/W	Odpor při přestupu Rse:	0.08 m <sup>2</sup> K/W
Orientace konstrukce:	západ		

Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

Propustnost slun. záření pro kolmý dopad paprsků na zasklení v okně g:	0.500
Vliv úhlu dopadu paprsků na zasklení se zohledňuje činitelem Fw:	0.90
Korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna):	0.70
Okno je stíněno pohyblivým stínícím zařízením až do maximálně:	100.00 % plochy.
Korekční činitel clonění pohyblivým stínícím zařízením (žaluzie, rolety):	0.30
Ovládání žaluzii/rolet:	manuální (stažené dolů při intenzitě záření nad 300 W/m <sup>2</sup> )
Konst. činitel stínění:	0.75

### Konstrukce číslo 3

Označení konstrukce:	<b>V1 Prosklení S</b>		
Plocha konstrukce:	0.65 m <sup>2</sup>	Souč. prostupu tepla U:	0.90 W/(m <sup>2</sup> K)
Šířka konstrukce:	0.25 m	Výška konstrukce:	2.60 m
Odpor při přestupu Rsi:	0.13 m <sup>2</sup> K/W	Odpor při přestupu Rse:	0.08 m <sup>2</sup> K/W
Orientace konstrukce:	sever		

Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

Propustnost slun. záření pro kolmý dopad paprsků na zasklení v okně g:	0.500
Vliv úhlu dopadu paprsků na zasklení se zohledňuje činitelem Fw:	0.90
Korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna):	0.70
Okno je stíněno pohyblivým stínícím zařízením až do maximálně:	100.00 % plochy.
Korekční činitel clonění pohyblivým stínícím zařízením (žaluzie, rolety):	0.30
Ovládání žaluzii/rolet:	manuální (stažené dolů při intenzitě záření nad 300 W/m <sup>2</sup> )
Konst. činitel stínění:	0.75

## VÝSLEDKY VÝPOČTU ODEZVY MÍSTNOSTI NA TEPELNOU ZÁTĚŽ:

Metodika výpočtu: hodinový výp. model podle EN ISO 52016-1

### Výsledné vnitřní teploty a přímý solární zisk:

Čas [h]	Přímý solární zisk okny [W]	Teplota vnitřního vzduchu [C]	Teplota střední radiační [C]	Teplota výsledná operativní [C]
1	0.0	21.41	23.82	22.62
2	0.0	20.97	23.65	22.31
3	0.0	20.73	23.51	22.12
4	0.0	20.67	23.40	22.04
5	0.0	20.81	23.34	22.08
6	265.1	21.22	23.38	22.30
7	427.1	21.78	23.46	22.62
8	667.9	22.49	23.61	23.05
9	823.9	23.29	23.79	23.54
10	932.3	23.91	23.98	23.95
11	1011.8	24.38	24.16	24.27



12	1023.4	24.75	24.31	24.53
13	1954.2	25.29	24.63	24.96
14	1036.9	25.43	24.68	25.06
15	1265.7	25.61	24.81	25.21
16	1240.5	25.72	24.91	25.31
17	842.4	25.65	24.91	25.28
18	775.4	25.53	24.92	25.23
19	0.0	25.18	24.78	24.98
20	0.0	24.88	24.69	24.78
21	0.0	24.21	24.56	24.38
22	0.0	23.46	24.39	23.93
23	0.0	22.70	24.21	23.45
24	0.0	22.02	24.02	23.02

Minimální hodnota:	20.67	23.34	22.04
Průměrná hodnota:	23.42	24.16	23.79

<b>Maximální hodnota:</b>	<b>25.72</b>	<b>24.92</b>	<b>25.31</b>
---------------------------	--------------	--------------	--------------

Simulace 2018, (c) 2018 Svoboda Software

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

Název úlohy: 1L.17 Tělocvična

Podrobný popis obal. konstrukcí hodnocené místnosti je uveden na výpisu z programu Simulace 2018.

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

Požadavek:  $T_{ai,max,N} = 27,00\text{ C}$

Vypočtená hodnota:  $T_{ai,max} = 25,72\text{ C}$

**$T_{ai,max} < T_{ai,max,N}$  ... 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 2018, (c) 2018 Svoboda Software

Ing. Zdeněk  
Pokorný

Anthony  
Christian Joël  
De Busschere

Martin  
Horák

Ing. Jan  
Kodyte  
k

Jméno : Mgr. Jan Grolich

Vydání : ICA EU Qualified CA285A 06/2012  
Platnost do : 25.6.2024 10:00:55-000 +02:00

17.13