

**Evidenční číslo 410453.0**

# Energetický posudek

dle Vyhlášky č. 141/2021 Sb., §9a odst.1 písm. d) zákona o hospodaření energií

Předmět energetického posudku:

## Rekonstrukce výpravní budovy v žst. Sokolnice Telnice

Katastrální území: Telnice u Brna [765767]

Parcelní číslo: 1473

Popis: Řešená budova slouží jako výpravní budova železniční stanice Sokolnice – Telnice a zároveň jako bytové nájemní prostory.

### Vlastník předmětu energetického posudku

Název: Česká republika; právo hospodařit s majetkem: Správa železnic, státní organizace

Sídlo: Dlážděná 1003/7, Nové Město, 11000 Praha 1

### Energetický specialista

Jméno: Ing. Karel Šafařík

IČ: 015 41 412

Číslo opr.: 1663

Vydáno: 6. 4. 2017

**Datum vypracování: 31.01.2022**

## Obsah

1	Účel zpracování energetického posouzení .....	3
2	Identifikační údaje .....	4
2.1	Předmět energetického posudku .....	4
2.2	Vlastník předmětu energetického posudku .....	4
2.3	Provozovatel předmětu energetického posudku .....	4
2.4	Zpracovatel energetického posudku .....	4
3	Popis a vyhodnocení stávajícího stavu .....	5
3.1	Charakteristika provozu budovy .....	6
3.2	Popis stavebního řešení objektu .....	6
3.3	Charakteristika energetických zařízení .....	7
3.4	Údaje o energetických vstupech .....	7
3.5	Vlastní zdroje energie .....	10
3.6	Vyhodnocení výchozího stavu .....	11
4	Navrhovaná opatření .....	15
4.1	Opatření A – Kompletní zateplení objektu .....	15
4.2	Opatření B – Výměna osvětlení a výměna rozvodů .....	17
4.3	Opatření C – Úprava systému vytápění .....	17
4.4	Vyhodnocení navrhovaného stavu .....	18
5	Ekologické vyhodnocení .....	21
5.1	Výpočet emisí CO <sub>2</sub> .....	22
5.2	Výpočet primární neobnovitelné energie .....	22
6	Ekonomické vyhodnocení .....	23
7	Doporučení energetického specialisty .....	25
8	Evidenční list energetického posudku .....	26
	Seznam obrázků .....	32
	Seznam grafů .....	32
	Seznam tabulek .....	32
	Seznam příloh .....	33
	Příloha 1 – Kopie dokladu o vydání oprávnění podle §10b zákona č.406/2000 Sb. ....	34
	Příloha č. 2 – Protokol o výpočtu energetické náročnosti – stávající stav .....	35
	Příloha č. 3 – Protokol o výpočtu energetické náročnosti – navrhovaný stav .....	60
	Příloha č. 4 – Protokol o výpočtu energetické náročnosti – referenční budova .....	85

## 1 Účel zpracování energetického posouzení

Účelem zpracování energetického posudku je posouzení navržených opatření ke snížení energetických spotřeb, přičemž výchozím stavem je stávající stav vyplývající z doložených spotřeb energie.

Cílem navrhovaného řešení bude nalézt a doporučit takové řešení, které z hlediska provozovatele bude nejefektivnější a nejekonomičtější ve vztahu k dlouhodobým spotřebám energie dotčených objektů a současně v souladu se stávajícími, případně připravovanými zákony a závaznými předpisy v oblasti energetiky a životního prostředí.

## 2 Identifikační údaje

### 2.1 Předmět energetického posudku

Název: Rekonstrukce výpravní budovy v žst. Sokolnice Telnice  
Parcelní číslo: 1473  
Katastrální území: Telnice u Brna [765767]

### 2.2 Vlastník předmětu energetického posudku

Název: Česká republika

### 2.3 Provozovatel předmětu energetického posudku

Název: Správa železnic, státní organizace – Stavební správa východ  
Adresa: Nerudova 1, 779 00 Olomouc  
IČ: 709 94 234  
Zástupce: Ing. Miroslav Bocák – ředitel jednotky stavební správy východ

### 2.4 Zpracovatel energetického posudku

Jméno: Anylopex plus s.r.o. – AG Energy  
Sídlo: Na Struže 227/1, 110 00, Praha 1 – Nové Město  
Pobočka: Starostrašnická 418/49, 100 00, Praha 10 – Strašnice  
IČ: 248 26 651  
Telefon: 731 272 638  
E-mail: karel.safarik@agenergy.cz  
Energetický specialista: Ing. Karel Šafařík  
Číslo oprávnění: 1663

### 3 Popis a vyhodnocení stávajícího stavu

Předmětem energetického posudku je návrh a posouzení energeticky úsporných opatření na stavebních konstrukcích a vnitřních systémech budovy nádraží žst. Sokolnice – Telnice, adresou K nádraží 101. Energetický posudek je zpracován v souladu se zákonem o hospodaření energií č. 406/2000 Sb., ve znění pozdějších předpisů (zákon č. 403/2020 Sb.) a s prováděcí vyhláškou č. 141/2021 Sb. o energetickém posudku.

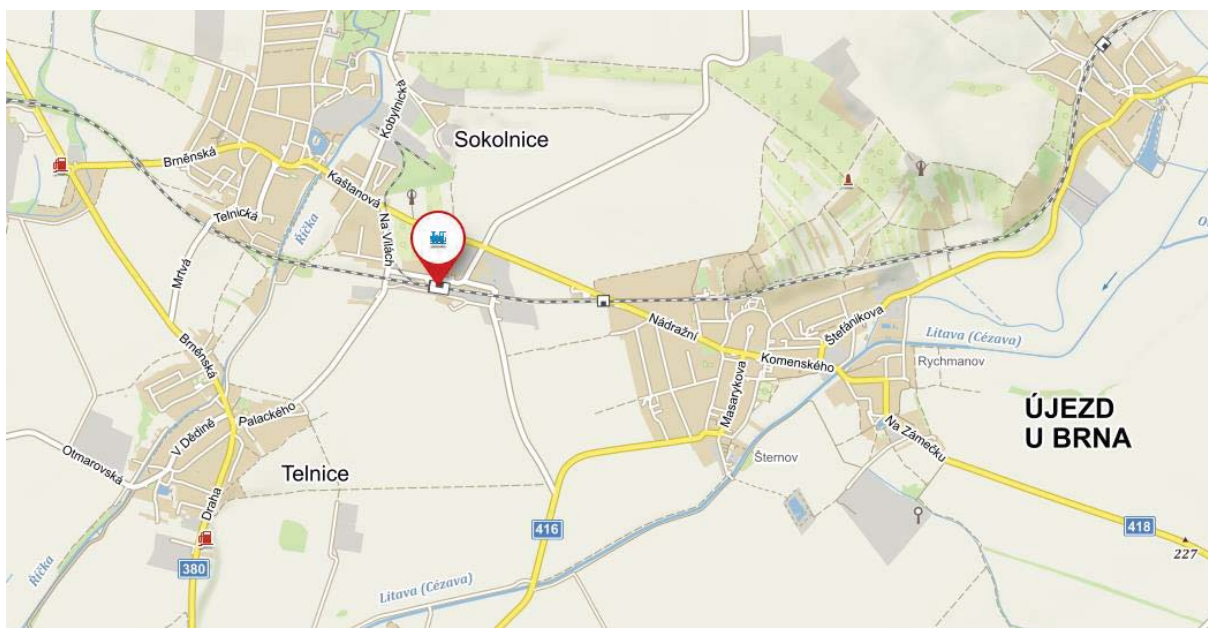
Pro zpracování předkládané zprávy o energetickém posudku byly využity následující podklady:

- Faktury o spotřebě energií v budově s vyúčtováním za poslední tři roky
- Průkaz energetické náročnosti budovy vypracovaný Ing. Jiřím Sedláčkem dne 12.04.2017
- Průkaz energetické náročnosti budovy vypracovaný Bc. Michalem Kanclerem dne 05.12.2021
- Dokumentace pro provedení stavby vypracovaná firmou SUDOP BRNO, spol. s.r.o. data 09/2021



Obrázek 1 – Letecký pohled

Objekt slouží jako výpravní budova železniční stanice Sokolnice – Telnice, prochází zde trať z Brna hl. n. na Vyškov na Moravě (trať 260). Nachází se zde veřejně přístupné prostory v podobě vstupní haly a čekárny pro cestující, dále prostory využívané správou železnic v podobě zázemí pro výpravčí a další zaměstnance, pokladny, kanceláře pro administrativní činnosti, sklady, několik komerčních prostor a sedm podnájemných bytů.



Obrázek 2 – Situační plán

### 3.1 Charakteristika provozu budovy

V hlavní prostřední části 1.NP jsou umístěny prostory pro cestující (odbavovací hala s čekárnou a sociálním zázemím) a prostory pokladen se zázemím. V jižní a západní části 1.NP a 2.NP je umístěno celkem 7 nájemních bytů. Byty jsou využívány celoročně s průměrně 4-5 osobami v bytu. Provozní doba pokladen ČD je 6:00 – 11:00.

### 3.2 Popis stavebního řešení objektu

Výpravní budova (dále jen VB) v Žst. Sokolnice-Telnice byla postavena přibližně v letech 1867-1889 a byla stavěna v jednotném architektonickém stylu ustálenými klasickými stavebními postupy z této doby. Budova nebyla v minulosti rozšiřována přístavbami.

Při popisech objektu označuje systém vlevo/vpravo pohled na VB od ulice před VB směrem ke kolejišti. Budova VB je o 2 patrech a je částečně podsklepená. Stávající využití prostor objektu:

- PP – sklepní prostory pod levou, střední a pravou částí objektu
- 1. NP – střední část – čekárna, prostor před pokladnami, pokladny, chodba na nástupiště, sociální místnosti pro veřejnost, zázemí DK, rekonstruované místnosti vlevo od chodby na nástupiště a schodiště
  - levá část – schodiště, 2x byt, místnosti SŽ
  - pravá levá část – 3x byt a schodiště
- 2. NP – levá a pravá část – podkroví
  - střední část – 2x byt a schodiště
- 3. NP – střední část – podkroví

Budova má 2 nadzemní podlaží a je většinou nepodsklepená. Půdorysně má obdélníkový tvar.

Obvodové stěny jsou z cihelného zdiva pojeného maltou. Zdivo je v celém rozsahu objektu skryté pod omítkou.

Podlahy jsou betonové na podsypu.

Stropy ve střední části jsou většinou klenby z cihlového zdiva, v prostoru čekárny a nad pokladnami jsou klenby zapřené ve vnitřním prostoru o ocelové nosníky. U podest schodišť a v místě původních sociálních místností malých rozměrů předpokládáme stropy betonové.

### 3.3 Charakteristika energetických zařízení

#### 3.3.1 Vytápění

Stávající objekt sestává z celkem 7 bytů a drážní sekce. Každá tato část má svůj samostatný zdroj tepla. V bytech jsou osazeny plynové kotle, až na byt F ve 2.NP, kde se vytápí kotlem na tuhá paliva. V drážní sekci je taktéž osazen plynový kotel. Otopná tělesa v objektu jsou osazena litinová článková osazena ve většině případů ruční hlavici a připojovacím šroubením, což zcela nevyhovuje dnešním požadavkům na otopnou soustavu. Na některých OT jsou osazeny termostatické hlavice. Rozvody jsou provedeny ocelovým potrubím spojovaným svařováním. Rozvody jsou vedeny volně podél zdí, buď pod stropem nebo nad podlahou.

#### 3.3.2 Chlazení

Chlazení prostor není realizováno.

#### 3.3.3 Příprava teplé vody

Teplá voda je připravována plynovými kotli nebo průtokovými ohříváči.

#### 3.3.4 Větrání

Větrání v budovách je přirozené netěsnostmi v obálkách budov a otevíráním výplní otvorů.

#### 3.3.5 Osvětlení

Osvětlovací soustava je ve většině prostor celková, v bytech jsou dominantním zdrojem žárovky, v ostatních prostorách zářivky.

### 3.4 Údaje o energetických vstupech

Objekt je zásoben elektrickou energií a zemním plynem. V bytu F je vytápěno hnědým uhlím.

Pro rok 2019						
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč bez DPH
Elektřina	MWh	18,986	3,60	68,350	18,986	66,190
Zemní plyn	MWh	128,084	3,60	461,102	128,084	121,358
Hnědé uhlí	t	4,400	17,18	75,592	20,998	21,516
Celkem vstupy paliv a energie					168,068	209,064
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)						
Celkem spotřeba paliv a energie					168,068	209,064

Tabulka 1 - Energetické vstupy za rok 2019

Pro rok 2020



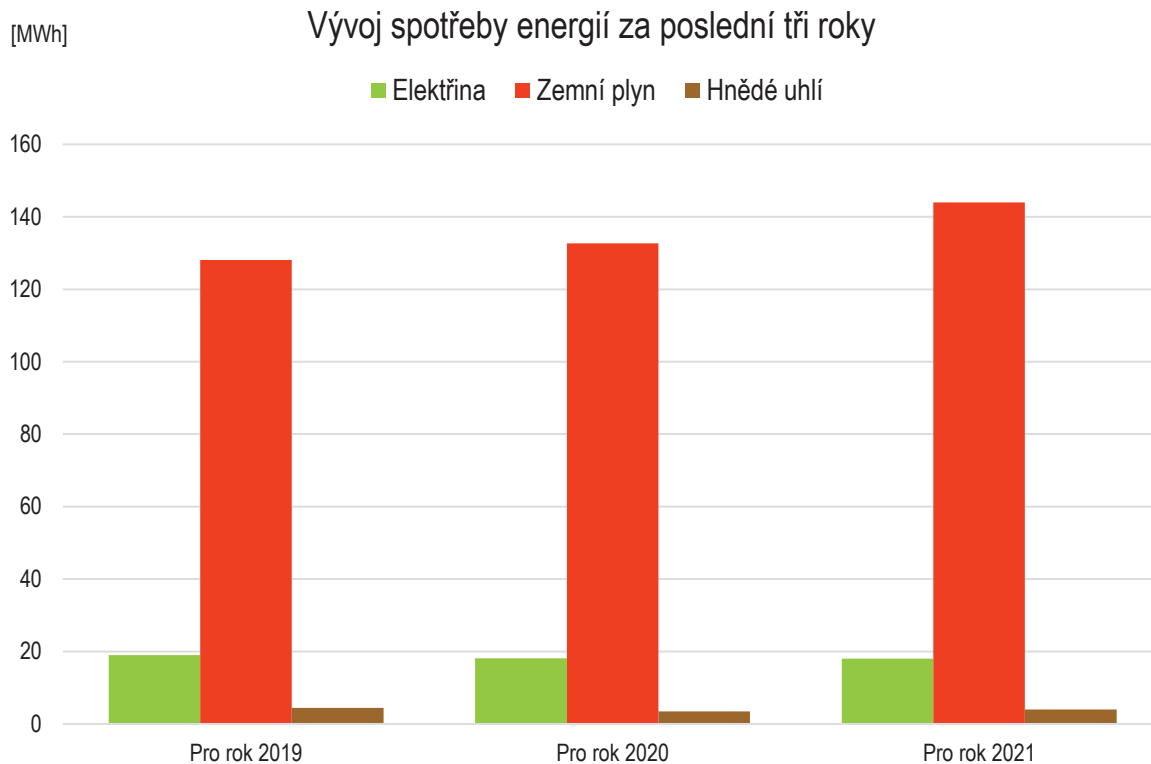
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč bez DPH
<b>Elektřina</b>	18,144	3,60	65,318	18,144	65,379	18,144
<b>Zemní plyn</b>	MWh	132,671	3,60	477,616	132,671	105,428
<b>Hnědé uhlí</b>	t	3,500	17,18	60,130	16,703	17,115
<b>Celkem vstupy paliv a energie</b>					<b>167,518</b>	<b>187,921</b>
<b>Změna stavu zásob paliv (inventarizace)</b>						
<b>Celkem spotřeba paliv a energie</b>					<b>167,518</b>	<b>187,921</b>

Tabulka 2 - Energetické vstupy za rok 2020

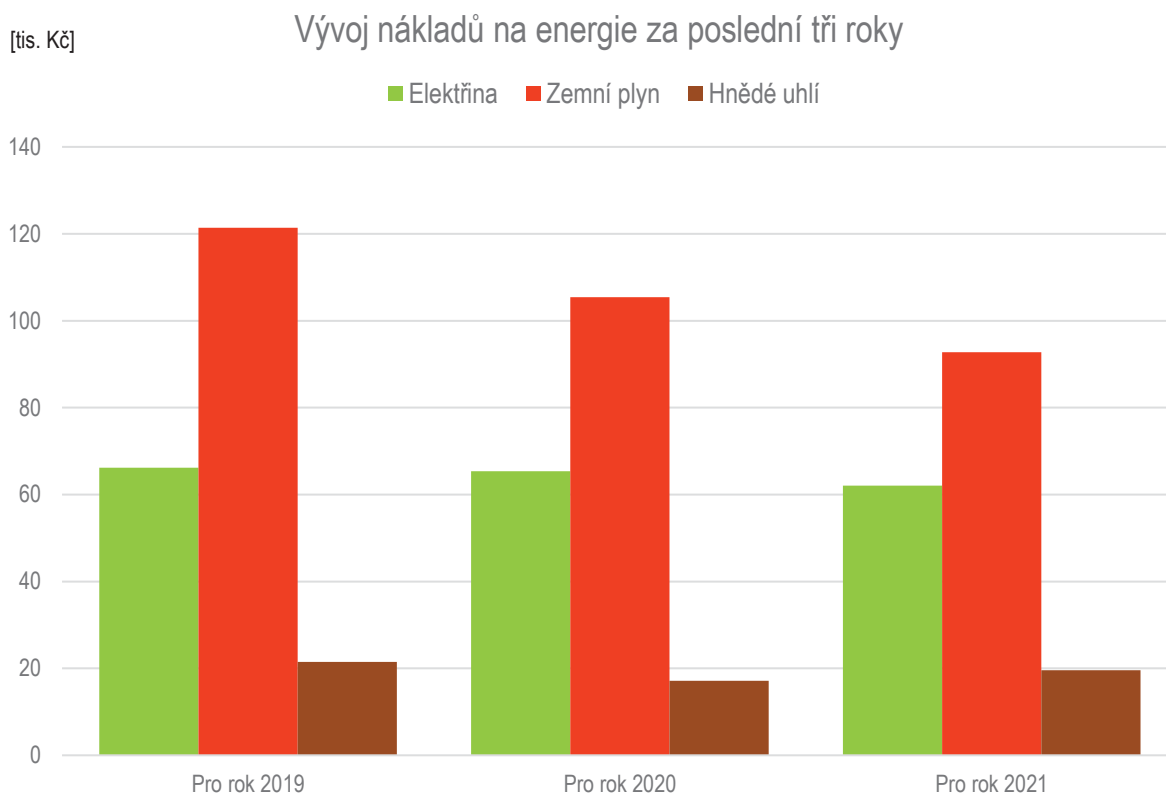
Pro rok 2021						
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč bez DPH
<b>Elektřina</b>	MWh	18,075	3,60	65,070	18,075	62,046
<b>Zemní plyn</b>	MWh	143,969	3,60	518,288	143,969	92,762
<b>Hnědé uhlí</b>	t	4,000	17,18	68,720	19,089	19,560
<b>Celkem vstupy paliv a energie</b>					<b>181,133</b>	<b>174,368</b>
<b>Změna stavu zásob paliv (inventarizace)</b>						
<b>Celkem spotřeba paliv a energie</b>					<b>181,133</b>	<b>174,368</b>

Tabulka 3 - Energetické vstupy za rok 2021





Graf 1 Vývoj spotřeby energií za poslední tři roky



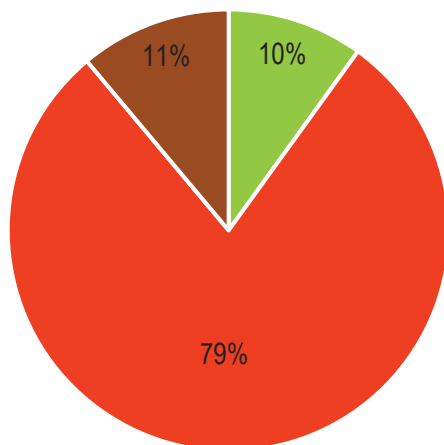
Graf 2 Vývoj nákladů na energie za poslední tři roky

Průměr za poslední tři roky						
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč bez DPH
Elektřina	MWh	18,402	3,600	66,246	18,402	64,539
Zemní plyn	MWh	134,908	3,600	485,669	134,908	106,516
Hnědé uhlí	t	3,967	17,180	68,147	18,930	19,397
<b>Celkem vstupy paliv a energie</b>					<b>172,239</b>	<b>190,451</b>
<b>Změna stavu zásob paliv (inventarizace)</b>						
<b>Celkem spotřeba paliv a energie</b>					<b>172,239</b>	<b>190,451</b>

Tabulka 4 - Průměr energetických vstupů (2019-2021)

Z předchozích tabulek je patrné, že celková měrná cena za zemní plyn činila v průměru za roky 2019–2021 0,79 Kč/kWh bez DPH. Celková měrná cena elektřiny činí pro období přibližně 3,51 Kč/kWh bez DPH. Celková měrná cena hnědého uhlí činí pro období přibližně 1,02 Kč/kWh bez DPH.

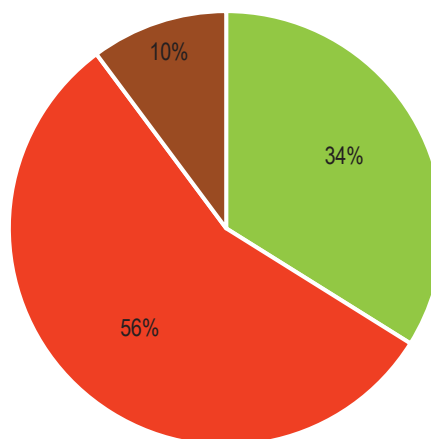
Rozdělení spotřeby energií podle energonositelů



■ Elektřina ■ Zemní plyn ■ Hnědé uhlí

Graf 3 Rozložení spotřeby podle energonositelů

Rozdělení nákladů podle energonositelů ve stávajícím stavu



■ Elektřina ■ Zemní plyn ■ Hnědé uhlí

Graf 4 Rozložení nákladů podle energonositelů

### 3.5 Vlastní zdroje energie

Objekt nemá žádné vlastní zdroje energií.

### 3.6 Vyhodnocení výchozího stavu

#### 3.6.1 Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí na obálce budovy

**Obvodová stěna „S1a“ (S2)** – obvodová stěna budovy. Plná pálená cihla tl. 520 mm, omítnutá z obou stran vápenocementovou omítkou tloušťky 10 mm. Celková tloušťka konstrukce je 540 mm.  $U = 1,190 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ .

**Obvodová stěna „S2a“ (S2)** – obvodová stěna budovy. Plná pálená cihla tl. 500 mm, omítnutá z obou stran vápenocementovou omítkou tloušťky 10 mm. Celková tloušťka konstrukce je 520 mm.  $U = 1,227 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ .

**Obvodová stěna „S3a“ (S2)** – obvodová stěna budovy. Plná pálená cihla tl. 540 mm, omítnutá z obou stran vápenocementovou omítkou tloušťky 10 mm. Celková tloušťka konstrukce je 560 mm.  $U = 1,156 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ .

**Obvodová stěna „S4a“ (S2)** – obvodová stěna budovy. Plná pálená cihla tl. 500 mm, omítnutá z obou stran vápenocementovou omítkou tloušťky 10 mm. Celková tloušťka konstrukce je 520 mm.  $U = 1,227 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ .

**Podlaha k nevytápěnému sklepu „P1a“ (P1)** – podlaha budovy nad nevytápěným sklepem. Keramická dlažba 10 mm, klenba cihelná 80 mm. Celková tloušťka 90 mm.  $U = 2,223 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ .

**Podlaha na zemině „P1az“ (P2)** – podlaha budovy na zemině. Keramická dlažba 10 mm, volně ložené cihly 80 mm, navážka 500 mm. Celková tloušťka 140 mm.  $U = 2,803 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ .

**Strop „P3a“ (P3)** – Strop střední budovy. Cihla plná pálená, Konstrukční hranol 50x30 a písčité podsy, fošna 30 mm, stropnice 220 mm, dřevěná deska 30 mm, omítka s rákosem 20 mm. Celková tloušťka 410 mm.  $U = 1,210 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ .

**Strop „P4a“ (P4)** – Strop západní části budovy. Cihla plná pálená, Konstrukční hranol 50x30 a písčité podsy, fošna 40 mm, stropnice 260 mm, dřevěná deska 30 mm, omítka s rákosem 20 mm. Celková tloušťka 460 mm.  $U = 1,111 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ .

**Strop „P5a“ (P5)** – Strop východní části budovy. Cihla plná pálená, Konstrukční hranol 50x30 a písčité podsy, fošna 30 mm, stropnice 240 mm, dřevěná deska 30 mm, omítka s rákosem 20 mm. Celková tloušťka 395 mm.  $U = 1,158 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ .

**Okna „OX1a“ (O1)** – okna dřevěná dvojí s jednoduchým zasklením,  $U = 2,35 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

**Dveře „D1a“ (D1)** – vstupní dveře do budovy, jednoduché zasklení,  $U = 3,00 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ .

Součinitele prostupu tepla obvodových konstrukcí a hodnoty požadované normou ČSN 73 0540-2 z roku 2011 uvádí následující přehled. Pro porovnání jsou uvedeny jak hodnoty normou požadované, které je nutné splnit u všech novostaveb a při větších stavebních změnách, tak i doporučené.

Součinitelé prostupu tepla konstrukcí ve výchozím stavu				
Konstrukce	Současná hodnota	Požadovaná hodnota	Doporučená hodnota	splňuje ČSN 730540-2
	U	$U_N$	$U_{rec}$	
	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/(m <sup>2</sup> ·K)	
Vytápěná zóna, návrhová teplota 18 °C pro zónu nádraží; 20 °C pro byty				
S1a – stěna	1,190	0,30	0,25	NE
S2a – stěna	1,227	0,30	0,25	NE
S3a – stěna	1,156	0,30	0,25	NE
S4a – stěna	1,227	0,30	0,25	NE
P3a – podlaha půdy	1,210	0,30	0,20	NE

P4a – podlaha půdy	1,111	0,30	0,20	NE
P5a – podlaha půdy	1,158	0,30	0,20	NE
P1a – podlaha bytů na zemině	2,223	0,45	0,30	NE
P2a – podlaha bytů nad suterénem	2,803	0,60	0,40	NE
O1 – okna	2,35	0,45	0,30	NE
D1 – dveře	3,00	1,70	1,20	NE

Tabulka 5 Přehled konstrukcí, které se vyskytují v budově a porovnání součinitelů prostupu tepla s požadavky ČSN 73 0540-2

Součinitele prostupu tepla podstatné obvodových konstrukcí jsou z pohledu dnešních požadavků na výstavbu a tepelnou ochranu budov na nevyhovující úrovni, tyto konstrukce nesplňují požadavky na součinitele prostupu tepla uvedené v normě ČSN 73 0540-2:2011, které musejí být splněny u všech novostaveb a změn dokončených staveb podle rozsahu.

Průměrný součinitel prostupu tepla	m.j.	Výpočet	Hodnota
objemový faktor tvaru budovy	$m^2/m^3$	$A/V$	0,51
měrná ztráta prostupem tepla $H_T$	$W/K$	$A_i \cdot U_i \cdot B_i$	3 303,8
vypočtená hodnota $U_{em}$	$W/(m^2 \cdot K)$	$H_T / A$	1,04
požadovaná hodnota $U_{em,N}$	$W/(m^2 \cdot K)$	ČSN 73 0540-2	0,37
doporučená hodnota $U_{em,rc}$	$W/(m^2 \cdot K)$	$0,75 \cdot U_{em,N}$	0,28
hodnota pro stavební fond $U_{em,s}$	$W/(m^2 \cdot K)$	$U_{em,N} + 0,60$	0,97

Tabulka 6 Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy

Klasifikační třídy prostupu tepla obálkou budovy se stanovují podle požadované normové hodnoty průměrného součinitele prostupu tepla  $U_{em,N}$ . Mohou se zpracovávat rovněž jako příloha průkazu energetické náročnosti budov.

Klasifikační třídy	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy $U_{em}$ ( $W/(m^2 \cdot K)$ )	Slovní vyjádření klasifikační třídy	Klasifikační ukazatel CI
A	$U_{em} \leq 0,7 \cdot U_{em,R}$	velmi úsporná	0,7
B	$0,7 \cdot U_{em,R} < U_{em} \leq 0,9 \cdot U_{em,R}$	úsporná	0,9
C	$0,9 \cdot U_{em,R} < U_{em} \leq 1,2 \cdot U_{em,R}$	vyhovující	1,2
D	$1,2 \cdot U_{em,R} < U_{em} \leq 1,7 \cdot U_{em,R}$	nevyhovující	1,7
E	$1,7 \cdot U_{em,R} < U_{em} \leq 2,3 \cdot U_{em,R}$	nehospodárná	2,3
F	$2,3 \cdot U_{em,R} < U_{em} \leq 2,9 \cdot U_{em,R}$	velmi nehospodárná	2,9
G	$U_{em} > 2,9 \cdot U_{em,R}$	mimořádně nehospodárná	-

Tabulka 7 Klasifikační třídy prostupu tepla obálkou hodnocené budovy

Z předchozích tabulek a výpočtů je patrné, že ve výchozím stavu objekt nesplňuje požadavek ( $U_{em} \leq U_{em,N}$ ) normy ČSN 73 0540-2 (2011) na průměrný součinitel prostupu tepla pro novostavby a změny dokončených staveb. Budova spadá do klasifikační třídy **G**, a je tudíž z hlediska prostupu tepla obálkou budovy „**mimořádně nehospodárná**“.

Měrná tepelná ztráta budovy činí 3 303,8 W/K, tomu odpovídá měrná potřeba tepla na vytápění 112 kWh/(m<sup>2</sup>·rok).

Největší tepelné ztráty dle výpočtu vznikají prostupem tepla konstrukcemi na styku s exteriérem. Konkrétně se jedná o obvodové stěny (36 %). Tyto ztráty jsou způsobeny velkou plochou těchto konstrukcí v poměru ke konstrukcím ostatním a jejich nevyhovujícími tepelně-technickými vlastnostmi. Ztráta tepla větráním, která

činí 12 % z celkové měrné tepelné ztráty budovy, je stanovena z podmínky zajištění hygienického minima čerstvého vzduchu. V případě redukce této ztráty by bylo nutné realizovat v celém objektu nucené větrání se zpětným získáváním tepla z odváděného vzduchu, příp. předehřev přiváděného vzduchu do vytápěných místností přes zemní výměník.

### 3.6.2 Vyhodnocení úrovně systému hospodaření energií

V budově je zacházeno s energiemi šetrně v rámci možností, které systém regulace umožňuje. Odpovědné osoby jsou si vědomy správného fungování energetických systémů a jejich příslušenství. Měření spotřeby energie je společné pro celou budovu. Předpokládaný vývoj cen energií a cenových tarifů je sledován, plánují se stavební úpravy vedoucí ke snížení spotřeby energie v objektu. Technické systémy nevykazují zásadní poruchy nebo nedostatky, zařízení fungují přiměřeně svému stáří.

#### Klimatická data

Parametr	Hodnota	Jednotka
Venkovní výpočtová teplota v zimním období	-12	°C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu	18	°C
Střední venkovní teplota v otopném období	3,5	°C
Délka otopného období	232	den

Tabulka 8 Okrajové podmínky pro výpočet energetické náročnosti budovy

Zdroj: <https://vytapieni.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/25-venkovni-vypoctove-teploty-a-otopna-obdobi-dle-lokalit>

### 3.6.3 Přepočet spotřeby energie na vytápění na dlouhodobý klimatický průměr

Hodnocené období	Rok 2019	Rok 2020	Rok 2021	Průměr / DDP
Roční spotřeba energie pro vytápění vycházející z účetních dokladů [GJ/rok]	461,10	477,62	518,29	485,67
Počet denostupňů °D pro průměrnou vnitřní teplotu	3 088,20	3 028,30	3 499,30	3461,10
Podíl denostupňů k dlouhodobému klimatickému normálu	0,89	0,87	1,01	
Roční spotřeba energie pro vytápění přepočtená na dlouhodobý klimatický průměr [GJ/rok]	516,78	545,88	512,63	525,10

Tabulka 9 Přepočet spotřeby energie na vytápění zemního plynu na dlouhodobý klimatický průměr

Hodnocené období	Rok 2019	Rok 2020	Rok 2021	Průměr / DDP
Roční spotřeba energie pro vytápění vycházející z účetních dokladů [GJ/rok]	21,00	16,70	19,09	18,93
Počet denostupňů °D pro průměrnou vnitřní teplotu	3 088,20	3 028,30	3 499,30	3461,10
Podíl denostupňů k dlouhodobému klimatickému normálu	0,89	0,87	1,01	
Roční spotřeba energie pro vytápění přepočtená na dlouhodobý klimatický průměr [GJ/rok]	23,53	19,09	18,88	20,50

Tabulka 10 Přepočet spotřeby energie na vytápění hnědého uhlí na dlouhodobý klimatický průměr

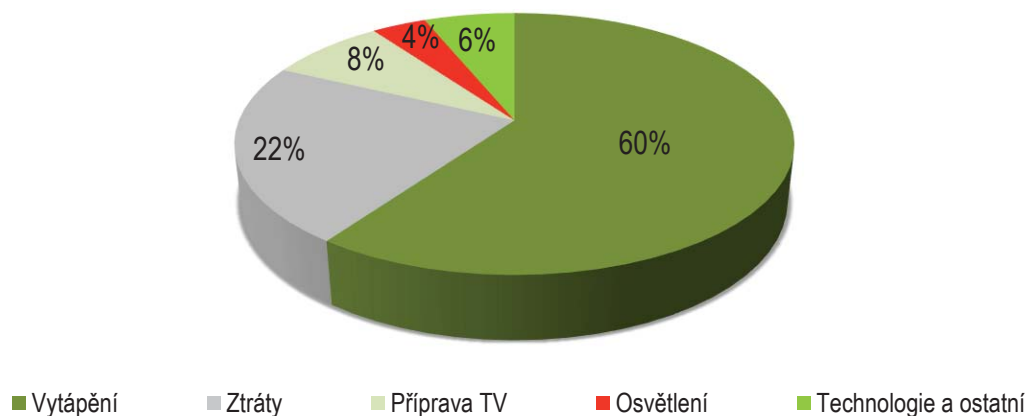
### 3.6.4 Celková energetická bilance

Celková energetická bilance stávajícího stavu je stanovena na základě fakturovaných spotřeb za poslední tři roky s přepočtem na dlouhodobý klimatický průměr vnějších teplotních podmínek denostupňovou metodou. Výpočtové protokoly (součástí příloh) ukazují výsledky energetického modelu vytvořeného podle standardních postupů a okrajových podmínek definovaných vyhláškou č. 264/2020Sb. a normami ČSN 73 0540-2 a ČSN 73 0331. Oproti skutečným spotřebám jsou vypočtené hodnoty vyšší z důvodu standardizovaného profilu budovy, který byl použit jako zjednodušení a počítá tak v některých případech s normovými parametry provozu zón. Bilance energie vycházející z dodávané energie ze zemního plynu bude proto násobena koeficientem  $K_Z = 0,7604$ . Bilance energie vycházející z energie hnědého uhlí bude proto násobena koeficientem  $K_Z = 0,9496$ . U elektrické energie uvažujeme koeficient  $K_E = 1$  a veškerou zbylou elektrickou energii uvažujeme jako energii pro provoz zařízení v budově. Následující tabulka uvádí energetickou bilanci přepočtenou na skutečné fakturované hodnoty přepočtené na klimatický normál.

ř.	Ukazatel	Energie		Náklady (tis. Kč)
		(GJ)	(MWh)	
1	Vstupy paliv a energie	719,02	184,76	200,7
2	Změna zásob paliv	0,00	0,00	0,0
3	Spotřeba paliv a energie (ř.1 + ř.2)	719,02	184,76	200,7
4	Prodej energie cizím	53,88	0,00	0,0
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3 - ř.4)	665,15	184,76	200,7
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie (z ř.5)	147,31	40,92	33,6
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	398,32	110,64	90,9
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0,00	0,00	0,0
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5)	53,27	14,80	11,7
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	0,00	0,00	0,0
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0,00	0,00	0,0
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	24,88	6,91	24,2
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř.5)	41,37	11,49	40,3
14	Spotřeba PHM (z ř.5)	0,00	0,00	0,0

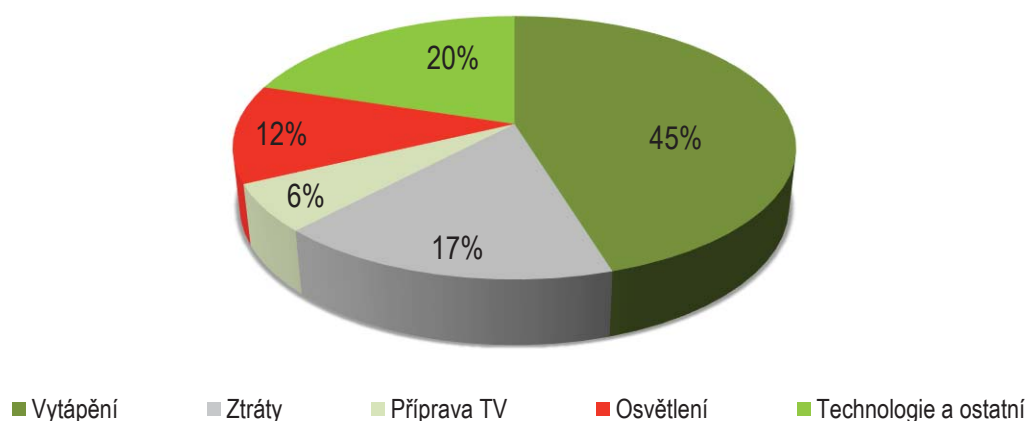
Tabulka 11 Roční energetická bilance stávajícího stavu

## Rozložení spotřeby energie podle využití



Graf 5 Rozložení energií výchozí bilance podle druhu spotřeby

## Rozložení nákladů za energie podle využití



Graf 6 Rozložení provozních nákladů za energie podle druhu spotřeby

## 4 Navrhovaná opatření

### 4.1 Opatření A – Kompletní zateplení objektu

Stávající konstrukce objektu nesplňují požadavky normy ČSN 73 0540-2 (2011). Z tohoto důvodu je navrženo kompletní zateplení obálky. Budova nemá památkovou ochranu, ani historicky cennou fasádu. Proto je potřeba při větší změně plnit požadavky vyhlášky 264/2020Sb.

Opatření zahrnuje zateplení obvodového pláště budovy, zateplení stropu pod nevytápěným podkrovím, zateplení podlah na zemině a nad nevytápěným suterénem, zateplení suterénních stěn a soklu a výměnu oken a dveří.



Pro izolaci obvodových stěn bude využit zateplovací systém z minerální vaty s kolmými vlákny 150 mm. Podzemní část zdiva bude zateplena nenasákavým polystyrénem s uzavřenou povrchovou strukturou (perimetr) tl. 100 mm. Polystyren bude zároveň sloužit jako ochrana asfaltové izolace. Polystyren bude proveden 700 mm pod terén a 300 mm nad upravený terén.

Zateplení stropu k nevytápěné půdě bude provedeno minerální vatou tl. 260 mm (vrstvy tl. 140+120 mm) nebo 300 mm (180 +120 mm), vata bude kryta difuzní fólií.

Podlahy v bytech na zemině budou zatepleny tepelněizolačními deskami z pěnového polystyrenu s uzavřenou povrchovou strukturou (perimetrický polystyren) tl. 120 mm, ( $\lambda_{d,max} = 0,035 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ ). Podlahy v bytech nad suterénem budou zatepleny tepelněizolačními deskami z pěnového polystyrenu s uzavřenou povrchovou strukturou (perimetrický polystyren) tl. 80 mm, ( $\lambda_{d,max} = 0,035 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ ). Podlahy v ostatních prostorech na zemině budou zatepleny tepelněizolačními deskami z pěnového polystyrenu s uzavřenou povrchovou strukturou (perimetrický polystyren) tl. 80 mm, ( $\lambda_{d,max} = 0,034 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ ).

Stávající okna i dveře ve fasádě budou vyměněna za nová plastová, s dvojsklem,  $U_{max} = 1,2 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ , zvenku v imitaci dřeva.

Součinitelé prostupu tepla konstrukcí v navrhovaném stavu				
Konstrukce	Navrhovaná hodnota	Požadovaná hodnota	Doporučená hodnota	splňuje ČSN 730540-2
	U	$U_N$	$U_{rec}$	
	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/(m <sup>2</sup> ·K)	
Vytápěná zóna, návrhová teplota 18 °C pro zónu nádraží; 20 °C pro byty				
S2 –stěna	0,255	0,30	0,25	ANO
P3 – podlaha půdy	0,164	0,30	0,20	ANO
P4 – podlaha půdy	0,221	0,30	0,20	ANO
P5 – podlaha půdy	0,171	0,30	0,20	ANO
P1 – podlaha bytů na zemině	0,408	0,45	0,30	ANO
P2 – podlaha bytů nad suterénem	0,393	0,60	0,40	ANO
P3 – podlaha ostatních prostor	0,399	0,45	0,30	ANO
O1 – okna	1,20	1,5	1,2	ANO
D1 – dveře	1,20	1,7	1,2	ANO

Tabulka 12 Přehled měněných konstrukcí

#### 4.1.1 Souhrn

Konstrukce	plocha (m <sup>2</sup> )	Jednotkové náklady (Kč/m <sup>2</sup> )	maximální způsobilé náklady (tis. Kč)
Obvodové stěny	1 128,7	3 335	3 765
Okna	143,6	8 050	1 156
Strop pod nevytápěnou půdou	919,3	1 150	1 057

<b>Dveře</b>	27,2	8 050	219
<b>Podlaha</b>	920,8	2 875	2 647
<b>Celkem</b>			<b>8 844</b>

Tabulka 13 Přehled investičních nákladů měněných konstrukcí

**Celkové investiční náklady pro opatření A: 8 844 tis. Kč**

## 4.2 Opatření B – Výměna osvětlení a výměna rozvodů

Ve sklepech v 1.PP bude demontována stávající instalace, navrženo nové LED osvětlení, zásuvka 230 V a připojeny čerpadla. Nová instalace v 1.PP bude napojena z rekonstruovaného rozvaděče R1A a podružně měřena po jednotlivých vstupech. Na spol. prostorech bytů bude demontováno stávající osvětlení a vyměněno za nové LED. Elektroměrové rozvaděče budou demontovány a na fasádách osazeny nové elektroměrové rozvaděč ER-CDE, ER-FG a ER-AB. Společné prostory bytů budou napojeny z rekonstruovaného rozvaděče R1A a podružně měřeny po jednotlivých vstupech. V rozvaděči R1A budou instalovány zdroje pro zvonky, jističe pro rozvodnici STA a světla a zásuvku 230 V na půdě. V bytech A,C,E,F,G bude kompletně provedena nová elektroinstalace. V místnostech pro veřejnost, zázemí, komerčních a nájemních jednotkách bude demontována světelná a zásuvková instalace a instalována nová LED svítidla včetně nouzových a zásuvkové obvody. Technologická instalace zůstane stávající. V soc.m. pro veřejnost bude provedena nová elektroinstalace – nové osvětlení, napojení boileru, VZT a signalizace pro imobilní.

Nové osvětlení s LED zdroji je velmi účinné a vyznačuje se také významně dlouhou životností a odolností vůči mechanickému poškození a vibracím. Vzhledem k vysoké účinnosti nevyzařují do okolí tolik tepelné energie jako jiné světelné zdroje, vzhledem k čemuž se mírně zvýší potřeba tepla na vytápění dotčeného prostoru. Nová osvětlovací soustava bude zajišťovat rovnoměrný světelný tok tak, aby byly splněny legislativní a hygienické požadavky na osvětlenost.

<b>Zařízení</b>	<b>Úspora energie (GJ)</b>	<b>Jednotkové náklady (Kč/GJ)</b>	<b>Investiční náklady (tis. Kč)</b>
<b>LED osvětlení</b>	10,87	20 000	218
<b>Celkem</b>			<b>218</b>

Tabulka 14 Přehled investičních nákladů výměny osvětlení

**Celkové investiční náklady pro opatření B: 218 tis. Kč**

## 4.3 Opatření C – Úprava systému vytápění

Stávající objekt sestává z celkem 7 bytů a drážní sekce. Každá tato část má svůj samostatný zdroj tepla. V bytech jsou osazeny plynové kotle, až na byt F ve 2.NP, kde se vytápí kotlem na tuhá paliva. V drážní sekci je taktéž osazen plynový kotel. Otopná tělesa v objektu jsou osazena litinová článková osazena ve většině případů ruční hlavici a připojovacím šroubením. Na některých OT jsou osazeny termostatické hlavice. Rozvody jsou provedeny ocelovým potrubím spojovaným svařováním. Rozvody jsou vedeny volně podél zdí, buď pod stropem nebo nad podlahou.

V rámci opatření je navrženo, že zdrojem tepla pro každý byt v 1.NP i 2.NP bude plynový kondenzační závěsný kotel s vrstveným zásobníkem o regulovatelném výkonu 3,4-24,0 kW. Osazení kotlů bude respektovat původní zdroje, mimo bytu F ve 2.NP. Zásobník o objemu 40 l je integrovaný v kotli. Zdrojem tepla pro drážní sektor bude plynový kondenzační závěsný kotel 49 kW o regulovatelném výkonu 5,1-46,3 kW.

Příprava teplé vody v bytech v 1.NP a 2.NP je zajištěna ve vrstveném zásobníku, který je součástí kotle. V drážním sektoru bude ohřev TV zajištěn v nepřímotopném zásobníku o objemu 200 l, který bude ohříván plynovým kotlem po celý rok.

Při výměně zdrojů budou upraveny i rozvody potrubí a vyměněna otopná tělesa. Byla navržena uzavřená, dvoutrubková, horizontální otopná soustava s nuceným oběhem topného média (voda). Rozvody ústředního vytápění budou provedeny z měděného potrubí, které bude spojováno lisováním. Horizontální rozvody budou vedeny v podlaze, které se budou provádět nově. Přívod k otopným tělesům bude zasekán do zdi. Pro vytápění všech místností v objektu budou použita ocelová desková otopná tělesa typu Ventil Kompakt s termostatickou hlavicí.

Zařízení	ks	Jednotkové náklady (Kč)	Investiční náklady (Kč)
Kondenzační kotel	8	60 000	480 000
Otopná tělesa	50	9 000	450 000
Rozvody	100	1 000	100 000
Doprava, montáž, ostatní práce			289
<b>Celkem</b>			<b>1 319</b>

Tabulka 15 Přehled investičních nákladů úpravy systému vytápění

**Celkové investiční náklady pro opatření C: 1 319 tis. Kč**

#### 4.4 Vyhodnocení navrhovaného stavu

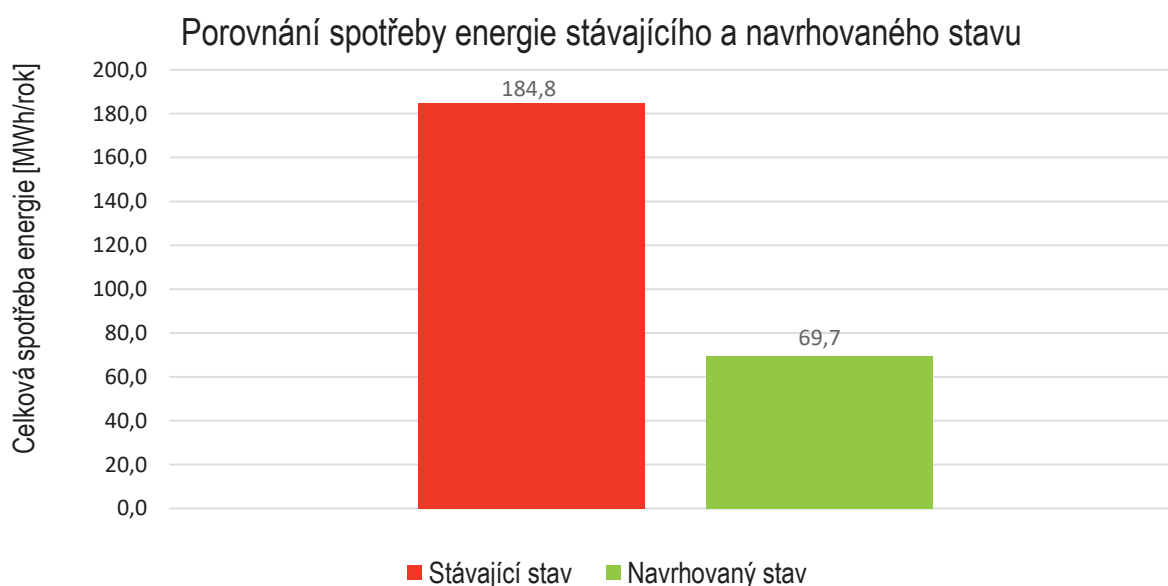
Navržená opatření je možné shrnout v těchto základních bodech:

- Investiční náklady bez DPH: 10 381 tis. Kč
- Projektová příprava: 623 tis. Kč
- Celkové investiční náklady: 11 004 tis. Kč

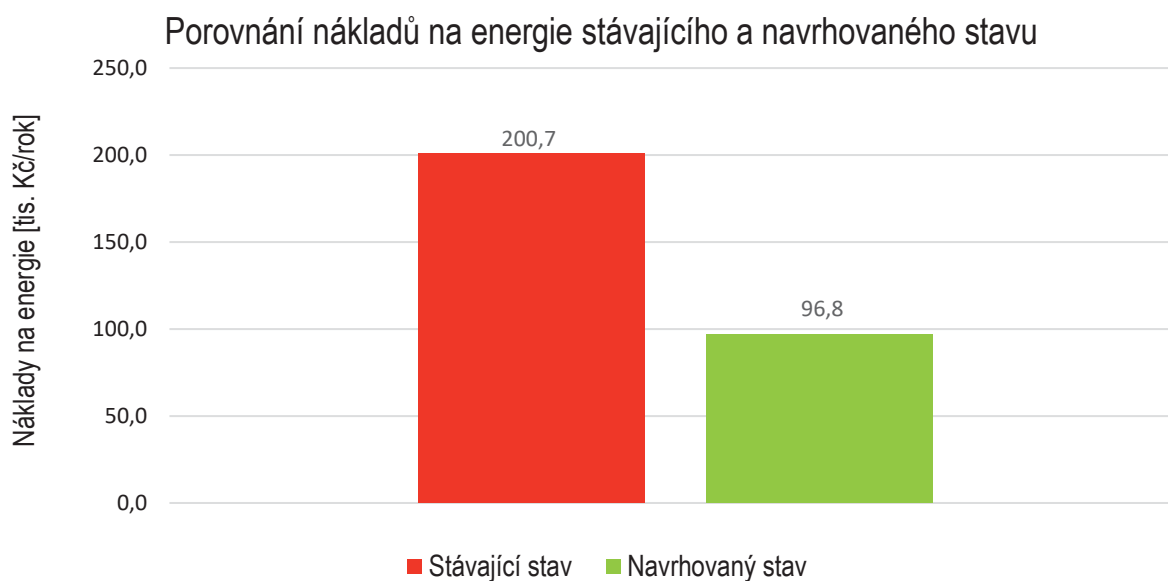
ř.	Ukazatel	Před realizací projektu			Po realizaci projektu		
		Energie (GJ)	Energie (MWh)	Náklady (tis. Kč)	Energie (GJ)	Energie (MWh)	Náklady (tis. Kč)
1	Vstupy paliv a energie	719,0	184,8	200,7	250,9	69,7	96,8
2	Změna zásob paliv a energie	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	Spotřeba paliv a energie	719,0	184,8	200,7	250,9	69,7	96,8
4	Prodej energie cizím	53,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	Konečná spotřeba paliv a energie	665,1	184,8	200,7	250,9	69,7	96,8
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech	147,3	40,9	33,6	23,9	6,6	5,2

7	Spotřeba energie na vytápění	398,3	110,6	90,9	119,7	33,3	26,3
8	Spotřeba energie na chlazení	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody	53,3	14,8	11,7	52,0	14,4	11,4
10	Spotřeba energie na větrání	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	Spotřeba energie na osvětlení	24,9	6,9	24,2	14,0	3,9	13,6
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	41,4	11,5	40,3	41,4	11,5	40,3
14	Spotřeba PHM	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Tabulka 16 - Upravená roční energetická bilance navrhovaného stavu



Graf 7 Grafické znázornění celkové roční spotřeby energie stávajícího a navrhovaného stavu



Graf 8 Grafické znázornění celkových ročních nákladů za energie stávajícího a navrhovaného stavu



## 5 Ekologické vyhodnocení

Způsob ekologického vyhodnocení je možné provádět metodou globálního hodnocení, nebo metodou lokálního hodnocení. Globální hodnocení je prováděno na bázi celospolečenského pohledu. Při změně dodávek energie, která je vyráběna v jiném místě, jsou do výpočtu zahrnuty emisní faktory vycházející, buď z konkrétních, nebo průměrných údajů o produkovaných znečišťujících látkách.

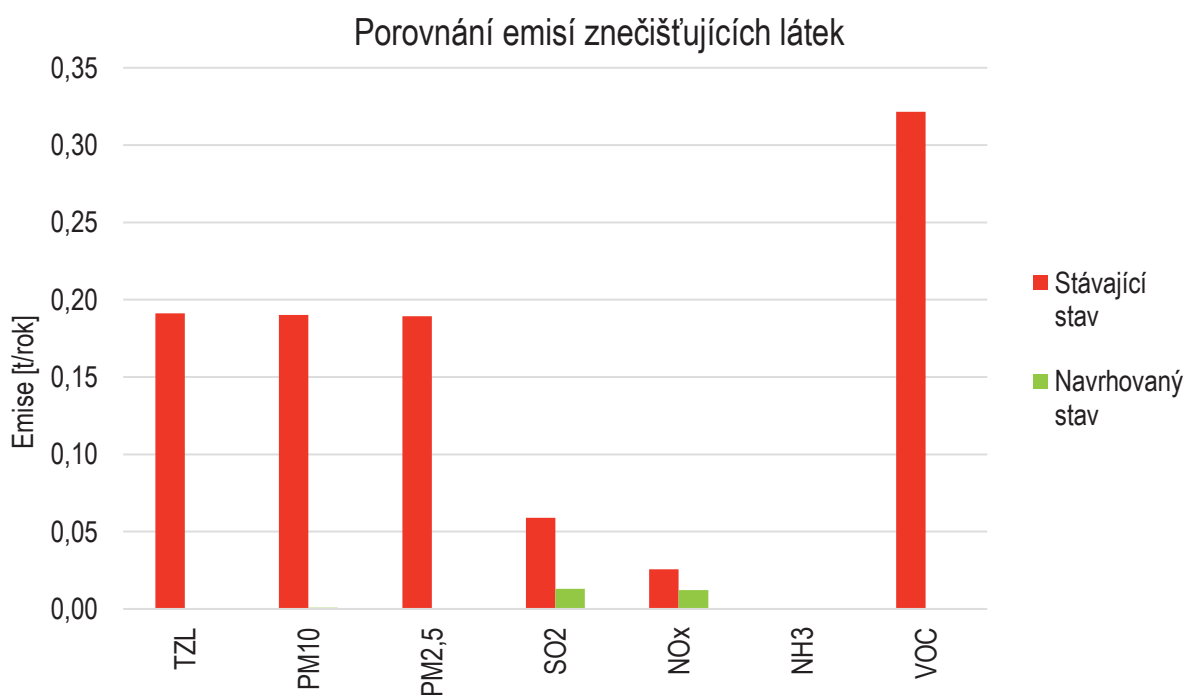
Energonositel	Stávající stav [MWh]	Nový stav [MWh]
Elektřina	18,402	15,382
Zemní plyn	145,860	54,318
Hnědé uhlí	20,501	0,00

Tabulka 17 - Přehled využití energonositelů

Emisní faktory pro elektrickou energii jsou uvažovány podle vyhlášky číslo 141/2021Sb., emisní faktory ostatních energonositelů jsou uvažovány podle Věstníku Ministerstva životního prostředí Ročník XIII, srpen 2013, částka 8.

Znečišťující látka	t/rok			
	Stávající stav	Navrhovaný stav	Rozdíl	Snížení [%]
TZL	0,191	0,001	0,190	99,7
PM <sub>2,5</sub>	0,189	0,000	0,189	99,8
SO <sub>2</sub>	0,059	0,013	0,046	78,0
NO <sub>x</sub>	0,026	0,012	0,013	52,4
NH <sub>3</sub>	0,000	0,000	0,000	0,0
VOC	0,321	0,000	0,321	99,9

Tabulka 18 - Globální ekologické vyhodnocení



Graf 9 Grafické porovnání globálních emisí znečišťujících látek

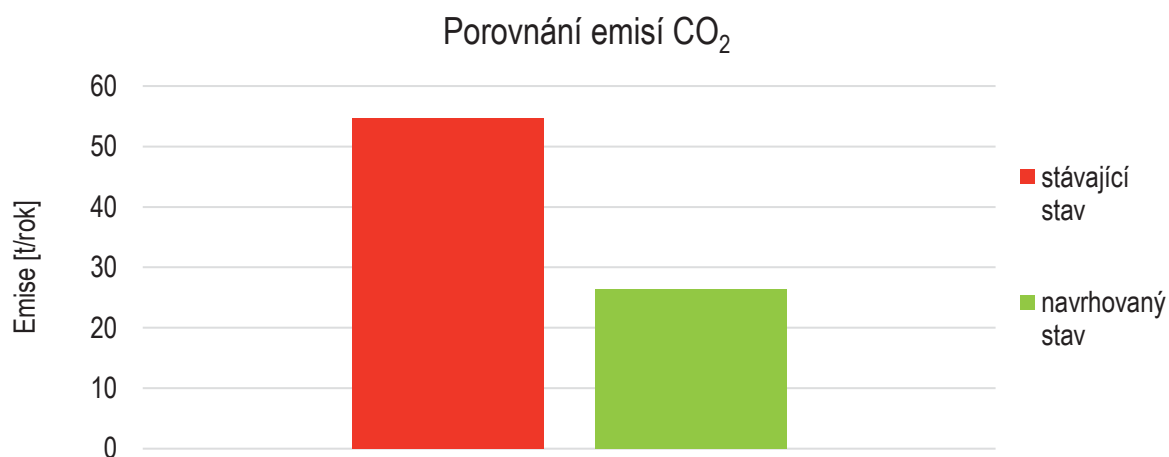
## 5.1 Výpočet emisí CO<sub>2</sub>

Množství emisí CO<sub>2</sub> je stanoveno podle emisních faktorů. Emisní faktory uhlíku uvádí množství uhlíku, respektive oxidu uhličitého, připadajícího na jednotku energie ve spalovaném palivu. Emisní faktory uhlíku jsou definovány jako všeobecné.

Elektřina	1,0116 t CO <sub>2</sub> /MWh
Zemní plyn	0,199 t CO <sub>2</sub> /MWh
Hnědé uhlí	0,357 t CO <sub>2</sub> /MWh

Znečišťující látka	Výchozí stav t/rok	Navrhovaný stav t/rok	Rozdíl t/rok	%
CO <sub>2</sub>	54,669	26,315	28,353	51,9

Tabulka 19 - Globální hodnocení CO<sub>2</sub> pro zjištění indikátoru "snížení emisí skleníkových plynů"



Graf 10 Grafické porovnání globálních emisí skleníkového plynu CO<sub>2</sub>

## 5.2 Výpočet primární neobnovitelné energie

Pro výpočet primární neobnovitelné energie byl využit přepočít na základě faktorů primární energie z neobnovitelných zdrojů dle přílohy č. 3 vyhlášky č. 264/2020 Sb. o energetické náročnosti budov.

Energonositel	Výchozí stav MWh	Faktor -	Primární energie MWh
Elektřina	18,402	2,6	47,845
Zemní plyn	145,860	1,0	145,860
Tuhá fosilní paliva	20,501	1,0	20,501

Tabulka 20 - Výpočet primární neobnovitelné energie stávající stav

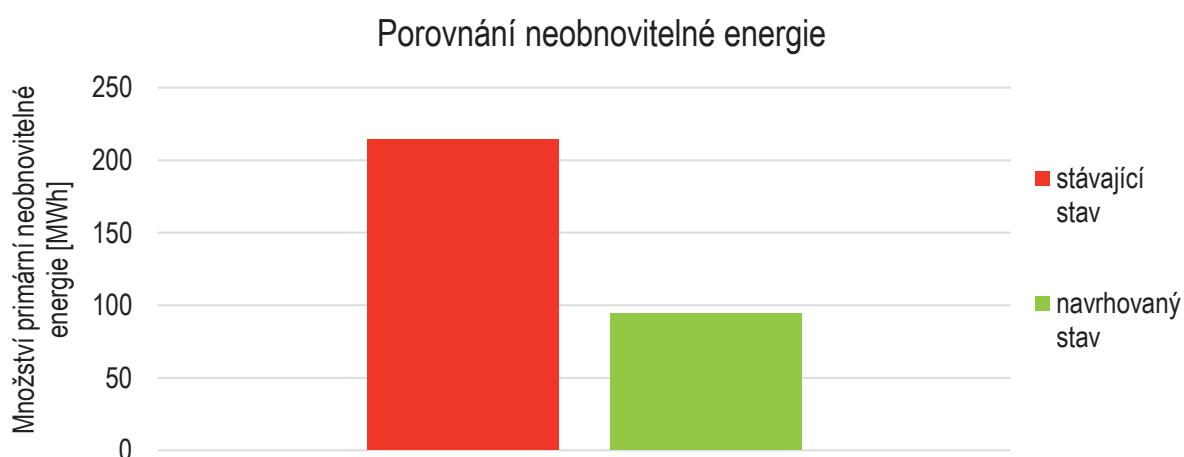


Energonositel	Navrhovaný stav MWh	Faktor -	Primární energie MWh
Elektřina	15,382	2,6	39,993
Zemní plyn	54,318	1,0	54,318
Tuhá fosilní paliva	0,00	1,0	0,00

Tabulka 21 - Výpočet primární neobnovitelné energie navrhovaný stav

Výchozí stav MWh	Navrhovaný stav MWh	Rozdíl MWh	%
214,206	94,311	119,895	56,0

Tabulka 22 - Výpočet primární neobnovitelné energie porovnání



Graf 11 Grafické porovnání neobnovitelné energie

## 6 Ekonomické vyhodnocení

Ekonomické vyhodnocení je prováděno bez uvažování dotací či úvěru, tedy s vlastními investičními prostředky, a je vypracováno v souladu s přílohou č. 5 Vyhlášky č. 480/2012 Sb. Ekonomická analýza se zabývá vyhodnocením energetických a stavebních opatření na úsporu energie v objektu. Cílem ekonomické analýzy je zjistit vhodnost realizace jednotlivých opatření z ekonomického hlediska. Ekonomická analýza byla provedena na základě několika kritérií, z nichž nejdůležitější je čistá současná hodnota v podobě diskontovaného toku hotovosti za dobu životnosti projektu.

**Čistá současná hodnota (NPV):**

$$NPV = \sum_{t=1}^{T_z} \frac{CF_t}{(1+r)^t} - IN \quad (\text{tis. Kč})$$

kde:

$T_z$  – doba životnosti (hodnocení) projektu

**Vnitřní výnosové procento (IRR):**

Hodnota IRR se vypočte z podmínky:

$$\sum_{t=1}^{T_z} \frac{CF_t}{(1 + IRR)^t} - IN = 0 \quad (\%)$$

Reálná doba návratnosti, doba splacení investice při uvažování diskontní sazby  $T_{sd}$  se vypočte z podmínky:

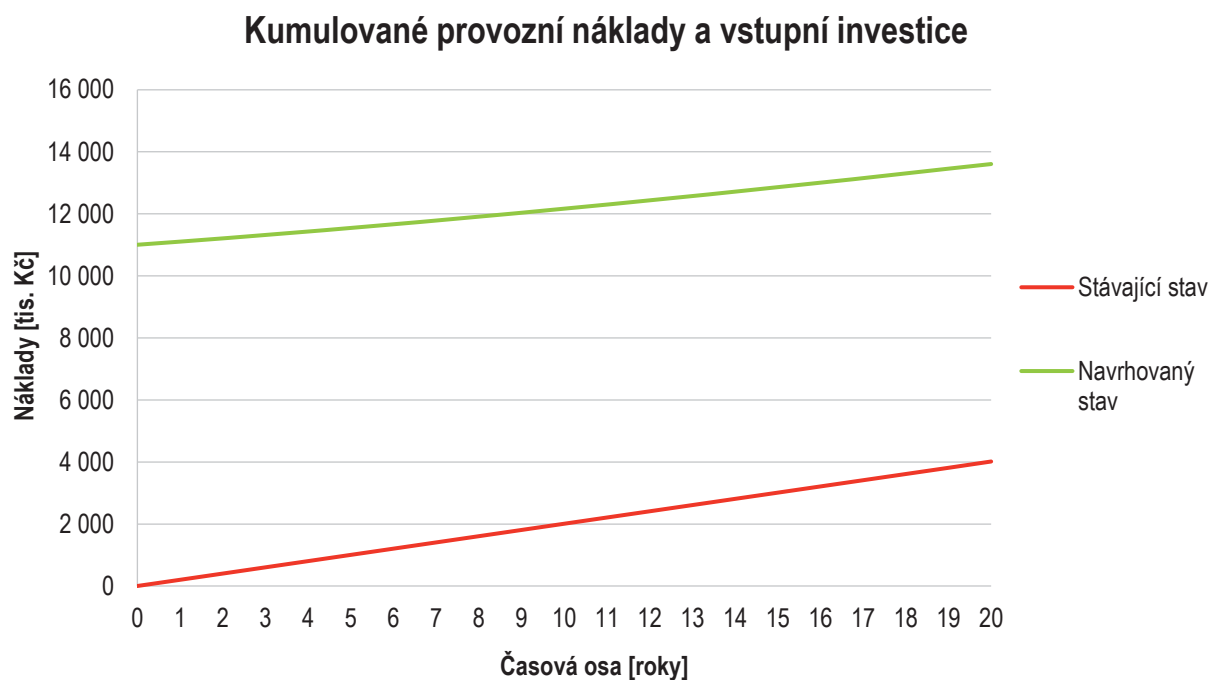
$$\sum_{t=1}^{T_{sd}} \frac{CF_t}{(1 + r)^t} - IN = 0 \quad (\text{roky})$$

kde:

 $CF_t$  – roční přínosy projektu (změna peněžních toků po realizaci projektu) $r$  – diskont $(1 + r)^t$  – odúročitel $IN$  – investiční výdaje projektu

Parametr	Jednotka	Stávající stav	Navrhovaný stav
Přínosy projektu celkem	tis. Kč		1 412
z toho tržby za teplo a elektřinu	tis. Kč		
Investiční výdaje projektu celkem	tis. Kč	-	11 004
z toho:			
Náklady na přípravu projektu	tis. Kč	-	623
Náklady na technologická zařízení a stavbu	tis. Kč	-	10 381
Náklady na přípojky	tis. Kč	-	0
Provozní náklady celkem	tis. Kč/rok	201	97
z toho:			
Náklady na energii	tis. Kč/rok	201	97
Náklady na opravu a údržbu	tis. Kč/rok	-	-
Osobní náklady (mzdy, pojistné)	tis. Kč/rok	-	-
Ostatní provozní náklady	tis. Kč/rok	-	-
Náklady na emise a odpady	tis. Kč/rok	-	-
Doba hodnocení	roky	-	20
Diskont	-	-	1,04
NPV - čistá současná hodnota	tis. Kč	-	-9 592
$T_{sd}$ - reálná doba návratnosti	roky	-	156
IRR - vnitřní výnosové procento	%	-	-12,4

Tabulka 23 - Výsledky ekonomického vyhodnocení



Graf 12 Vstupní investice a kumulované provozní náklady v průběhu hodnocené doby

## 7 Doporučení energetického specialisty

Na základě ekonomického a ekologického vyhodnocení se doporučuje realizovat všechna navržená opatření uvedená v kapitole 5. Návrh obsahuje následující položky:

- opatření A – Kompletní zateplení objektu
- opatření B – Výměna osvětlení a výměna rozvodů
- opatření C – Úprava systému vytápění

Z ekologického hlediska se jedná o návrh šetrný k životnímu prostředí, veškeré emise škodlivých látek jsou redukovány. V případě CO<sub>2</sub> o 28,353 t/rok.

### Doporučená opatření je možno shrnout v těchto základních bodech:

Roční úspora energie po realizaci	115,06 MWh/rok
Investiční náklady bez DPH:	11 004 tis. Kč
Průměrné roční provozní náklady v tis. Kč/rok v případě realizace	97 tis. Kč
Úspora ročních nákladů po realizaci	104 tis. Kč

## 8 Evidenční list energetického posudku

Evidenční číslo	410453.0
-----------------	----------

### 1. Část – Identifikační údaje

<b>1. Jméno (jména), příjmení/název nebo obchodní firma vlastníka předmětu EP</b>			
Česká republika; právo hospodařit s majetkem: Správa železnic, státní organizace			
<b>2. Adresa trvalého bydliště/sídlo, případně adresa pro doručování</b>			
a) ulice	b) č. p./č. o.	c) část obce	
Dlážděná	1003/7	-	
d) obec	e) PSČ	f) email	g) telefon
Nové Město – Praha 1	110 00	pazderova@spravazeleznic.cz	+420 724 392 385
<b>3. Identifikační číslo</b>			
709 94 234			
<b>4. Údaje o statutárním orgánu</b>			
a) jméno		b) kontakt	
<b>5. Předmět energetického posudku</b>			
a) název			
Rekonstrukce výpravní budovy v žst. Sokolnice Telnice			
b) adresa			
Katastrální území: Telnice u Brna [765767]; Parcelní číslo: 1473			
c) popis předmětu EP			
<p>Objekt slouží jako výpravní budova železniční stanice Sokolnice – Telnice, prochází zde trať z Brna hl. n. na Vyškov na Moravě (trať 260). Nachází se zde veřejně přístupné prostory v podobě vstupní haly a čekárny pro cestující, dále prostory využívané správou železnic v podobě zázemí pro výpravčí a další zaměstnance, pokladny, kanceláře pro administrativní činnosti, sklady a několik komerčních prostor.</p>			

### 2. Část – Seznam stanovených kritérií

<b>1. Energetická kritéria</b>
Celková dodaná energie u navrhovaného stavu musí být nižší než celková dodaná energie u referenční budovy.

**2. Ekologická kritéria**

Celková neobnovitelná primární energie u navrhovaného stavu musí být nižší než celková neobnovitelná primární energie u referenční budovy.

**3. Ekonomická kritéria**

Nejsou.

**4. Technická a ostatní kritéria**

Měněné konstrukce musí plnit požadavky normy ČSN 73 0540-2:2011.

Navrhovaná budova jako celek musí plnit že  $U_{em}$  je menší než  $U_{em,R}$ .

**3. Část – Popis stávajícího stavu předmětu EP****1. Charakteristika hlavních činností**

V hlavní prostřední části 1.NP jsou umístěny prostory pro cestující (odbavovací hala s čekárnou a sociálním zázemím) a prostory pokladen se zázemím. V jižní a západní části 1.NP a 2.NP je umístěno celkem 7 nájemních bytů. Byty jsou využívány celoročně s průměrně 4-5 osobami v bytu. Provozní doba pokladen ČD je 6:00 – 11:00.

**2. Vlastní zdroje energie**a) zdroje tepla

počet	0	ks
instalovaný výkon	0	kW
roční výroba	0	MWh
roční spotřeba paliva	0	GJ/r

b) zdroje elektřiny

počet	-	ks
instalovaný výkon	-	kW
roční výroba	-	MWh
roční spotřeba paliva	-	GJ/r

c) kombinovaná výroba elektřiny a tepla

počet	-	ks
instal. výkon elektrický	-	MW
instal. výkon tepelný	-	MW
roční výroba elektřiny	-	MWh
roční výroba tepla	-	MWh
roční spotřeba paliva	-	GJ/r

d) druhy primárního zdroje energie

druh OZE	-
druh DEZ	-
fosilní zdroje	-

**3. Spotřeba energie**

Druh spotřeby	El. příkon	Spotřeba energie		Energonositel
Ztráty ve vlastních rozvodech	- MW	40,9	MWh/r	Zemní plyn, HU
Vytápění	- MW	110,6	MWh/r	Zemní plyn, HU
Chlazení	- MW	-	MWh/r	-
Větrání	- MW	-	MWh/r	-
Úprava vlhkosti	- MW	-	MWh/r	-
Příprava TV	- MW	14,8	MWh/r	Zemní plyn
Osvětlení	- MW	6,9	MWh/r	EL
Technologie	- MW	11,5	MWh/r	EL
Celkem	- MW	184,8	MWh/r	ZP, HU, EL

#### 4. Část – Doporučená varianta navrhovaných opatření

##### 1. Popis doporučených opatření

V rámci snížení energetické náročnosti objektu je navrženo kompletní zateplení budovy, úprava systému vytápění a výměna osvětlení společně s modernizací elektroinstalace.

##### 2. Úspory energie a nákladů

###### Spotřeba a náklady na energii – celkem

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Energie	184,8	MWh/r	69,7	MWh/r	115,1	MWh/r
Náklady	200,7	tis. Kč/r	96,8	tis. Kč/r	103,9	tis. Kč/r

###### Spotřeba energie

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Vytápění	151,6	MWh/r	39,9	MWh/r	111,7	MWh/r
Chlazení	-	MWh/r	-	MWh/r	-	MWh/r
Příprava TV	14,8	MWh/r	14,4	MWh/r	0,4	MWh/r
Větrání	-	MWh/r	-	MWh/r	-	MWh/r
Úprava vlhkosti	-	MWh/r	-	MWh/r	-	MWh/r
Osvětlení	6,9	MWh/r	3,9	MWh/r	3,0	MWh/r

Technologie	11,5 MWh/r	11,5 MWh/r	0,0 MWh/r
-------------	------------	------------	-----------

**3. Dosažená úspora podle jednotlivých energonositelů**

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Elektřina	18,402	MWh/r	15,382	MWh/r	3,020	MWh/r
SZTE	-	MWh/r	-	MWh/r	-	MWh/r
ZP	145,860	MWh/r	54,318	MWh/r	91,542	MWh/r
TO	-	MWh/r	-	MWh/r	-	MWh/r
Uhlí	20,501	MWh/r	0,000	MWh/r	20,501	MWh/r
OZE	-	MWh/r	-	MWh/r	-	MWh/r
Ostatní	-	MWh/r	-	MWh/r	-	MWh/r

**4. Investiční náklady na realizaci úsporných opatření (%)**Náklady při výrobě energie

OZE	0
KVET	0
Ostatní	0

Náklady při distribuci energie

Rozvody tepla	100
Ostatní	0

Náklady při spotřebě energie (%)

Budovy – úprava obálky	85,2	Technologie	0
Budovy – technické systémy	14,8	Ostatní	0

**5. Ekonomické vyhodnocení**

doba hodnocení	20 let	diskontní sazba	4 %
reálná doba návratnosti	156 let	investiční náklady	11 004 tis. Kč
prostá doba návratnosti	20 let	cash flow	104 tis. Kč/r
IRR	-12,4 %	NPV	-9 592 tis. Kč
rok realizace	2022		



**6. Ekologické hodnocení**

<u>Znečišťující látka</u>	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Tuhé látky	0,191	t/r	0,001	t/r	0,190	t/r
PM <sub>10</sub>	0,190	t/r	0,001	t/r	0,189	t/r
PM <sub>2,5</sub>	0,189	t/r	0,000	t/r	0,189	t/r
SO <sub>2</sub>	0,059	t/r	0,013	t/r	0,046	t/r
NO <sub>x</sub>	0,026	t/r	0,012	t/r	0,013	t/r
NH <sub>3</sub>	0,000	t/r	0,000	t/r	0,000	t/r
VOC	0,321	t/r	0,000	t/r	0,321	t/r
CO <sub>2</sub>	54,669	t/r	26,315	t/r	28,353	t/r

**5. Část – Výsledky posouzení podle stanovených kritérií****1. Proveditelnost podle energetických kritérií**

Splněno, celková dodaná energie  $E_p$  u navrhovaného stavu je 75,3 MWh/rok, u referenční budovy je celková dodaná energie  $E_{p,R}$  94,8 MWh/rok.

**2. Proveditelnost podle ekologických kritérií**

Splněno, neobnovitelná primární energie u navrhovaného stavu je 81,5 MWh/rok, u referenční budovy je neobnovitelná primární energie 102,9 MWh/rok.

**3. Proveditelnost podle ekonomických kritérií**

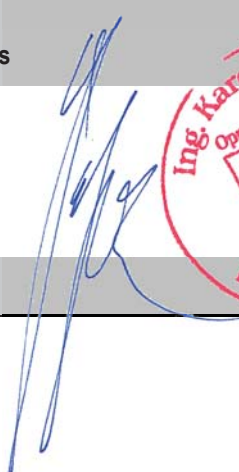

Nejsou.

**4. Proveditelnost podle technických a ostatních kritérií**

Splněno, měněné konstrukce plní požadavky ČSN 73 0540-2:2011.

Celkový součinitel prostupu tepla  $U_{em}$  navrhovaného stavu je 0,32 W(m<sup>2</sup>K), celkový součinitel prostupu tepla  $U_{em,R}$  referenčního stavu je 0,37 W(m<sup>2</sup>K).

## 6. Část – Údaje o energetickém specialistovi

1. Jméno (jména) a příjmení	Identifikační číslo osoby
Ing. Karel Šafařík	015 41 412
2. Číslo oprávnění v seznamu energetických specialistů	3. Datum vydání oprávnění
1663	06.04.2017
4. Datum posledního průběžného vzdělávání	
-	
5. Podpis	6. Datum
 	31.01.2022

## Seznam obrázků

Obrázek 1 – Letecký pohled .....	5
Obrázek 2 – Situační plán .....	6

## Seznam grafů

Graf 1 Vývoj spotřeby energií za poslední tři roky .....	9
Graf 2 Vývoj nákladů na energie za poslední tři roky .....	9
Graf 3 Rozložení spotřeby podle energonositelů .....	10
Graf 4 Rozložení nákladů podle energonositelů .....	10
Graf 5 Rozložení energií výchozí bilance podle druhu spotřeby .....	15
Graf 6 Rozložení provozních nákladů za energie podle druhu spotřeby .....	15
Graf 7 Grafické znázornění celkové roční spotřeby energie stávajícího a navrhovaného stavu .....	19
Graf 8 Grafické znázornění celkových ročních nákladů za energie stávajícího a navrhovaného stavu .....	20
Graf 9 Grafické porovnání globálních emisí znečišťujících látek .....	21
Graf 10 Grafické porovnání globálních emisí skleníkového plynu CO <sub>2</sub> .....	22
Graf 11 Grafické porovnání neobnovitelné energie .....	23
Graf 12 Vstupní investice a kumulované provozní náklady v průběhu hodnocené doby .....	25

## Seznam tabulek

Tabulka 1 - Energetické vstupy za rok 2019 .....	7
Tabulka 2 - Energetické vstupy za rok 2020 .....	8
Tabulka 3 - Energetické vstupy za rok 2021 .....	8
Tabulka 4 - Průměr energetických vstupů (2019-2021) .....	10
Tabulka 5 Přehled konstrukcí, které se vyskytují v budově a porovnání součinitelů prostupu tepla s požadavky ČSN 73 0540-2 .....	12
Tabulka 6 Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy .....	12
Tabulka 7 Klasifikační třídy prostupu tepla obálkou hodnocené budovy .....	12
Tabulka 8 Okrajové podmínky pro výpočet energetické náročnosti budovy .....	13
Tabulka 9 Přepočet spotřeby energie na vytápění zemního plynu na dlouhodobý klimatický průměr .....	13
Tabulka 10 Přepočet spotřeby energie na vytápění hnědého uhlí na dlouhodobý klimatický průměr .....	13
Tabulka 11 Roční energetická bilance stávajícího stavu .....	14
Tabulka 12 Přehled měněných konstrukcí .....	16
Tabulka 13 - Upravená roční energetická bilance navrhovaného stavu .....	19
Tabulka 14 - Přehled využití energonositelů .....	21
Tabulka 15 - Globální ekologické vyhodnocení .....	21

Tabulka 16 - Globální hodnocení CO <sub>2</sub> pro zjištění indikátoru "snížení emisí skleníkových plynů" .....	22
Tabulka 17 - Výpočet primární neobnovitelné energie stávající stav .....	22
Tabulka 18 - Výpočet primární neobnovitelné energie navrhovaný stav .....	23
Tabulka 19 - Výpočet primární neobnovitelné energie porovnání .....	23
Tabulka 20 - Výsledky ekonomického vyhodnocení .....	24

## Seznam příloh

- Příloha č. 1 – Kopie dokladu o vydání oprávnění podle §10b zákona č.406/2000 Sb.
- Příloha č. 2 – Protokol o výpočtu energetické náročnosti – stávající stav
- Příloha č. 3 – Protokol o výpočtu energetické náročnosti – navrhovaný stav
- Příloha č. 4 – Protokol o výpočtu energetické náročnosti – referenční budova

## Příloha 1 – Kopie dokladu o vydání oprávnění podle §10b zákona č.406/2000 Sb.



## ROZHODNUTÍ

V Praze dne 31. března 2017  
 Ž. j.: MPO 54938/16/32300/32000

Ministerstvo průmyslu a obchodu (dále jen „ministerstvo“) jako správní orgán příslušný podle § 11 odst. 1 písm. i) zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „zákon“), na základě žádosti osoby: pan Ing. Karel Šafařík, bytem K Borovíčku 307/40, 14800 Praha 4 - Kunrátice, narozen dne 22. 1. 1986 (dále jen „žadatel“) rozhodlo podle § 10 odst. 2 zákona ve spojení s § 57 odst. 1 zákona č. 500/2004 Sb., správní řád, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „správní řád“), takto:

**Žadateli je uděleno oprávnění č. 1563 k výkonu činnosti energetického specialisty podle § 10 odst. 1 písm. a) zákona.**

## Odůvodnění

Žadatel předložil žádost o udělení oprávnění energetického specialisty dle § 10 zákona, přičemž odbornou způsobilost prokázal ve smyslu § 10 odst. 4 zákona. Na základě žádosti byl žadatel pozván k absolvování odborné zkoušky, která je jednou z podmínek pro udělení oprávnění k výkonu činnosti energetického specialisty. Podle § 10a odst. 1 písm. a) zákona se odborná zkouška skládá z ústní a písemné části a její obsah a rozsah je stanoven prováděcím právním předpisem (vyhláška č. 118/2013 Sb., o energetických specialistech (dále jen „vyhláška“)). Podle § 2 odst. 2 vyhlášky se písemná část provádí formou písemného testu a její úspěšné složení je podmínkou pro absolvování ústní části. Pro úspěšné složení písemné části je potřebné, aby žadatel dosáhl podle § 2 odst. 5 písm. a) vyhlášky definované % správných odpovědí. Dle § 10a odst. 1 zákona žadatel úspěšně absolvoval odbornou zkoušku pro oblast činnosti energetického specialisty zpracování energetického auditu a energetického posudku dne 21. 3. 2017, čímž splnil všechny podmínky pro udělení oprávnění k výkonu činnosti energetického specialisty.

## Poučení

Proti tomuto rozhodnutí lze podat rozklad podle § 152 odst. 1 správního řádu, a to do 15 dnů ode dne doručení rozhodnutí žadateli.

Ing. Lenka Kovačovská, Ph.D.  
 náměstkyně ministra



MINISTERSTVO  
 PRŮMYSLU A OBCHODU

1

Na Františku 32, 110 15 Praha 1  
 +420 224 851 111  
 posta@mpo.cz, www.mpo.cz

## Příloha č. 2 – Protokol o výpočtu energetické náročnosti – stávající stav

## VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV A PRŮMĚRNÉHO SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA podle vyhlášky č. 264/2020 Sb. a ČSN 730540-2

a podle EN ISO 52016-1, EN ISO 13370, EN ISO 13789, EN 16798-7 a dalších norem

Energie 2021.0

Název úlohy: **Sokolnice\_Telnice**

Zpracovatel: Ing. Karel Šafařík

Zakázka:

Datum: 25.01.2022

## PARAMETRY

## HODNOCENÉ

## BUDOVY:

Počet zón v budově: 2

Typ výpočtu potřeby energie: výpočet s měsíčním krokem

**Nastavení úrovně požadavků podle vyhlášky MPO ČR č. 264/2020 Sb.:**

Úroveň referenční budovy: dokončená budova a změna dokončené budovy

Posouzení na požadavky podle: § 6 odst. 2 a)

Redukce ref. prim. energie pro: budovu jinou než RD či BD

**Okrajové podmínky výpočtu:**

Klimatická data: jednotné smluvní údaje podle ČSN 730331-1

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [kWh/m2]				
			Sever	Jih	Východ	Západ	Horizont
leden	31	-1,3 C	8,2	34,2	14,1	14,1	20,8
únor	28	-0,1 C	13,4	51,1	25,5	25,5	37,0
březen	31	3,7 C	25,3	74,4	46,9	46,9	72,2
duben	30	8,1 C	36,0	85,7	74,2	74,2	113,8
květen	31	13,3 C	49,1	87,0	87,0	87,0	148,8
červen	30	16,1 C	51,8	75,6	90,0	90,0	146,2
červenec	31	18,0 C	51,3	78,1	84,1	84,1	144,3
srpen	31	17,9 C	42,4	96,0	80,4	80,4	136,2
září	30	13,5 C	28,8	77,8	53,3	53,3	87,1
říjen	31	8,3 C	18,6	74,4	38,7	38,7	56,5
listopad	30	3,2 C	9,4	45,4	18,0	18,0	25,2
prosinec	31	0,5 C	6,0	29,0	11,2	11,2	14,9

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [kWh/m2]				
			SV	SZ	JV	JZ	průměr
leden	31	-1,3 C	8,2	8,2	26,8	26,8	17,7
únor	28	-0,1 C	14,8	14,8	41,0	41,0	28,9
březen	31	3,7 C	29,8	29,8	64,7	64,7	48,4
duben	30	8,1 C	50,4	50,4	86,4	86,4	67,5
květen	31	13,3 C	65,5	65,5	92,3	92,3	77,5
červen	30	16,1 C	70,6	70,6	87,8	87,8	76,9
červenec	31	18,0 C	66,2	66,2	85,6	85,6	74,4
srpen	31	17,9 C	56,5	56,5	94,5	94,5	74,8
září	30	13,5 C	35,3	35,3	69,1	69,1	53,3
říjen	31	8,3 C	21,6	21,6	60,3	60,3	42,6
listopad	30	3,2 C	9,4	9,4	33,8	33,8	22,7
prosinec	31	0,5 C	6,0	6,0	23,1	23,1	14,4

Návrhová venkovní teplota v zimním období:	-13,0 C
Zeměpisná šířka lokality budovy:	49,1 stupňů severní šířky
Průměrná rychlost větru v 10 m nad terénem:	3,3 m/s
Typické okolí hodnocené budovy:	venkov
Krytí hodnocené budovy proti větru:	střední
Průměrný rozdíl mezi teplotou oblohy a teplotou vzduchu:	11,0 C

## PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ:

### PARAMETRY ZÓNY Č. 1 :

#### Základní údaje o typu, geometrii a provozních podmínkách zóny č. 1

Název zóny:	Z1 - budova pro dopravu
Počet podzón:	1
Typ profilu užívání:	uživ. definovaný (Nádraží)
<b>Typ zóny podle vyhlášky MPO ČR:</b>	<b>jiná než obytná</b>
Výsledná obsazenost zóny:	0,3 m2/osobu (odvozeno z uvažovaného počtu osob)
Uvažovaný počet osob v zóně:	1003,6
<b>Celk. energeticky vztažná plocha:</b>	<b>343,19 m2</b>
Podlah. plocha (celková vnitřní):	321,15 m2
Objem z vnějších rozměrů:	1782,84 m3
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	165,0 kJ/(m2.K)
<b>Převažující návrhová vnitřní teplota:</b>	<b>18,0 C</b> (pro stanovení požadavků na konstrukce a obálku)
Zóna je vytápěna / chlazená:	ano / ne



**Návrh. vnitřní teplota pro vytápění:** **15,0 C** (pro výpočet dodané energie na vytápění)

Typ vytápění: tlumené s otopnou přestávkou v délce 110 h za týden  
a udržovanou teplotou 10 C

Regulace otopné soustavy: ano

**Roční doba provozu osvětlení:** **1200 / 800 h** (ve dne/v noci)

Požadovaná prům. osvětlenost zóny: 100,0 lx

Činitel závislosti na denním světle: 1,0

Činitel absence osob v zóně: 0,45

Činitel plošného využití zóny: 0,9

Průměrný index zóny: 1,0

**Měrný příkon systému osvětlení:** **0,030 W/(m2.lx)**

Celkový příkon systému osvětlení: 1050,4 W

Činitel konstantní osvětlenosti: 1,0

Činitel údržby systému osvětlení: 0,7

Činitel systému řízení osv. soustavy: 1,0

Činitel typu světelných zdrojů: 1,06

Průměrná účinnost zdrojů světla: 25,0 %

Dod. energie na nouzové osvětlení: 1,0 kWh/(m2.a)

**Celk. průměrné roční vnitřní zisky:** **970 W**

Prům. roční produkce tepla osobami: 2,0 W/m2

Prům. roční čas. podíl této produkce: 70,0 %

Prům. roční produkce tepla spotřebiči: 3,0 W/m2

Prům. roční čas. podíl této produkce: 40,0 %

Zohlednění spotřebičů ve výpočtu: jen vnitřní zisky

**Roční potřeba tepla na přípravu TV:** **4777,27 kWh** (bez vlivu případného ZZT)

Roční potřeba teplé vody v zóně: 91,4 m3

Výchozí a cílová teplota vody: 10,0 C / 55,0 C

#### Otopné soustavy v zóně č. 1

Počet otopných soustav: 1

**Název otopné soustavy č. 1:** **Plynový kotel**

Podíl soustavy na dodávce tepla: 100,0 %

Účinnosti otopné soustavy: 92,0 % (distribuce tepla) + 88,0 % (sdílení tepla)

Příkony v otopné soustavě: 0,0 W (regulace) + 0,0 W (čerpadla) + 0,0 W (ostatní)

**Zdroj tepla č. 1:** **K 1 - kotel FEROLLI DIVATOP MICRA F24 nazemní plyn (výpravní budova)**

Podíl zdroje na dodávce soustavy: 100,0 %

Typ zdroje tepla: obecný zdroj tepla (např. kotel)

Účinnost výroby tepla zdrojem: 94,0 %

Umístění zdroje tepla: uvnitř hodnocené budovy

Energonositel: zemní plyn

**Systémy přípravy teplé vody v zóně č. 1**

Počet systémů přípravy teplé vody: 1

**Název systému přípravy TV č. 1: Plynový kotel**

Podíl systému na dodávce tepla: 100,0 %  
 Délka rozvodů teplé vody: 41,2 m  
 Měrná ztráta rozvodů teplé vody: 94,0 Wh/(m.d)  
 Příkony v systému přípravy TV: 0,0 W (regulace) + 0,0 W (čerpadla)

**Zdroj tepla č. 1: K 1 - kotel FEROLLI DIVATOP MICRA F24 nazemní plyn (výpravní budova)**

Podíl zdroje na dodávce systému: 100,0 %  
 Typ zdroje tepla: obecný zdroj tepla (např. kotel)  
 Účinnost výroby tepla zdrojem: 94,0 %  
 Umístění zdroje tepla: uvnitř hodnocené budovy  
 Energonositel: zemní plyn

**Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 1 a venkovním vzduchem**

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]
S1a	13,62	1,190	1,00	16,208	0,300
S2a	228,10	1,227	1,00	279,879	0,300
D1a	17,81 (2,11x2,11x4)		3,000	1,00	53,430
OJ1a	14,69 (1,71x1,71x5)		2,350	1,00	34,523
OS1a	15,15 (1,59x1,59x6)		2,350	1,00	35,601

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je činitel teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2:2011 pro T<sub>int</sub>=20 °C.

Měrný tok tepelnými vazbami je ve výpočtu zahrnut přibližně jako součin H<sub>t,tj</sub> = A \* ΔU, tjm.

Průměrná přírážka na vliv tepelných vazeb ΔU, tjm: 0,05 W/m<sup>2</sup>K

Měrný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi H<sub>t,d,c</sub>: 419,641 W/K

Měrný tok prostupem do exteriéru tepelnými vazbami H<sub>t,d,tj</sub>: 14,469 W/K

Celkový měrný tepelný tok prostupem do exteriéru H<sub>t,d</sub>: 434,110 W/K

**Měrný tepelný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu se zemínou u zóny č. 1**1. konstrukce ve styku se zemínou

Tepelná vodivost zeminy: 1,5 W/(m.K)  
 Plocha podlahy mezi zónou a zemínou: 284,5 m<sup>2</sup>  
 Exponovaný obvod této podlahy: 82,84 m  
 Součinitel vlivu spodní vody G<sub>w</sub>: 1,0  
 Typ konstrukce v kontaktu se zemínou: podlaha na terénu  
 Tloušťka obvodové stěny: 0,52 m  
 Název/typ podlahové konstrukce: P1az  
 Tepelný odpor podlahy: 0,187 m<sup>2</sup>K/W  
 Přídavná okrajová izolace: není

Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	2,801 W/(m <sup>2</sup> K)
Činitel teplotní redukce b:	0,14
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20 podle ČSN 730540-2:2011 pro T <sub>im</sub> =20 °C:	0,45 W/(m <sup>2</sup> K)
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,398 W/(m <sup>2</sup> K)
Ustálený měrný tok zeminou H <sub>t,g</sub> :	113,311 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků H <sub>t,g,m</sub> :	od 29,999 do 198,965 W/K
..... stanoveno pro periodické toky H <sub>pi</sub> / H <sub>pe</sub> :	150,283 / 57,047 W/K

## 2. konstrukce ve styku se zeminou

Tepelná vodivost zeminy:	1,5 W/(m.K)
Plocha podlahy mezi zónou a nevyt. suterénem:	58,69 m <sup>2</sup>
Exponovaný obvod této podlahy:	32,4 m
Součinitel vlivu spodní vody G <sub>w</sub> :	1,0
Typ konstrukce v kontaktu se zeminou:	podlaha nad nevytápěným suterénem
Tloušťka suterénní stěny:	0,52 m
Plocha stěn suterénu pod terénem:	50,0 m <sup>2</sup>
Plocha stěn suterénu nad terénem:	12,54 m <sup>2</sup>
Název/typ podlahové konstrukce:	P2a
Tepelný odpor podlahy nad suterénem:	0,11 m <sup>2</sup> K/W
Tepelný odpor podlahy suterénu:	3,0 m <sup>2</sup> K/W
Tepelný odpor suterénní stěny:	0,645 m <sup>2</sup> K/W
Tepelný odpor stěn nad terénem:	0,645 m <sup>2</sup> K/W
Hloubka podlahy suterénu pod terénem:	2,2 m
Výška horní hrany podlahy nad terénem:	0,4 m
Intenzita větrání v suterénu:	0,3 1/h
Objem vzduchu v suterénu:	25,755 m <sup>3</sup>
Plocha vytápěné části suterénu:	0,0 m <sup>2</sup>
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	2,222 W/(m <sup>2</sup> K)
Činitel teplotní redukce b:	0,3
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20 podle ČSN 730540-2:2011 pro T <sub>im</sub> =20 °C:	0,6 W/(m <sup>2</sup> K)
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,661 W/(m <sup>2</sup> K)
Ustálený měrný tok zeminou H <sub>t,g</sub> :	38,799 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků H <sub>t,g,m</sub> :	od 11,691 do 66,669 W/K
..... stanoveno pro periodické toky H <sub>pi</sub> / H <sub>pe</sub> :	48,599 / 18,562 W/K

### Celkové měsíční měrné tepelné toky prostupem zeminou H<sub>t,g,m</sub> [W/K]:

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Měrný tok:	265,634		251,710	207,617	156,563	96,226
						63,737
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Měrný tok:	41,690		42,851	93,905	154,242	213,419
						244,748

Ustálený měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu se zeminou $H_{t,g,c}$ :	152,109 W/K
Ustálený měrný tok prostupem příslušnými tepelnými vazbami $H_{t,g,tj}$ :	17,160 W/K
<u>Celkový ustálený měrný tepelný tok prostupem přes zeminu <math>H_{t,g}</math>:</u>	<u>169,269 W/K</u>

### Měrný tepelný tok prostupem nevytápěnými (či trvale jinak vytápěnými) prostory u zóny č. 1

#### 1. kce u nevytáp. prostoru

Název konstrukce: P5a

Plocha konstrukce ve styku s nevytápěným prostorem:	29,16 m <sup>2</sup>
Součinitel prostupu tepla této konstrukce:	1,158 W/(m <sup>2</sup> K)
Činitel teplotní redukce:	0,57
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla $U_{N,20}$ podle ČSN 730540-2:2011 pro $T_{im}=20$ C:	0,3 W/(m <sup>2</sup> K)
Měrný tepelný tok prostupem touto konstrukcí:	19,247 W/K

Měrný tok prostupem konstrukcemi ve styku s nevytápěnými prostory $H_{t,u,c}$ :	19,247 W/K
Měrný tepelný tok prostupem příslušnými tepelnými vazbami $H_{t,u,tj}$ :	1,458 W/K
<u>Celkový měrný tepelný tok prostupem přes nevytápěné prostory <math>H_{t,u}</math>:</u>	<u>20,705 W/K</u>

### Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1

Objem vzduchu v zóně:	1426,27 m <sup>3</sup>
Podíl vzduchu z objemu zóny:	80,0 %
Intenzita výměny $n_{50}$ při $dP=50$ Pa:	3,0 1/h
Možnost příčného provětrávání:	ne
Typ větrání zóny:	přirozené
Intenzita přirozeného větrání:	0,3 1/h

Celkový měrný tok a dílčí měrné toky větráním vstupující do zóny v režimu vytápění  $H_{v,x}$  [W/K]:

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Teplota $T_{e,ini}$ :	-1,3 C	-0,1 C	3,7 C	8,1 C	13,3 C	16,1 C
Ref. tlak v zóně:	-1,8 Pa	-1,7 Pa	-1,3 Pa	-0,8 Pa	-0,2 Pa	0,1 Pa
Měrný tok $H_{v,lea}$ :	48,594	46,064	37,489	25,643	21,820	21,963
Měrný tok $H_{v,arg}$ :	143,768	143,768	143,768	143,768	143,768	143,768
Měrný tok $H_{v,ztu}$ :	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok $H_{v,sup}$ :	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Celkový tok $H_v$ :	192,363	189,832	181,257	169,411	165,588	165,731
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Teplota $T_{e,ini}$ :	18,0 C	17,9 C	13,5 C	8,3 C	3,2 C	0,5 C
Ref. tlak v zóně:	0,3 Pa	0,3 Pa	-0,2 Pa	-0,7 Pa	-1,3 Pa	-1,6 Pa
Měrný tok $H_{v,lea}$ :	21,067	21,140	21,874	24,999	38,677	44,771
Měrný tok $H_{v,arg}$ :	143,768	143,768	143,768	143,768	143,768	143,768
Měrný tok $H_{v,ztu}$ :	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Měrný tok Hv,sup:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Celkový tok Hv:	164,835	164,909	165,642	168,767	182,445	188,539

Prům. roční hodnota měrného tep. toku větráním Hv v režimu vytápění: 174,943 W/K

Vysvětlivky: Te,ini je teplota vzduchu vstupujícího do větracího systému na straně exteriéru (obvykle venkovní teplota), ref. tlak je průměrný měsíční tlak v zóně stanovený iterací podle EN 16798-7 z bilance hmotnostních toků vzduchu, Hv,lea je měrný tepelný tok větráním vstupující do zóny přes netěsnosti; Hv,arg je měrný tepelný tok přirozeným větráním do zóny; Hv,ztu je měrný tepelný tok větráním do zóny z nevytápěných prostorů; Hv,sup je měrný tepelný tok nuceným větráním do zóny a Hv je celkový měrný tepelný tok větráním vstupující do zóny.

### Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 1:

Zeměpisná šířka lokality budovy: 49,1 ° severní šířky

Název výplně otvoru	Markýza	Orientace	Levá stěna		Pravá stěna		Celk.	
			D x L	F,ov	D x L	F,finL	D x L	F,finR
D1a	?	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OJ1a	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OS1a	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
S1a	?	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
S2a	?	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.	H x B	Celkový		Způsob stanovení
				F,hor	činitel Fsh	celk. činitele stínění
D1a	?	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem	
OJ1a	J	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem	
OS1a	S	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem	
S1a	?	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem	
S2a	?	----	0,750	0,750	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), D je přesah markýzy či boční stěny před rovinu okna, L je vzdálenost markýzy či boční stěny od okraje okna, H je převýšení stínící budovy oproti spodnímu líci okna a B je vzdálenost stínící budovy od roviny okna.

Název konstrukce	Plocha [m2]	g/alfa [-]	Fgl [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	Orientace
D1a	17,81	0,85	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	? (90°)
OJ1a	14,69	0,75	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	J (90°)
OS1a	15,15	0,75	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	S (90°)
S1a	13,62	0,60	-----	-----	0,750-0,750	? (90°)
S2a	228,1	0,60	-----	-----	0,750-0,750	? (90°)

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; Fgl je korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); Fc,h je korekční činitel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění (upravený podle doby provozu clon); Fc,c je korekční činitel clonění pro režim chlazení (upravený podle doby provozu clon) a Fsh je souhrnný korekční činitel stínění nepohyblivými překážkami v průběhu roku (minimum-maximum).

Celkový solární zisk konstrukcemi Qs,d [kWh]:

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Sol. zisk (vytápění):	442,39		698,40	1127,00	1482,31	1684,23
Ztráta sáláním:	-295,67		-267,06	-295,67	-286,13	-295,67
Celkem (vytápění):	146,72		431,34	831,33	1196,18	1388,56
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Sol. zisk (vytápění):	1610,70		1661,10	1224,96	1018,94	570,17
Ztráta sáláním:	-295,67		-295,67	-286,13	-295,67	-286,13
Celkem (vytápění):	1315,03		1365,43	938,83	723,27	284,04

## PARAMETRY ZÓNY Č. 2 :

### Základní údaje o typu, geometrii a provozních podmínkách zóny č. 2

Název zóny: Z1 - Byty

Počet podzón: 1

Typ profilu užívání: uživ. definovaný (Byty)

**Typ zóny podle vyhlášky MPO ČR:** jiná než obytná

Výsledná obsazenost zóny: 30,0 m2/osobu (odvozeno z uvažovaného počtu osob)

Uvažovaný počet osob v zóně: 29,5

**Celk. energeticky vztažná plocha:** 921,96 m2

Podlah. plocha (celková vnitřní): 884,48 m2

Objem z vnějších rozměrů: 4403,99 m3

Účinná vnitřní tepelná kapacita: 165,0 kJ/(m2.K)

**Převažující návrhová vnitřní teplota:** 20,0 C (pro stanovení požadavků na konstrukce a obálku)

Zóna je vytápěna / chlazena: ano / ne

**Návrh. vnitřní teplota pro vytápění:** 18,0 C (pro výpočet dodané energie na vytápění)

Typ vytápění: tlumené s otopnou přestávkou v délce 126 h za týden  
a udržovanou teplotou 10 C

Regulace otopné soustavy: ano

**Roční doba provozu osvětlení:** 1200 / 800 h (ve dne/v noci)

Požadovaná prům. osvětlenost zóny: 100,0 lx

Činitel závislosti na denním světle: 1,0

Činitel absence osob v zóně: 0,45

Činitel plošného využití zóny: 1,0

Průměrný index zóny: 1,0

**Měrný příkon systému osvětlení:** 0,032 W/(m2.lx)

Celkový příkon systému osvětlení: 3558,1 W

Činitel konstantní osvětlenosti: 1,0

Činitel údržby systému osvětlení: 0,7

Činitel systému řízení osv. soustavy:	1,0
Činitel typu světelných zdrojů:	1,1
Průměrná účinnost zdrojů světla:	20,0 %

**Celk. průměrné roční vnitřní zisky: 2256 W**

Prům. roční produkce tepla osobami:	2,0 W/m <sup>2</sup>
Prům. roční čas. podíl této produkce:	70,0 %
Prům. roční produkce tepla spotřebiči:	3,0 W/m <sup>2</sup>
Prům. roční čas. podíl této produkce:	20,0 %
Zohlednění spotřebičů ve výpočtu:	jen vnitřní zisky

**Roční potřeba tepla na přípravu TV: 9868,092 kWh (bez vlivu případného ZZT)**

Roční potřeba teplé vody v zóně:	188,9 m <sup>3</sup>
Výchozí a cílová teplota vody:	10,0 C / 55,0 C

### Otopné soustavy v zóně č. 2

Počet otopných soustav:	1
-------------------------	---

**Název otopné soustavy č. 1: Kotle**

Podíl soustavy na dodávce tepla:	100,0 %
Účinnosti otopné soustavy:	92,0 % (distribuce tepla) + 88,0 % (sdílení tepla)
Příkony v otopné soustavě:	0,0 W (regulace) + 0,0 W (čerpadla) + 0,0 W (ostatní)

**Zdroj tepla č. 1: Kotle na zemní plyn byty**

Podíl zdroje na dodávce soustavy:	90,0 %
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla zdrojem:	93,0 %
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy
Ergonositel:	zemní plyn

**Zdroj tepla č. 2: K7.1 - kotel na tuhé palivo (byt 6)**

Podíl zdroje na dodávce soustavy:	10,0 %
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla zdrojem:	66,0 %
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy
Ergonositel:	kusové dřevo a štěpka

### Systémy přípravy teplé vody v zóně č. 2

Počet systémů přípravy teplé vody:	1
------------------------------------	---

**Název systému přípravy TV č. 1: Kotle**

Podíl systému na dodávce tepla:	100,0 %
Délka rozvodů teplé vody:	61,4 m
Měrná ztráta rozvodů teplé vody:	94,0 Wh/(m.d)
Příkony v systému přípravy TV:	0,0 W (regulace) + 0,0 W (čerpadla)

**Zdroj tepla č. 1: Kotle na zemní plyn byty**

Podíl zdroje na dodávce systému:	100,0 %
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)

Účinnost výroby tepla zdrojem: 93,0 %

Umístění zdroje tepla: uvnitř hodnocené budovy

Energonositel: zemní plyn

**Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 2 a venkovním vzduchem**

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]
S1a	544,66	1,190	1,00	648,145	0,300
S2a	280,30	1,227	1,00	343,928	0,300
S3a	17,20	1,156	1,00	19,883	0,300
S4a	44,85	1,227	1,00	55,031	0,300
D1a	9,35 (1,77x1,77x3)		3,000	1,00	28,050
OJ1a	39,65 (1,68x1,68x14)		2,350	1,00	93,178
OJ2a	41,41 (1,56x1,56x17)		2,350	1,00	97,310
OS1a	33,34 (1,67x1,67x12)		2,350	1,00	78,346
OS2a	16,67 (1,54x1,54x7)		2,350	1,00	39,175
OV1a	1,56 (0,88x0,88x2)		2,350	1,00	3,666
OZ1a	5,50 (1,66x1,66x2)		2,350	1,00	12,925

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je činitel teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2:2011 pro  $T_{im}=20\text{ °C}$ .

Měrný tok tepelnými vazbami je ve výpočtu zahrnut přibližně jako součin  $H_{t,tj} = A \cdot \Delta U_{tjm}$ .

Průměrná přírážka na vliv tepelných vazeb  $\Delta U_{tjm}$ : 0,05 W/m<sup>2</sup>K

Měrný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi  $H_{t,d,c}$ : 1419,637 W/K

Měrný tok prostupem do exteriéru tepelnými vazbami  $H_{t,d,tj}$ : 51,724 W/K

Celkový měrný tepelný tok prostupem do exteriéru  $H_{t,d}$ : 1471,361 W/K

**Měrný tepelný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu se zemínou u zóny č. 2**1. konstrukce ve styku se zemínou

Tepelná vodivost zeminy:	1,5 W/(m.K)
Plocha podlahy mezi zónou a zemínou:	346,71 m <sup>2</sup>
Exponovaný obvod této podlahy:	164,5 m
Součinitel vlivu spodní vody $G_w$ :	1,0
Typ konstrukce v kontaktu se zemínou:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,52 m
Název/typ podlahové konstrukce:	P1az
Tepelný odpor podlahy:	0,187 m <sup>2</sup> K/W
Přídavná okrajová izolace:	není
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	2,801 W/(m <sup>2</sup> K)
Činitel teplotní redukce b:	0,19
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20 podle ČSN 730540-2:2011 pro $T_{im}=20\text{ °C}$ :	0,45 W/(m <sup>2</sup> K)



Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,534 W/(m <sup>2</sup> K)
Ustálený měrný tok zeminou Ht,g:	185,092 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Ht,g,m:	od 71,81 do 301,56 W/K
..... stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe:	183,145 / 113,282 W/K

## 2. konstrukce ve styku se zeminou

Tepelná vodivost zeminy:	1,5 W/(m.K)
Plocha podlahy mezi zónou a nevyt. suterénem:	230,93 m <sup>2</sup>
Exponovaný obvod této podlahy:	84,2 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ konstrukce v kontaktu se zeminou:	podlaha nad nevytápěným suterénem
Tloušťka suterénní stěny:	0,522 m
Plocha stěn suterénu pod terénem:	245,11 m <sup>2</sup>
Plocha stěn suterénu nad terénem:	33,68 m <sup>2</sup>
Název/typ podlahové konstrukce:	P2a
Tepelný odpor podlahy nad suterénem:	0,11 m <sup>2</sup> K/W
Tepelný odpor podlahy suterénu:	3,0 m <sup>2</sup> K/W
Tepelný odpor suterénní stěny:	0,645 m <sup>2</sup> K/W
Tepelný odpor stěn nad terénem:	0,645 m <sup>2</sup> K/W
Hloubka podlahy suterénu pod terénem:	2,2 m
Výška horní hrany podlahy nad terénem:	0,4 m
Intenzita větrání v suterénu:	0,3 1/h
Objem vzduchu v suterénu:	754,1 m <sup>3</sup>
Plocha vytápěné části suterénu:	0,0 m <sup>2</sup>
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	2,222 W/(m <sup>2</sup> K)
Činitel teplotní redukce b:	0,36
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20 podle ČSN 730540-2:2011 pro Tim=20 C:	0,6 W/(m <sup>2</sup> K)
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,795 W/(m <sup>2</sup> K)
Ustálený měrný tok zeminou Ht,g:	183,677 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Ht,g,m:	od 98,335 do 271,421 W/K
..... stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe:	217,877 / 85,343 W/K

### Celkové měsíční měrné tepelné toky prostupem zeminou Ht,g,m [W/K]:

Měsíc:	1	2	3	4	5	6	
Měrný tok:	572,981		547,934	468,619	376,781	268,244	209,802
Měsíc:	7	8	9	10	11	12	
Měrný tok:	170,144		172,232	264,070	372,606	479,055	535,410

Ustálený měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu se zeminou Ht,g,c:	368,769 W/K
Ustálený měrný tok prostupem příslušnými tepelnými vazbami Ht,g,tj:	28,882 W/K
<u>Celkový ustálený měrný tepelný tok prostupem přes zeminu Ht,g:</u>	<u>397,651 W/K</u>

**Měrný tepelný tok prostupem nevytápěnými (či trvale jinak vytápěnými) prostory u zóny č. 2**1. kce u nevytáp. prostoru

Název konstrukce: P3a

Plocha konstrukce ve styku s nevytápěným prostorem:	344,32 m <sup>2</sup>
Součinitel prostupu tepla této konstrukce:	1,21 W/(m <sup>2</sup> K)
Činitel teplotní redukce:	0,74
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla U <sub>N,20</sub> podle ČSN 730540-2:2011 pro T <sub>im</sub> =20 °C:	0,3 W/(m <sup>2</sup> K)
Měrný tepelný tok prostupem touto konstrukcí:	308,304 W/K

2. kce u nevytáp. prostoru

Název konstrukce: P4a

Plocha konstrukce ve styku s nevytápěným prostorem:	282,74 m <sup>2</sup>
Součinitel prostupu tepla této konstrukce:	1,111 W/(m <sup>2</sup> K)
Činitel teplotní redukce:	0,74
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla U <sub>N,20</sub> podle ČSN 730540-2:2011 pro T <sub>im</sub> =20 °C:	0,3 W/(m <sup>2</sup> K)
Měrný tepelný tok prostupem touto konstrukcí:	232,452 W/K

3. kce u nevytáp. prostoru

Název konstrukce: P5a

Plocha konstrukce ve styku s nevytápěným prostorem:	263,1 m <sup>2</sup>
Součinitel prostupu tepla této konstrukce:	1,158 W/(m <sup>2</sup> K)
Činitel teplotní redukce:	0,74
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla U <sub>N,20</sub> podle ČSN 730540-2:2011 pro T <sub>im</sub> =20 °C:	0,3 W/(m <sup>2</sup> K)
Měrný tepelný tok prostupem touto konstrukcí:	225,456 W/K

Měrný tok prostupem konstrukcemi ve styku s nevytápěnými prostory H<sub>t,u,c</sub>: 766,212 W/KMěrný tepelný tok prostupem příslušnými tepelnými vazbami H<sub>t,u,tj</sub>: 44,508 W/KCelkový měrný tepelný tok prostupem přes nevytápěné prostory H<sub>t,u</sub>: 810,720 W/K**Měrný tepelný tok větráním zóny č. 2**

Objem vzduchu v zóně:	3523,194 m <sup>3</sup>
Podíl vzduchu z objemu zóny:	80,0 %
Intenzita výměny n <sub>50</sub> při dP=50 Pa:	3,0 1/h
Možnost příčného provětrávání:	ne
Typ větrání zóny:	přirozené
Intenzita přirozeného větrání:	0,15 1/h

Celkový měrný tok a dílčí měrné toky větráním vstupující do zóny v režimu vytápění  $H_{v,x}$  [W/K]:

Měsíc:	1	2	3	4	5	6	
Teplota $T_{e,ini}$ :	-1,3 C		-0,1 C	3,7 C	8,1 C	13,3 C	16,1 C
Ref. tlak v zóně:	-2,0 Pa		-1,8 Pa	-1,4 Pa	-1,0 Pa	-0,5 Pa	-0,2 Pa
Měrný tok $H_{v,lea}$ :	125,677		120,178	101,814	77,842	48,473	53,509
Měrný tok $H_{v,arg}$ :	177,569		177,569	177,569	177,569	177,569	177,569
Měrný tok $H_{v,ztu}$ :	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok $H_{v,sup}$ :	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Celkový tok $H_v$ :	303,246		297,747	279,383	255,411	226,042	231,078
Měsíc:	7	8	9	10	11	12	
Teplota $T_{e,ini}$ :	18,0 C		17,9 C	13,5 C	8,3 C	3,2 C	0,5 C
Ref. tlak v zóně:	0,0 Pa		0,0 Pa	-0,4 Pa	-1,0 Pa	-1,5 Pa	-1,8 Pa
Měrný tok $H_{v,lea}$ :	54,200		54,201	49,145	76,643	104,327	117,380
Měrný tok $H_{v,arg}$ :	177,569		177,569	177,569	177,569	177,569	177,569
Měrný tok $H_{v,ztu}$ :	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok $H_{v,sup}$ :	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Celkový tok $H_v$ :	231,769		231,770	226,714	254,212	281,896	294,949

Prům. roční hodnota měrného tep. toku větráním  $H_v$  v režimu vytápění: 259,518 W/K

Vysvětlivky:  $T_{e,ini}$  je teplota vzduchu vstupujícího do větracího systému na straně exteriéru (obvykle venkovní teplota), ref. tlak je průměrný měsíční tlak v zóně stanovený iterací podle EN 16798-7 z bilance hmotnostních toků vzduchu,  $H_{v,lea}$  je měrný tepelný tok větráním vstupující do zóny přes netěsnosti;  $H_{v,arg}$  je měrný tepelný tok přirozeným větráním do zóny;  $H_{v,ztu}$  je měrný tepelný tok větráním do zóny z nevytápěných prostorů;  $H_{v,sup}$  je měrný tepelný tok nuceným větráním do zóny a  $H_v$  je celkový měrný tepelný tok větráním vstupující do zóny.

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 2:

Zeměpisná šířka lokality budovy: 49,1 ° severní šířky

Název výplně otvoru	Orientace	Markýza	Levá stěna		Pravá stěna		Celk.	
			D x L	F <sub>ov</sub>	D x L	F <sub>finL</sub>	D x L	F <sub>finR</sub>
D1a	? ----		1,000	----	-----	----	-----	1,000
OJ1a	J ----		1,000	----	-----	----	-----	1,000
OJ2a	J ----		1,000	----	-----	----	-----	1,000
OS1a	S ----		1,000	----	-----	----	-----	1,000
OS2a	S ----		1,000	----	-----	----	-----	1,000
OV1a	V ----		1,000	----	-----	----	-----	1,000
OZ1a	Z ----		1,000	----	-----	----	-----	1,000
S1a	? ----		1,000	----	-----	----	-----	1,000
S2a	? ----		1,000	----	-----	----	-----	1,000
S3a	? ----		1,000	----	-----	----	-----	1,000
S4a	? ----		1,000	----	-----	----	-----	1,000

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.	Celkový		Způsob stanovení
		H x B	F <sub>hor</sub>	činitel F <sub>sh</sub>	celk. činitele stínění
D1a	? ----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem	

OJ1a	J	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OJ2a	J	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OS1a	S	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OS2a	S	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OV1a	V	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OZ1a	Z	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
S1a	?	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
S2a	?	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
S3a	?	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
S4a	?	----	0,750	0,750	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), D je přesah markýzy či boční stěny před rovinu okna, L je vzdálenost markýzy či boční stěny od okraje okna, H je převýšení stínící budovy oproti spodnímu líci okna a B je vzdálenost stínící budovy od roviny okna.

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	g/alfa [-]	Fgl [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	Orientace
D1a	9,35	0,85	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	? (90°)
OJ1a	39,65	0,75	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	J (90°)
OJ2a	41,41	0,75	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	J (90°)
OS1a	33,34	0,75	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	S (90°)
OS2a	16,67	0,75	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	S (90°)
OV1a	1,56	0,75	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	V (90°)
OZ1a	5,5	0,75	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	Z (90°)
S1a	544,66	0,60	-----	-----	0,750-0,750	? (90°)
S2a	280,3	0,60	-----	-----	0,750-0,750	? (90°)
S3a	17,2	0,60	-----	-----	0,750-0,750	? (90°)
S4a	44,85	0,60	-----	-----	0,750-0,750	? (90°)

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; Fgl je korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); Fc,h je korekční činitel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění (upravený podle doby provozu clon); Fc,c je korekční činitel clonění pro režim chlazení (upravený podle doby provozu clon) a Fsh je souhrnný korekční činitel stínění nepohyblivými překážkami v průběhu roku (minimum-maximum).

#### Celkový solární zisk konstrukcemi Q<sub>s,d</sub> [kWh]:

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Sol. zisk (vytápění):	1568,26	2432,12	3813,59	4835,81	5366,94	5079,33
Ztráta sáláním:	-1000,24	-903,45	-1000,24	-967,98	-1000,24	-967,98
Celkem (vytápění):	568,01	1528,68	2813,34	3867,83	4366,70	4111,35
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Sol. zisk (vytápění):	5071,27	5427,65	4102,37	3541,73	2036,95	1296,87
Ztráta sáláním:	-1000,24	-1000,24	-967,98	-1000,24	-967,98	-1000,24
Celkem (vytápění):	4071,02	4427,41	3134,40	2541,49	1068,98	296,63

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

Název zóny: Z1 - budova pro dopravu

Převažující návrhová vnitřní teplota: 18,0 C (pro stanovení požadavků na konstrukce a obálku)

Návrh. vnitřní teplota pro vytápění: 15,0 C (pro výpočet dodané energie na vytápění)

Průměrné měsíční vnitřní teploty pro režim vytápění (s vlivem přerušovaného vytápění):

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
11,8 C	11,8 C	11,9 C	12,9 C	15,0 C	15,0 C	15,0 C	15,0 C	15,0 C	12,6 C	11,8 C	11,8 C

Zóna je vytápěna / chlazená: ano / ne

Regulace otopné soustavy: ano

Vnitřní zisky z technických zařízení: ne

Průměrný roční měrný tepelný tok větráním Hv: 174,943 W/K

Měrný tepelný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi Ht,d,c: 419,641 W/K

Měrný ustálený tepelný tok konstrukcemi v kontaktu se zemí Ht,g,c: 152,109 W/K

Měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu s nevytápěnými prostory Ht,u,c: 19,247 W/K

Měrný tepelný tok prostupem tepelnými vazbami Ht,tj: 33,086 W/K

**Výsledný měrný tepelný tok H: 799,027 W/K****Celkový měrný tepelný tok ze zóny č. 2 H,12: -----****Potřeba tepla na vytápění po měsících**

Měsíc	Q,H,ht [MWh]	Q,int [MWh]	Q,tec [MWh]	Q,sol [MWh]	Q,gn [MWh]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd [MWh]
1	7,133	0,771	-----	0,147	0,918	0,982	100,0	6,232
2	5,863	0,684	-----	0,431	1,116	0,964	100,0	4,787
3	4,498	0,724	-----	0,831	1,555	0,908	100,0	3,086
4	2,739	0,685	-----	1,196	1,881	0,770	100,0	1,292
5	1,273	0,690	-----	1,389	2,079	0,490	38,5	0,255
6	-0,206	0,665	-----	1,345	2,010	1,000	0,0	-----
7	-1,219	0,685	-----	1,315	2,000	1,000	0,0	-----
8	-1,166	0,690	-----	1,365	2,056	1,000	0,0	-----
9	1,129	0,687	-----	0,939	1,626	0,533	50,0	0,263
10	2,502	0,723	-----	0,723	1,446	0,814	100,0	1,325
11	4,592	0,723	-----	0,284	1,007	0,955	100,0	3,630
12	6,167	0,769	-----	0,067	0,836	0,980	100,0	5,348

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

**Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 26,217 MWh**

**Roční energetická bilance obalových konstrukcí pro režim vytápění**

Název výplně otvoru	Orientace	QI	Qs,ini	Qs	Qs/QI	U <sub>eq</sub> [(W/m <sup>2</sup> K)]
	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[-]	min.	max.
D1a	? 3,050	3,841	3,221	1,06	-8,24	39,39
OJ1a	J 1,971	3,924	3,305	1,68	-10,46	34,15
OS1a	S 2,032	1,532	1,283	0,63	-3,75	23,50
S1a	? 0,925	0,040	0,031	0,03	0,87	2,24
S2a	? 15,976	0,696	0,528	0,03	0,90	2,31

Vysvětlivky: QI 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/QI je poměr ukazující, kolikrát jsou využitelné solární zisky vyšší než ztráty prostupem, U<sub>eq,min</sub> je nejnižší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna (rozdíl QI-Qs vydělený plochou okna a počtem denostupňů) během roku a U<sub>eq,max</sub> je nejvyšší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna během roku.

**Potřebná produkce energie zdroji tepla a chladu po měsících**

Měsíc	Potřeba v distribučním systému vytápění Q,H,dis					Ostatní potřeby v distrib. systémech		
	Zdroj 1	Zdroj 2	Zbytek	Kolektory	Celkem	Q,C,dis	Q,W,dis	Q,RH,dis
	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]
1	7,697	-----	-----	-----	7,697	-----	0,526	-----
2	5,913	-----	-----	-----	5,913	-----	0,474	-----
3	3,811	-----	-----	-----	3,811	-----	0,526	-----
4	1,595	-----	-----	-----	1,595	-----	0,509	-----
5	0,315	-----	-----	-----	0,315	-----	0,526	-----
6	-----	-----	-----	-----	-----	-----	0,509	-----
7	-----	-----	-----	-----	-----	-----	0,526	-----
8	-----	-----	-----	-----	-----	-----	0,526	-----
9	0,325	-----	-----	-----	0,325	-----	0,509	-----
10	1,637	-----	-----	-----	1,637	-----	0,526	-----
11	4,484	-----	-----	-----	4,484	-----	0,509	-----
12	6,605	-----	-----	-----	6,605	-----	0,526	-----

Vysvětlivky: Q,H,dis je vypočtená potřeba tepla v distribučním systému vytápění; Q,C,dis je vypočtená potřeba energie v distribučním systému chlazení, Q,RH,dis je vypočtená potřeba energie v distrib. systému úpravy vlhkosti vzduchu a Q,W,dis je vypočtená potřeba tepla v distribučním systému přípravy teplé vody. Ve všech případech jde o součet potřeby energie na daný účel a ztrát během distribuce a sdílení.

**Energie dodaná do zóny po měsících**

Měsíc	Q,f,H	Q,f,C	Q,f,RH	Q,f,F	Q,f,W	Q,f,L	Q,f,A	Q,f,K	Q,fuel
	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]
1	8,189	-----	-----	-----	0,560	0,200	-----	-----	8,948
2	6,291	-----	-----	-----	0,505	0,164	-----	-----	6,959
3	4,055	-----	-----	-----	0,560	0,137	-----	-----	4,751
4	1,697	-----	-----	-----	0,541	0,112	-----	-----	2,350
5	0,335	-----	-----	-----	0,560	0,092	-----	-----	0,986
6	-----	-----	-----	-----	0,541	0,085	-----	-----	0,627
7	-----	-----	-----	-----	0,560	0,085	-----	-----	0,645

8	-----	-----	-----	-----	0,560	0,092	-----	-----	0,652
9	0,346	-----	-----	-----	0,541	0,114	-----	-----	1,001
10	1,741	-----	-----	-----	0,560	0,135	-----	-----	2,436
11	4,770	-----	-----	-----	0,541	0,163	-----	-----	5,474
12	7,027	-----	-----	-----	0,560	0,197	-----	-----	7,784

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 (a případně i na spotřebiče, je-li to zadáno); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.); Q,f,K je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu exportované elektřiny, nespotřebované elektřiny a na pokrytí tech. ztrát (využitá elektřina je součástí ostatních dodaných energií) a/nebo energie spotřebovaná elektrocentrálou na výrobu elektřiny a Q,fuel je celková dodaná energie.

**Celková roční dodaná energie Q,fuel: 42,613 MWh**

#### Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 624,08 W/K

Plocha obalových konstrukcí zóny: 661,72 m<sup>2</sup>

**Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em: 0,94 W/(m<sup>2</sup>K)**

### VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 2:

Název zóny: Z1 - Byty

Převažující návrhová vnitřní teplota: 20,0 C (pro stanovení požadavků na konstrukce a obálku)

Návrh. vnitřní teplota pro vytápění: 18,0 C (pro výpočet dodané energie na vytápění)

Průměrné měsíční vnitřní teploty pro režim vytápění (s vlivem přerušovaného vytápění):

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
12,1 C	12,2 C	12,3 C	13,1 C	16,6 C	18,0 C	18,0 C	18,0 C	16,4 C	12,8 C	12,2 C	12,2 C

Zóna je vytápěna / chlazena: ano / ne

Regulace otopné soustavy: ano

Vnitřní zisky z technických zařízení: ano (rozvody teplé vody a zásobníky otopné soustavy)

Max. míra využití těchto zisků: 100,0 %

Průměrný roční měrný tepelný tok větráním Hv: 259,518 W/K

Měrný tepelný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi Ht,d,c: 1419,637 W/K

Měrný ustálený tepelný tok konstrukcemi v kontaktu se zemí Ht,g,c: 368,769 W/K

Měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu s nevytápěnými prostory Ht,u,c: 766,212 W/K

Měrný tepelný tok prostupem tepelnými vazbami Ht,tj: 125,114 W/K

**Výsledný měrný tepelný tok H: 2939,250 W/K**

**Celkový měrný tepelný tok ze zóny č. 1 H,21: -----**

#### Potřeba tepla na vytápění po měsících

Měsíc	Q,H,ht [MWh]	Q,int [MWh]	Q,tec [MWh]	Q,sol [MWh]	Q,gn [MWh]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd [MWh]
1	27,719	1,857	0,179	0,568	2,604	0,987	100,0	25,150
2	22,864	1,633	0,162	1,529	3,324	0,973	100,0	19,631
3	17,798	1,686	0,179	2,813	4,678	0,931	100,0	13,441
4	10,479	1,576	0,173	3,868	5,617	0,817	100,0	5,891
5	7,892	1,565	0,179	4,367	6,111	0,722	100,0	3,479
6	4,915	1,505	0,173	4,111	5,789	0,590	60,4	1,500
7	1,205	1,547	0,179	4,071	5,797	0,208	0,0	-----
8	1,409	1,565	0,179	4,427	6,172	0,228	0,0	-----
9	6,875	1,583	0,173	3,134	4,891	0,746	73,0	3,225
10	9,745	1,683	0,179	2,541	4,403	0,853	100,0	5,991
11	18,122	1,715	0,173	1,069	2,957	0,967	100,0	15,262
12	24,087	1,850	0,179	0,297	2,325	0,986	100,0	21,793

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,tec jsou tepelné zisky způsobené ztrátami z rozvodů teplé vody a akumulčních nádrží vytápění; 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: 115,363 MWh**

#### Roční energetická bilance obalových konstrukcí pro režim vytápění

Název výplně otvoru	Orientace	QI	Qs,ini	Qs	Qs/QI	U,eq [(W/m2K)]
	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[-]	min.	max.
D1a	? 2,338	2,016	1,297	0,55	-82,67	2,72
OJ1a	J 7,767	10,590	7,323	0,94	-96,93	1,70
OJ2a	J 8,112	11,060	7,647	0,94	-96,93	1,70
OS1a	S 6,531	3,370	2,028	0,31	-38,66	2,31
OS2a	S 3,266	1,685	1,014	0,31	-38,66	2,31
OV1a	V 0,306	0,314	0,196	0,64	-79,97	2,17
OZ1a	Z 1,077	1,108	0,692	0,64	-79,97	2,17
S1a	? 54,030	1,611	0,546	0,01	-1,15	1,23
S2a	? 28,670	0,855	0,290	0,01	-1,19	1,27
S3a	? 1,657	0,049	0,017	0,01	-1,12	1,20
S4a	? 4,587	0,137	0,046	0,01	-1,19	1,27

Vysvětlivky: QI 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/QI je poměr ukazující, kolikrát jsou využitelné solární zisky vyšší než ztráty prostupem, U,eq,min je nejnižší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna (rozdíl QI-Qs vydělený plochou okna a počtem denostupňů) během roku a U,eq,max je nejvyšší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna během roku.

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

Měsíc	Potřeba v distribučním systému vytápění Q,H,dis					Ostatní potřeby v distrib. systémech		
	Zdroj 1 [MWh]	Zdroj 2 [MWh]	Zbytek [MWh]	Kolektory [MWh]	Celkem [MWh]	Q,C,dis [MWh]	Q,W,dis [MWh]	Q,RH,dis [MWh]
1	27,958	3,106	-----	-----	31,064	-----	1,015	-----
2	21,823	2,425	-----	-----	24,247	-----	0,919	-----



3	14,942	1,660	-----	-----	16,602	-----	1,015	-----
4	6,549	0,728	-----	-----	7,276	-----	0,987	-----
5	3,867	0,430	-----	-----	4,297	-----	1,015	-----
6	1,668	0,185	-----	-----	1,853	-----	0,987	-----
7	-----	-----	-----	-----	-----	-----	1,015	-----
8	-----	-----	-----	-----	-----	-----	1,015	-----
9	3,585	0,398	-----	-----	3,983	-----	0,987	-----
10	6,660	0,740	-----	-----	7,399	-----	1,015	-----
11	16,966	1,885	-----	-----	18,851	-----	0,987	-----
12	24,227	2,692	-----	-----	26,919	-----	1,015	-----

Vysvětlivky: Q,H,dis je vypočtená potřeba tepla v distribučním systému vytápění; Q,C,dis je vypočtená potřeba energie v distribučním systému chlazení, Q,RH,dis je vypočtená potřeba energie v distrib. systému úpravy vlhkosti vzduchu a Q,W,dis je vypočtená potřeba tepla v distribučním systému přípravy teplé vody. Ve všech případech jde o součet potřeby energie na daný účel a ztrát během distribuce a sdílení.

#### Energie dodaná do zóny po měsících

Měsíc	Q,f,H [MWh]	Q,f,C [MWh]	Q,f,RH [MWh]	Q,f,F [MWh]	Q,f,W [MWh]	Q,f,L [MWh]	Q,f,A [MWh]	Q,f,K [MWh]	Q,fuel [MWh]
1	34,769	-----	-----	-----	1,092	0,676	-----	-----	36,537
2	27,139	-----	-----	-----	0,989	0,556	-----	-----	28,684
3	18,582	-----	-----	-----	1,092	0,462	-----	-----	20,137
4	8,144	-----	-----	-----	1,061	0,378	-----	-----	9,583
5	4,809	-----	-----	-----	1,092	0,311	-----	-----	6,212
6	2,074	-----	-----	-----	1,061	0,289	-----	-----	3,424
7	-----	-----	-----	-----	1,092	0,289	-----	-----	1,381
8	-----	-----	-----	-----	1,092	0,311	-----	-----	1,403
9	4,458	-----	-----	-----	1,061	0,387	-----	-----	5,906
10	8,282	-----	-----	-----	1,092	0,458	-----	-----	9,832
11	21,099	-----	-----	-----	1,061	0,552	-----	-----	22,712
12	30,129	-----	-----	-----	1,092	0,667	-----	-----	31,888

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 (a případně i na spotřebiče, je-li to zadáno); 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/nebo energie spotřebovaná elektrocentrálou na výrobu elektřiny a Q,fuel je celková dodaná energie.

**Celková roční dodaná energie Q,fuel: 177,698 MWh**

#### Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 2679,73 W/K  
Plocha obalových konstrukcí zóny: 2502,29 m<sup>2</sup>

**Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em: 1,07 W/(m<sup>2</sup>K)**

**PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU:**

Faktor tvaru budovy A/V: 0,51 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>

**Rozložení průměrných ročních kladných měrných tepelných toků v režimu vytápění**

Položka	Přilehlé prostředí	Plocha [m <sup>2</sup> ]	Měrný tok [W/K]	Podíl z celku
Celkový měrný tepelný tok H:		---	3738,277	100,00 %
z toho:				
Průměrný měrný tepelný tok větráním Hv:		---	434,461	11,62 %
Měrný tepelný tok prostupem Ht:		---	3303,816	88,38 %
z toho:				
Měrný tok vnějšími obalovými konstrukcemi Ht,d,c:		---	1839,278	49,20 %
Měrný ustálený tok konstrukcemi u zeminy Ht,g,c:		---	520,878	13,93 %
Měrný tok konstrukcemi u nevytáp. prostorů Ht,u,c:		---	785,459	21,01 %
Měrný tepelný tok tepelnými vazbami Ht,tj:		---	158,200	4,23 %

Rozložení měrných tepelných toků prostupem po jednotlivých typech konstrukcí:

**Vnější stěny:**

SV1 S1a	EXT	13,62	16,208	0,43 %
SV2 S1a	EXT	544,66	648,145	17,34 %
SV3 S2a	EXT	228,10	279,879	7,49 %
SV4 S2a	EXT	280,30	343,928	9,20 %
SV5 S3a	EXT	17,20	19,883	0,53 %
SV6 S4a	EXT	44,85	55,031	1,47 %

**Konstrukce přilehlé k zemině:**

PZ1 P1az	ZEM	284,50	113,311	3,03 %
PZ2 P1az	ZEM	346,71	185,092	4,95 %

**Konstrukce k nevytápěným prostorům:**

KN1 P3a	NEVYT	344,32	308,304	8,25 %
KN2 P4a	NEVYT	282,74	232,452	6,22 %
KN3 P5a	NEVYT	29,16	19,247	0,51 %
KN4 P5a	NEVYT	263,10	225,456	6,03 %
KN5 P2a	NEVYT	58,69	38,799	1,04 %
KN6 P2a	NEVYT	230,93	183,677	4,91 %

**Výplně otvorů (okna, dveře, světlíky):**

VO1 D1a	EXT	17,81	53,430	1,43 %
VO2 D1a	EXT	9,35	28,050	0,75 %
VO3 OJ1a	EXT	14,69	34,523	0,92 %
VO4 OJ1a	EXT	39,65	93,178	2,49 %
VO5 OJ2a	EXT	41,41	97,310	2,60 %
VO6 OS1a	EXT	15,15	35,601	0,95 %
VO7 OS1a	EXT	33,34	78,346	2,10 %
VO8 OS2a	EXT	16,67	39,175	1,05 %
VO9 OV1a	EXT	1,56	3,666	0,10 %
VO10 OZ1a	EXT	5,50	12,925	0,35 %

**Celkem: 3164,01 3145,615 84,15 %**

**Orientační tepelná ztráta budovy**Celkový měrný tepelný tok upravený pro výpočet tepelné ztráty budovy  $H_{hl}$ : 3560,044 W/K

Průměrná návrhová vnitřní teplota v budově v režimu vytápění (v lednu): 12,1 C

**Orientační tepelná ztráta budovy (pro návrhovou venkovní teplotu  $T_e = -13$  C): 89,3 kW**

Poznámka: Tepelná ztráta budovy se standardně stanovuje podle EN ISO 12831.

Počítá-li se z celkového měrného toku  $H$  určeného podle EN ISO 52016-1 jako  $Q=H \cdot (T_i - T_e)$ , je výsledek vždy zatížen chybou, protože celk. měrný tok  $H$  neplatí pro návrhovou venkovní teplotu  $T_e$ . Výše uvedený tok  $H_{hl}$  byl odvozen z měrného toku  $H$  pro leden (typicky nejvyšší hodnota během roku) tak, aby byla chyba při výpočtu tepelné ztráty podle vztahu  $Q=H_{hl} \cdot (T_i - T_e)$  minimalizována.

**Průměrný součinitel prostupu tepla budovy**Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy  $H_t$ : 3303,816 W/KPlocha obalových konstrukcí budovy: 3164,0 m<sup>2</sup>**Průměrný součinitel prostupu tepla budovy  $U_{em}$ : 1,04 W/(m<sup>2</sup>K)**

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla

podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) .....  $U_{em,N,20}$ : 0,37 W/m<sup>2</sup>K**Potřeba tepla na vytápění budovy**

Měsíc	$Q_{H,ht}$ [MWh]	$Q_{int}$ [MWh]	$Q_{tec}$ [MWh]	$Q_{sol}$ [MWh]	$Q_{gn}$ [MWh]	$E_{ta,H}$ [-]	$f_H$ [%]	$Q_{H,nd}$ [MWh]
1	34,852	2,628	0,179	0,715	3,521	0,985	100,0	31,382
2	28,727	2,318	0,162	1,960	4,439	0,971	100,0	24,418
3	22,296	2,410	0,179	3,645	6,233	0,926	100,0	16,527
4	13,219	2,261	0,173	5,064	7,498	0,805	100,0	7,183
5	9,165	2,255	0,179	5,755	8,190	0,663	100,0	3,733
6	4,915	1,505	0,173	4,111	5,789	0,590	60,4	1,500
7	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
8	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
9	8,004	2,270	0,173	4,073	6,516	0,693	73,0	3,488
10	12,247	2,405	0,179	3,265	5,849	0,843	100,0	7,316
11	22,715	2,438	0,173	1,353	3,964	0,964	100,0	18,892
12	30,253	2,619	0,179	0,363	3,161	0,985	100,0	27,141

Vysvětlivky:  $Q_{H,ht}$  je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty;  $Q_{int}$  jsou vnitřní tepelné zisky;  $Q_{tec}$  jsou tepelné zisky způsobené ztrátami z rozvodů teplé vody a akumulačních nádrží vytápění;  $Q_{sol}$  jsou solární tepelné zisky;

$Q_{gn}$  jsou celkové tepelné zisky;  $E_{ta,H}$  je stupeň využitelnosti tepelných zisků;  $f_H$  je část měsíce, v níž musí být jakákoli zóna v budově vytápěna (odpovídá max.  $f_H$  ze všech zón); a  $Q_{H,nd}$  je potřeba tepla na vytápění.

**Potřeba tepla na vytápění za rok  $Q_{H,nd}$ : 141,579 MWh**Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 6186,8 m<sup>3</sup>Celková energeticky vztažná plocha budovy: 1265,2 m<sup>2</sup>Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m<sup>3</sup>): 22,9 kWh/(m<sup>3</sup>.a)

**Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 112 kWh/(m<sup>2</sup>.a)**

Potřeba tepla na vytápění byla určena pro:

- délku otopného období: 283,0 dní
- průměrnou venkovní teplotu během otopného období: 5,9 C
- prům. vnitřní provozní teplotu během otopného období: 13,4 C

Odpovídající orientační počet denostupňů: 2106 den.K

Poznámka: Měrná potřeba tepla nezahrnuje vliv účinností systémů výroby, distribuce a emise tepla.

**Potřebná produkce energie zdroji tepla a chladu po měsících**

Měsíc	Q,H,dis [MWh]	Q,C,dis [MWh]	Q,W,dis [MWh]	Q,RH,dis [MWh]
1	38,762	1,542		
2	30,161	1,394		
3	20,414	1,542		
4	8,872	1,495		
5	4,611	1,542		
6	1,853	1,495		
7		1,542		
8		1,542		
9	4,308	1,495		
10	9,036	1,542		
11	23,335	1,495		
12	33,524	1,542		

Vysvětlivky: Q,H,dis je vypočtená potřeba tepla v distribučním systému vytápění; Q,C,dis je vypočtená potřeba energie v distribučním systému chlazení, Q,RH,dis je vypočtená potřeba energie v distrib. systému úpravy vlhkosti vzduchu a Q,W,dis je vypočtená potřeba tepla v distribučním systému přípravy teplé vody. Ve všech případech jde o součet potřeby energie na daný účel a ztrát během distribuce a sdílení.

**Celková energie dodaná do budovy**

Měsíc	Q,f,H [MWh]	Q,f,C [MWh]	Q,f,RH [MWh]	Q,f,F [MWh]	Q,f,W [MWh]	Q,f,L [MWh]	Q,f,A [MWh]	Q,f,K [MWh]	Q,fuel [MWh]
1	42,958				1,652	0,876			45,485
2	33,430				1,493	0,720			35,643
3	22,637				1,652	0,599			24,888
4	9,841				1,602	0,490			11,933
5	5,144				1,652	0,403			7,199
6	2,074				1,602	0,374			4,051
7					1,652	0,374			2,026
8					1,652	0,403			2,055
9	4,804				1,602	0,501			6,907
10	10,023				1,652	0,593			12,268
11	25,869				1,602	0,714			28,186
12	37,156				1,652	0,864			39,672

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 (a případně i na spotřebiče, je-li to zadáno);  $Q_{f,A}$  je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.);  $Q_{f,K}$  je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu exportované elektřiny, nespotřebované elektřiny a na pokrytí tech. ztrát (využitá elektřina je součástí ostatních dodaných energií) a/nebo energie spotřebovaná elektrocentrálou na výrobu elektřiny a  $Q_{fuel}$  je celková dodaná energie do budovy.

**Dodané energie:**

Vyp.spotřeba energie na vytápění za rok $Q_{fuel,H}$ :	698,170 GJ	193,936 MWh	153 kWh/m <sup>2</sup>
Pomocná energie na vytápění $Q_{aux,H}$ :	-----	-----	---
<b>Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:</b>	<b>698,170 GJ</b>	<b>193,936 MWh</b>	<b>153 kWh/m<sup>2</sup></b>
Vyp.spotřeba energie na chlazení za rok $Q_{fuel,C}$ :	-----	-----	---
Pomocná energie na chlazení $Q_{aux,C}$ :	-----	-----	---
<b>Dodaná energie na chlazení za rok EP,C:</b>	<b>-----</b>	<b>-----</b>	<b>---</b>
Vyp.spotřeba energie na úpravu vlhkosti $Q_{fuel,RH}$ :	-----	-----	---
Pomocná energie na úpravu vlhkosti $Q_{aux,RH}$ :	-----	-----	---
<b>Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP,RH:</b>	<b>-----</b>	<b>-----</b>	<b>---</b>
Vyp.spotřeba energie na nucené větrání $Q_{fuel,F}$ :	-----	-----	---
Pomocná energie na nucené větrání $Q_{aux,F}$ :	-----	-----	---
<b>Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F:</b>	<b>-----</b>	<b>-----</b>	<b>---</b>
Vyp.spotřeba energie na přípravu TV $Q_{fuel,W}$ :	70,065 GJ	19,462 MWh	15 kWh/m <sup>2</sup>
Pomocná energie na přípravu teplé vody $Q_{aux,W}$ :	-----	-----	---
<b>Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:</b>	<b>70,065 GJ</b>	<b>19,462 MWh</b>	<b>15 kWh/m<sup>2</sup></b>
Vyp.spotřeba energie na osvětlení $Q_{fuel,L}$ :	24,887 GJ	6,913 MWh	5 kWh/m <sup>2</sup>
<b>Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:</b>	<b>24,887 GJ</b>	<b>6,913 MWh</b>	<b>5 kWh/m<sup>2</sup></b>
<b>Celková roční dodaná energie <math>Q_{fuel}=EP</math>:</b>	<b>793,122 GJ</b>	<b>220,312 MWh</b>	<b>174 kWh/m<sup>2</sup></b>

**Měrná dodaná energie budovy**

**Celková roční dodaná energie:** **220,312 MWh**

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 6186,8 m<sup>3</sup>

Celková energeticky vztažná plocha budovy: 1265,2 m<sup>2</sup>

Měrná dodaná energie EP,V: 35,6 kWh/(m<sup>3</sup>.a)

**Měrná dodaná energie budovy EP,A:** **174 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 CO<sub>2</sub>**

Energono- nositel	Faktory			Vytápění			Teplá voda		
	transformace			----- MWh/a -----			----- MWh/a -----		
	f,pN	f,CO <sub>2</sub>	Q,fuel	Q,pN	CO <sub>2</sub>	Q,fuel	Q,pN	CO <sub>2</sub>	t/a
zemní plyn	1,0	0,2000	172,35	172,35	34,47	19,46	19,46	3,89	
elektřina ze sítě	2,6	0,8600	-----	-----	-----	-----	-----	-----	
kusové dřevo a štěpka	0,1	0,0000		21,59	2,16	-----	-----	-----	-----

<b>SOUČET</b>	<b>193,94</b>	<b>174,51</b>	<b>34,47</b>	<b>19,46</b>	<b>19,46</b>	<b>3,89</b>
<b>Energo-nositel</b>	<b>Faktory</b>	<b>Osvětlení</b>			<b>Pom.energie</b>	
	transformace	---- MWh/a ----			t/a	---- MWh/a ----
						t/a
	<b>f,pN</b>	<b>f,CO2</b>	<b>Q,fuel</b>	<b>Q,pN</b>	<b>CO2</b>	<b>Q,pN</b>
zemní plyn	1,0 0,2000	----	----	----	----	----
elektřina ze sítě	2,6 0,8600	6,91	17,97	5,95	----	----
kusové dřevo a štěpka	0,1	0,0000	----	----	----	----
<b>SOUČET</b>	<b>6,91</b>	<b>17,97</b>	<b>5,95</b>	<b>----</b>	<b>----</b>	<b>----</b>

<b>Energo-nositel</b>	<b>Faktory</b>	<b>Nuc. větrání</b>			<b>Chlazení</b>	
	transformace	---- MWh/a ----			t/a	---- MWh/a ----
						t/a
	<b>f,pN</b>	<b>f,CO2</b>	<b>Q,fuel</b>	<b>Q,pN</b>	<b>CO2</b>	<b>Q,pN</b>
zemní plyn	1,0 0,2000	----	----	----	----	----
elektřina ze sítě	2,6 0,8600	----	----	----	----	----
kusové dřevo a štěpka	0,1	0,0000	----	----	----	----
<b>SOUČET</b>	<b>----</b>	<b>----</b>	<b>----</b>	<b>----</b>	<b>----</b>	<b>----</b>

<b>Energo-nositel</b>	<b>Faktory</b>	<b>Úprava RH</b>			<b>Výroba a export elektřiny</b>	
	transformace	---- MWh/a ----			t/a	----- MWh/a -----
	<b>f,pN</b>	<b>f,CO2</b>	<b>Q,fuel</b>	<b>Q,pN</b>	<b>CO2</b>	<b>Q,el</b>
zemní plyn	1,0 0,2000	----	----	----	----	----
elektřina ze sítě	2,6 0,8600	----	----	----	----	----
kusové dřevo a štěpka	0,1	0,0000	----	----	----	----
<b>SOUČET</b>	<b>----</b>	<b>----</b>	<b>----</b>	<b>----</b>	<b>----</b>	<b>----</b>

Vysvětlivky: f,pN je faktor primární energie z neobnovit. zdrojů v kWh/kWh; f,CO2 je součinitel emisí CO2 v kg/kWh; Q,fuel je vypočtená spotřeba energie dodávaná na daný účel příslušným energonositelem; Q,el je produkce elektřiny; Q,pN je primární energie z neobnovit. zdrojů použitá na daný účel příslušným energonositelem a CO2 jsou s tím spojené emise CO2 (bez vlivu případného nedopalu).

<b>Součty pro jednotlivé energonositele:</b>		<b>Q,fuel [MWh/a]</b>	<b>Q,primN [MWh/a]</b>	<b>CO2 [t/a]</b>
zemní plyn	191,809	191,809	38,362	
elektřina ze sítě	6,913	17,974	5,945	
kusové dřevo a štěpka	21,590	2,159	-----	
<b>SOUČET</b>	<b>220,312</b>	<b>211,942</b>	<b>44,307</b>	

Vysvětlivky: Q,fuel je energie dodaná do budovy příslušným energonositelem; Q,primN je primární energie z neobnovitelných zdrojů energie použitá příslušným energonositelem a CO2 jsou s tím spojené celkové emise CO2 (bez vlivu případného nedopalu).

### Měrná primární energie z neobnovitelných zdrojů a emise CO2 budovy

Emise CO2 za rok (bez vlivu případného nedopalu): 44,307 t  
**Primární energie z neobnovitelných zdrojů za rok: 211,942 MWh**

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	6186,8 m <sup>3</sup>
Celková energeticky vztažná plocha budovy:	1265,2 m <sup>2</sup>
Měrné emise CO <sub>2</sub> za rok (na 1 m <sup>3</sup> ):	7,2 kg/(m <sup>3</sup> .a)
Měrná primární energie z neobnovitelných zdrojů E <sub>pN,V</sub> :	34,3 kWh/(m <sup>3</sup> .a)
Měrné emise CO <sub>2</sub> za rok (na 1 m <sup>2</sup> ):	35 kg/(m <sup>2</sup> .a)
<b><u>Měrná prim. energie z neobnovit. zdrojů E<sub>pN,A</sub>:</u></b>	<b><u>168 kWh/(m<sup>2</sup>.a)</u></b>

Energie 2021.0, (c) 2021 Svoboda Software



## Příloha č. 3 – Protokol o výpočtu energetické náročnosti – navrhovaný stav

## VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV A PRŮMĚRNÉHO SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA podle vyhlášky č. 264/2020 Sb. a ČSN 730540-2

a podle EN ISO 52016-1, EN ISO 13370, EN ISO 13789, EN 16798-7 a dalších norem

Energie 2021.0

Název úlohy: **Sokolnice\_Telnice**

Zpracovatel: Ing. Karel Šafařík

Zakázka:

Datum: 25.01.2022

## PARAMETRY

## HODNOCENÉ

## BUDOVY:

Počet zón v budově: 2

Typ výpočtu potřeby energie: výpočet s měsíčním krokem

### Nastavení úrovně požadavků podle vyhlášky MPO ČR č. 264/2020 Sb.:

Úroveň referenční budovy: dokončená budova a změna dokončené budovy

Posouzení na požadavky podle: § 6 odst. 2 a)

Redukce ref. prim. energie pro: budovu jinou než RD či BD

### Okrajové podmínky výpočtu:

Klimatická data: jednotné smluvní údaje podle ČSN 730331-1

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [kWh/m2]				
			Sever	Jih	Východ	Západ	Horizont
leden	31	-1,3 C	8,2	34,2	14,1	14,1	20,8
únor	28	-0,1 C	13,4	51,1	25,5	25,5	37,0
březen	31	3,7 C	25,3	74,4	46,9	46,9	72,2
duben	30	8,1 C	36,0	85,7	74,2	74,2	113,8
květen	31	13,3 C	49,1	87,0	87,0	87,0	148,8
červen	30	16,1 C	51,8	75,6	90,0	90,0	146,2
červenec	31	18,0 C	51,3	78,1	84,1	84,1	144,3
srpen	31	17,9 C	42,4	96,0	80,4	80,4	136,2
září	30	13,5 C	28,8	77,8	53,3	53,3	87,1



říjen	31	8,3 C	18,6	74,4	38,7	38,7	56,5
listopad	30	3,2 C	9,4	45,4	18,0	18,0	25,2
prosinec	31	0,5 C	6,0	29,0	11,2	11,2	14,9

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [kWh/m2]				
			SV	SZ	JV	JZ	průměr
leden	31	-1,3 C	8,2	8,2	26,8	26,8	17,7
únor	28	-0,1 C	14,8	14,8	41,0	41,0	28,9
březen	31	3,7 C	29,8	29,8	64,7	64,7	48,4
duben	30	8,1 C	50,4	50,4	86,4	86,4	67,5
květen	31	13,3 C	65,5	65,5	92,3	92,3	77,5
červen	30	16,1 C	70,6	70,6	87,8	87,8	76,9
červenec	31	18,0 C	66,2	66,2	85,6	85,6	74,4
srpen	31	17,9 C	56,5	56,5	94,5	94,5	74,8
září	30	13,5 C	35,3	35,3	69,1	69,1	53,3
říjen	31	8,3 C	21,6	21,6	60,3	60,3	42,6
listopad	30	3,2 C	9,4	9,4	33,8	33,8	22,7
prosinec	31	0,5 C	6,0	6,0	23,1	23,1	14,4

Návrhová venkovní teplota v zimním období: -13,0 C

Zeměpisná šířka lokality budovy: 49,1 stupňů severní šířky

Průměrná rychlost větru v 10 m nad terénem: 3,3 m/s

Typické okolí hodnocené budovy: venkov

Krytí hodnocené budovy proti větru: střední

Průměrný rozdíl mezi teplotou oblohy a teplotou vzduchu: 11,0 C

## PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ:

### PARAMETRY ZÓNY Č. 1 :

#### Základní údaje o typu, geometrii a provozních podmínkách zóny č. 1

Název zóny: Z1 - budova pro dopravu

Počet podzón: 1

Typ profilu užívání: uživ. definovaný (Nádraží)

**Typ zóny podle vyhlášky MPO ČR:** jiná než obytná

Výsledná obsazenost zóny: 0,3 m2/osobu (odvozeno z uvažovaného počtu osob)

Uvažovaný počet osob v zóně: 1003,6

**Celk. energeticky vztažná plocha:** 343,19 m2

Podlah. plocha (celková vnitřní): 321,15 m2

Objem z vnějších rozměrů: 1782,84 m3

Účinná vnitřní tepelná kapacita: 165,0 kJ/(m2.K)

**Převažující návrhová vnitřní teplota:** **18,0 C** (pro stanovení požadavků na konstrukce a obálku)

Zóna je vytápěna / chlazená: ano / ne

**Návrh. vnitřní teplota pro vytápění:** **15,0 C** (pro výpočet dodané energie na vytápění)

Typ vytápění: tlumené s otopnou přestávkou v délce 110 h za týden  
a udržovanou teplotou 10 C

Regulace otopné soustavy: ano

**Roční doba provozu osvětlení:** **1200 / 800 h** (ve dne/v noci)

Požadovaná prům. osvětlenost zóny: 100,0 lx

Činitel závislosti na denním světle: 0,7

Činitel absence osob v zóně: 0,45

Činitel plošného využití zóny: 0,9

Průměrný index zóny: 1,0

**Měrný příkon systému osvětlení:** **0,030 W/(m2.lx)**

Celkový příkon systému osvětlení: 1050,4 W

Činitel konstantní osvětlenosti: 1,0

Činitel údržby systému osvětlení: 0,7

Činitel systému řízení osv. soustavy: 1,0

Činitel typu světelných zdrojů: 1,06

Průměrná účinnost zdrojů světla: 25,0 %

Dod. energie na nouzové osvětlení: 1,0 kWh/(m2.a)

**Celk. průměrné roční vnitřní zisky:** **946 W**

Prům. roční produkce tepla osobami: 2,0 W/m2

Prům. roční čas. podíl této produkce: 70,0 %

Prům. roční produkce tepla spotřebiči: 3,0 W/m2

Prům. roční čas. podíl této produkce: 40,0 %

Zohlednění spotřebičů ve výpočtu: jen vnitřní zisky

**Roční potřeba tepla na přípravu TV:** **4777,27 kWh** (bez vlivu případného ZZT)

Roční potřeba teplé vody v zóně: 91,4 m3

Výchozí a cílová teplota vody: 10,0 C / 55,0 C

#### Otopné soustavy v zóně č. 1

Počet otopných soustav: 1

**Název otopné soustavy č. 1:** **Plynový kotel**

Podíl soustavy na dodávce tepla: 100,0 %

Účinnosti otopné soustavy: 92,0 % (distribuce tepla) + 88,0 % (sdílení tepla)

Příkony v otopné soustavě: 0,0 W (regulace) + 0,0 W (čerpadla) + 0,0 W (ostatní)

**Zdroj tepla č. 1: Kondenzační kotle na zemní plyn**

Podíl zdroje na dodávce soustavy: 100,0 %

Typ zdroje tepla: obecný zdroj tepla (např. kotel)

Účinnost výroby tepla zdrojem: 103,0 % (vztaženo k výhřevnosti)

Umístění zdroje tepla: uvnitř hodnocené budovy

Energonositel: zemní plyn

### Systémy přípravy teplé vody v zóně č. 1

Počet systémů přípravy teplé vody: 1

#### Název systému přípravy TV č. 1: Plynový kotel

Podíl systému na dodávce tepla: 100,0 %

Délka rozvodů teplé vody: 41,2 m

Měrná ztráta rozvodů teplé vody: 94,0 Wh/(m.d)

Příkony v systému přípravy TV: 0,0 W (regulace) + 0,0 W (čerpadla)

#### Zdroj tepla č. 1: Kondenzační kotle na zemní plyn

Podíl zdroje na dodávce systému: 100,0 %

Typ zdroje tepla: obecný zdroj tepla (např. kotel)

Účinnost výroby tepla zdrojem: 103,0 % (vztaženo k výhřevnosti)

Umístění zdroje tepla: uvnitř hodnocené budovy

Energonositel: zemní plyn

Počet zásobníků teplé vody: 1

Objem zásobníku	Měrná ztráta	Zdroj pokrývající ztrátu zásobníku	Podíl zdroje
200,0 l	7,9 Wh/(l.d)	Kondenzační kotle na zemní ply	100,0 %

### Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 1 a venkovním vzduchem

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]
S1a	13,62	0,254	1,00	3,459 0,300	
S2a	228,10	0,255	1,00	58,166 0,300	
D1a	17,81 (2,11x2,11x4)		1,200	1,00 21,372	1,700
OJ1a	14,69 (1,71x1,71x5)		1,200	1,00 17,629	1,500
OS1a	15,15 (1,59x1,59x6)		1,200	1,00 18,179	1,500

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je činitel teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2:2011 pro  $T_{im}=20\text{ °C}$ .

Měrný tok tepelnými vazbami je ve výpočtu zahrnut přibližně jako součin  $H_{t,tj} = A \cdot \Delta U_{tjm}$ .

Průměrná přírážka na vliv tepelných vazeb  $\Delta U_{tjm}$ : 0,05 W/m<sup>2</sup>K

Měrný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi  $H_{t,d,c}$ : 118,805 W/K

Měrný tok prostupem do exteriéru tepelnými vazbami  $H_{t,d,tj}$ : 14,469 W/K

Celkový měrný tepelný tok prostupem do exteriéru  $H_{t,d}$ : 133,274 W/K

### Měrný tepelný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu se zemínou u zóny č. 1

#### 1. konstrukce ve styku se zemínou

Tepelná vodivost zeminy: 1,5 W/(m.K)

Plocha podlahy mezi zónou a zemínou: 284,5 m<sup>2</sup>

Exponovaný obvod této podlahy: 82,84 m

Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ konstrukce v kontaktu se zemínou:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,52 m
Název/typ podlahové konstrukce:	P1az
Tepelný odpor podlahy:	2,278 m <sup>2</sup> K/W
Přídavná okrajová izolace:	není
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	0,408 W/(m <sup>2</sup> K)
Činitel teplotní redukce b:	0,51
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20 podle ČSN 730540-2:2011 pro Tim=20 C:	0,45 W/(m <sup>2</sup> K)
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,21 W/(m <sup>2</sup> K)
Ustálený měrný tok zemínou Ht,g:	59,614 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Ht,g,m:	od 26,197 do 93,972 W/K
..... stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe:	73,731 / 22,883 W/K

## 2. konstrukce ve styku se zemínou

Tepelná vodivost zeminy:	1,5 W/(m.K)
Plocha podlahy mezi zónou a nevyt. suterénem:	58,69 m <sup>2</sup>
Exponovaný obvod této podlahy:	32,4 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ konstrukce v kontaktu se zemínou:	podlaha nad nevytápěným suterénem
Tloušťka suterénní stěny:	0,52 m
Plocha stěn suterénu pod terénem:	50,0 m <sup>2</sup>
Plocha stěn suterénu nad terénem:	12,54 m <sup>2</sup>
Název/typ podlahové konstrukce:	P2a
Tepelný odpor podlahy nad suterénem:	2,205 m <sup>2</sup> K/W
Tepelný odpor podlahy suterénu:	3,0 m <sup>2</sup> K/W
Tepelný odpor suterénní stěny:	0,645 m <sup>2</sup> K/W
Tepelný odpor stěn nad terénem:	0,645 m <sup>2</sup> K/W
Hloubka podlahy suterénu pod terénem:	2,2 m
Výška horní hrany podlahy nad terénem:	0,4 m
Intenzita větrání v suterénu:	0,3 1/h
Objem vzduchu v suterénu:	25,755 m <sup>3</sup>
Plocha vytápěné části suterénu:	0,0 m <sup>2</sup>
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	0,393 W/(m <sup>2</sup> K)
Činitel teplotní redukce b:	0,71
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20 podle ČSN 730540-2:2011 pro Tim=20 C:	0,6 W/(m <sup>2</sup> K)
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,277 W/(m <sup>2</sup> K)
Ustálený měrný tok zemínou Ht,g:	16,268 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Ht,g,m:	od 6,356 do 26,459 W/K
..... stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe:	17,771 / 6,787 W/K

Celkové měsíční měrné tepelné toky prostupem zeminou  $H_{t,g,m}$  [W/K]:

Měsíc:	1	2	3	4	5	6	
Měrný tok:	120,431		114,967	97,665	77,630	53,953	41,204
Měsíc:	7	8	9	10	11	12	
Měrný tok:	32,553		33,008	53,043	76,720	99,941	112,235

Ustálený měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu se zeminou  $H_{t,g,c}$ : 75,883 W/KUstálený měrný tok prostupem příslušnými tepelnými vazbami  $H_{t,g,tj}$ : 17,160 W/KCelkový ustálený měrný tepelný tok prostupem přes zeminu  $H_{t,g}$ : 93,042 W/KMěrný tepelný tok prostupem nevytápěnými (či trvale jinak vytápěnými) prostory u zóny č. 11. kce u nevytáp. prostoru

Název konstrukce: P5a

Plocha konstrukce ve styku s nevytápěným prostorem: 29,16 m<sup>2</sup>Součinitel prostupu tepla této konstrukce: 0,171 W/(m<sup>2</sup>K)

Činitel teplotní redukce: 0,57

Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla  $U_{N,20}$ podle ČSN 730540-2:2011 pro  $T_{im}=20$  C: 0,3 W/(m<sup>2</sup>K)

Měrný tepelný tok prostupem touto konstrukcí: 2,842 W/K

Měrný tok prostupem konstrukcemi ve styku s nevytápěnými prostory  $H_{t,u,c}$ : 2,842 W/KMěrný tepelný tok prostupem příslušnými tepelnými vazbami  $H_{t,u,tj}$ : 1,458 W/KCelkový měrný tepelný tok prostupem přes nevytápěné prostory  $H_{t,u}$ : 4,300 W/KMěrný tepelný tok větráním zóny č. 1Objem vzduchu v zóně: 1426,27 m<sup>3</sup>

Podíl vzduchu z objemu zóny: 80,0 %

Intenzita výměny  $n_{50}$  při  $dP=50$  Pa: 3,0 1/h

Možnost příčného provětrávání: ne

Typ větrání zóny: přirozené

Intenzita přirozeného větrání: 0,3 1/h

Celkový měrný tok a dílčí měrné toky větráním vstupující do zóny v režimu vytápění  $H_{v,x}$  [W/K]:

Měsíc:	1	2	3	4	5	6	
Teplota $T_{e,ini}$ :	-1,3 C		-0,1 C	3,7 C	8,1 C	13,3 C	16,1 C
Ref. tlak v zóně:	-1,8 Pa		-1,7 Pa	-1,3 Pa	-0,8 Pa	-0,2 Pa	0,1 Pa
Měrný tok $H_{v,lea}$ :	48,594		46,064	37,489	25,643	21,820	21,963
Měrný tok $H_{v,arg}$ :	143,768		143,768	143,768	143,768	143,768	143,768
Měrný tok $H_{v,ztu}$ :	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok $H_{v,sup}$ :	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Celkový tok Hv:	192,363	189,832	181,257	169,411	165,588	165,731
<b>Měsíc:</b>	<b>7 8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	
Teplota $T_{e,ini}$ :	18,0 C	17,9 C	13,5 C	8,3 C	3,2 C	0,5 C
Ref. tlak v zóně:	0,3 Pa	0,3 Pa	-0,2 Pa	-0,7 Pa	-1,3 Pa	-1,6 Pa
Měrný tok $H_{v,lea}$ :	21,067	21,140	21,874	24,999	38,677	44,771
Měrný tok $H_{v,arg}$ :	143,768	143,768	143,768	143,768	143,768	143,768
Měrný tok $H_{v,ztu}$ :	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok $H_{v,sup}$ :	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Celkový tok Hv:	164,835	164,909	165,642	168,767	182,445	188,539

Prům. roční hodnota měrného tep. toku větráním Hv v režimu vytápění: 174,943 W/K

Vysvětlivky:  $T_{e,ini}$  je teplota vzduchu vstupujícího do větracího systému na straně exteriéru (obvykle venkovní teplota), ref. tlak je průměrný měsíční tlak v zóně stanovený iterací podle EN 16798-7 z bilance hmotnostních toků vzduchu,  $H_{v,lea}$  je měrný tepelný tok větráním vstupující do zóny přes netěsnosti;  $H_{v,arg}$  je měrný tepelný tok přirozeným větráním do zóny;  $H_{v,ztu}$  je měrný tepelný tok větráním do zóny z nevytápěných prostorů;  $H_{v,sup}$  je měrný tepelný tok nuceným větráním do zóny a Hv je celkový měrný tepelný tok větráním vstupující do zóny.

### Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 1:

Zeměpisná šířka lokality budovy: 49,1 ° severní šířky

Název výplně otvoru	Orientace	Markýza		Levá stěna		Pravá stěna		Celk.	
		D x L	F <sub>ov</sub>	D x L	F <sub>finL</sub>	D x L	F <sub>finR</sub>	F <sub>fin</sub>	
D1a	? ----	1,000	----	-----	----	-----	1,000		
OJ1a	J ----	1,000	----	-----	----	-----	1,000		
OS1a	S ----	1,000	----	-----	----	-----	1,000		
S1a	? ----	1,000	----	-----	----	-----	1,000		
S2a	? ----	1,000	----	-----	----	-----	1,000		

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový		Způsob stanovení
		H x B	F <sub>hor</sub>	činitel	F <sub>sh</sub> celk. činitele stínění	
D1a	? ----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem		
OJ1a	J ----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem		
OS1a	S ----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem		
S1a	? ----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem		
S2a	? ----	0,750	0,750	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), D je přesah markýzy či boční stěny před rovinu okna, L je vzdálenost markýzy či boční stěny od okraje okna, H je převýšení stínící budovy oproti spodnímu líci okna a B je vzdálenost stínící budovy od roviny okna.

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	g/alfa [-]	F <sub>gl</sub> [-]	F <sub>c,h/F<sub>c,c</sub></sub> [-]	F <sub>sh</sub> [-]	Orientace
D1a	17,81	0,67	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	? (90°)
OJ1a	14,69	0,67	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	J (90°)
OS1a	15,15	0,67	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	S (90°)
S1a	13,62	0,60	-----	-----	0,750-0,750	? (90°)

S2a 228,1 0,60 ----- 0,750-0,750 ? (90°)

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; Fgl je korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); Fc,h je korekční činitel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění (upravený podle doby provozu clon); Fc,c je korekční činitel clonění pro režim chlazení (upravený podle doby provozu clon) a Fsh je souhrnný korekční činitel stínění nepohyblivými překážkami v průběhu roku (minimum-maximum).

Celkový solární zisk konstrukcemi Qs,d [kWh]:

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Sol. zisk (vytápění):	317,47	496,75	793,76	1026,84	1163,19	1118,57
Ztráta sáláním:	-83,71	-75,61	-83,71	-81,01	-83,71	-81,01
Celkem (vytápění):	233,77	421,14	710,05	945,84	1079,48	1037,56
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Sol. zisk (vytápění):	1111,27	1154,53	859,59	722,66	409,39	260,47
Ztráta sáláním:	-83,71	-83,71	-81,01	-83,71	-81,01	-83,71
Celkem (vytápění):	1027,56	1070,82	778,58	638,95	328,38	176,77

## PARAMETRY ZÓNY Č. 2 :

### Základní údaje o typu, geometrii a provozních podmínkách zóny č. 2

Název zóny: Z1 - Byty

Počet podzón: 1

Typ profilu užívání: uživ. definovaný (Byty)

**Typ zóny podle vyhlášky MPO ČR:** jiná než obytná

Výsledná obsazenost zóny: 30,0 m2/osobu (odvozeno z uvažovaného počtu osob)

Uvažovaný počet osob v zóně: 29,5

**Celk. energeticky vztažná plocha:** 921,96 m2

Podlah. plocha (celková vnitřní): 884,48 m2

Objem z vnějších rozměrů: 4403,99 m3

Účinná vnitřní tepelná kapacita: 165,0 kJ/(m2.K)

**Převažující návrhová vnitřní teplota:** 20,0 C (pro stanovení požadavků na konstrukce a obálku)

Zóna je vytápěna / chlazená: ano / ne

**Návrh. vnitřní teplota pro vytápění:** 18,0 C (pro výpočet dodané energie na vytápění)

Typ vytápění: tlumené s otopnou přestávkou v délce 126 h za týden  
a udržovanou teplotou 10 C

Regulace otopné soustavy: ano

**Roční doba provozu osvětlení:** 1200 / 800 h (ve dne/v noci)

Požadovaná prům. osvětlenost zóny: 100,0 lx

Činitel závislosti na denním světle: 0,6

Činitel absence osob v zóně: 0,45

Činitel plošného využití zóny:	1,0
Průměrný index zóny:	1,0
<b>Měrný příkon systému osvětlení:</b>	<b>0,030 W/(m<sup>2</sup>.lx)</b>
Celkový příkon systému osvětlení:	2274,4 W
Činitel konstantní osvětlenosti:	1,0
Činitel údržby systému osvětlení:	0,7
Činitel systému řízení osv. soustavy:	1,0
Činitel typu světelných zdrojů:	0,75
Průměrná účinnost zdrojů světla:	35,0 %

<b>Celk. průměrné roční vnitřní zisky:</b>	<b>1961 W</b>
Prům. roční produkce tepla osobami:	2,0 W/m <sup>2</sup>
Prům. roční čas. podíl této produkce:	70,0 %
Prům. roční produkce tepla spotřebiči:	3,0 W/m <sup>2</sup>
Prům. roční čas. podíl této produkce:	20,0 %
Zohlednění spotřebičů ve výpočtu:	jen vnitřní zisky

<b>Roční potřeba tepla na přípravu TV:</b>	<b>9868,092 kWh</b> (bez vlivu případného ZZT)
Roční potřeba teplé vody v zóně:	188,9 m <sup>3</sup>
Výchozí a cílová teplota vody:	10,0 C / 55,0 C

### Otopné soustavy v zóně č. 2

Počet otopných soustav:	1
<b>Název otopné soustavy č. 1:</b>	<b>Plynový kotel</b>
Podíl soustavy na dodávce tepla:	100,0 %
Účinnosti otopné soustavy:	92,0 % (distribuce tepla) + 88,0 % (sdílení tepla)
Příkony v otopné soustavě:	0,0 W (regulace) + 0,0 W (čerpadla) + 0,0 W (ostatní)

#### **Zdroj tepla č. 1: Kondenzační kotle na zemní plyn**

Podíl zdroje na dodávce soustavy:	100,0 %
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla zdrojem:	103,0 % (vztaženo k výhřevnosti)
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy
Energonositel:	zemní plyn

### Systémy přípravy teplé vody v zóně č. 2

Počet systémů přípravy teplé vody:	1
<b>Název systému přípravy TV č. 1:</b>	<b>Kotle</b>
Podíl systému na dodávce tepla:	100,0 %
Délka rozvodů teplé vody:	61,4 m
Měrná ztráta rozvodů teplé vody:	94,0 Wh/(m.d)
Příkony v systému přípravy TV:	0,0 W (regulace) + 0,0 W (čerpadla)

#### **Zdroj tepla č. 1: Kondenzační kotle na zemní plyn**

Podíl zdroje na dodávce systému:	100,0 %
----------------------------------	---------



Typ zdroje tepla: obecný zdroj tepla (např. kotel)  
 Účinnost výroby tepla zdrojem: 103,0 % (vztaženo k výhřevnosti)  
 Umístění zdroje tepla: uvnitř hodnocené budovy  
 Energonositel: zemní plyn

Počet zásobníků teplé vody: 1

Objem zásobníku	Měrná ztráta	Zdroj pokrývajících ztrátu zásobníku	Podíl zdroje
280,0 l	7,9 Wh/(l.d)	Kondenzační kotle na zemní ply	100,0 %

### Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 2 a venkovním vzduchem

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]
S1a	544,66	0,254	1,00	138,344	0,300
S2a	280,30	0,255	1,00	71,476	0,300
S3a	17,20	0,253	1,00	4,352	0,300
S4a	44,85	0,256	1,00	11,482	0,300
D1a	9,35 (1,77x1,77x3)		1,200	1,00	11,220
OJ1a	39,65 (1,68x1,68x14)		1,200	1,00	47,580
OJ2a	41,41 (1,56x1,56x17)		1,200	1,00	49,690
OS1a	33,34 (1,67x1,67x12)		1,200	1,00	40,006
OS2a	16,67 (1,54x1,54x7)		1,200	1,00	20,004
OV1a	1,56 (0,88x0,88x2)		1,200	1,00	1,872
OZ1a	5,50 (1,66x1,66x2)		1,200	1,00	6,600

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je činitel teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2:2011 pro T<sub>im</sub>=20 °C.

Měrný tok tepelnými vazbami je ve výpočtu zahrnut přibližně jako součin H<sub>t,tj</sub> = A \* ΔU<sub>tjm</sub>.

Průměrná přírážka na vliv tepelných vazeb ΔU<sub>tjm</sub>: 0,05 W/m<sup>2</sup>K

Měrný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi H<sub>t,d,c</sub>: 402,626 W/K

Měrný tok prostupem do exteriéru tepelnými vazbami H<sub>t,d,tj</sub>: 51,724 W/K

Celkový měrný tepelný tok prostupem do exteriéru H<sub>t,d</sub>: 454,351 W/K

### Měrný tepelný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu se zemínou u zóny č. 2

#### 1. konstrukce ve styku se zemínou

Tepelná vodivost zeminy:	1,5 W/(m.K)
Plocha podlahy mezi zónou a zemínou:	346,71 m <sup>2</sup>
Exponovaný obvod této podlahy:	164,5 m
Součinitel vlivu spodní vody G <sub>w</sub> :	1,0
Typ konstrukce v kontaktu se zemínou:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,52 m
Název/typ podlahové konstrukce:	P1az
Tepelný odpor podlahy:	2,278 m <sup>2</sup> K/W
Přídavná okrajová izolace:	vodorovná

Tloušťka okrajové izolace:	0,1 m
Tepelná vodivost okrajové izolace:	0,035 W/(m.K)
Šířka okrajové izolace:	0,5 m
Vypočtený přídavný lin. činitel prostupu:	-0,026 W/(m.K)
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	0,408 W/(m2K)
Činitel teplotní redukce b:	0,56
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20 podle ČSN 730540-2:2011 pro $T_{im}=20\text{ }^{\circ}\text{C}$ :	0,45 W/(m2K)
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,231 W/(m2K)
Ustálený měrný tok zeminou $H_{t,g}$ :	79,964 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků $H_{t,g,m}$ :	od 37,816 do 123,298 W/K
..... stanoveno pro periodické toky $H_{pi}$ / $H_{pe}$ :	89,854 / 42,148 W/K

## 2. konstrukce ve styku se zeminou

Tepelná vodivost zeminy:	1,5 W/(m.K)
Plocha podlahy mezi zónou a nevyt. suterénem:	230,93 m2
Exponovaný obvod této podlahy:	84,2 m
Součinitel vlivu spodní vody $G_w$ :	1,0
Typ konstrukce v kontaktu se zeminou:	podlaha nad nevytápěným suterénem
Tloušťka suterénní stěny:	0,522 m
Plocha stěn suterénu pod terénem:	245,11 m2
Plocha stěn suterénu nad terénem:	33,68 m2
Název/typ podlahové konstrukce:	P2a
Tepelný odpor podlahy nad suterénem:	2,205 m2K/W
Tepelný odpor podlahy suterénu:	3,0 m2K/W
Tepelný odpor suterénní stěny:	0,645 m2K/W
Tepelný odpor stěn nad terénem:	0,645 m2K/W
Hloubka podlahy suterénu pod terénem:	2,2 m
Výška horní hrany podlahy nad terénem:	0,4 m
Intenzita větrání v suterénu:	0,3 1/h
Objem vzduchu v suterénu:	754,1 m3
Plocha vytápěné části suterénu:	0,0 m2
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	0,393 W/(m2K)
Činitel teplotní redukce b:	0,76
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20 podle ČSN 730540-2:2011 pro $T_{im}=20\text{ }^{\circ}\text{C}$ :	0,6 W/(m2K)
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,298 W/(m2K)
Ustálený měrný tok zeminou $H_{t,g}$ :	68,888 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků $H_{t,g,m}$ :	od 40,216 do 98,366 W/K
..... stanoveno pro periodické toky $H_{pi}$ / $H_{pe}$ :	73,197 / 28,671 W/K

Celkové měsíční měrné tepelné toky prostupem zeminou  $H_{t,g,m}$  [W/K]:

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
--------	---	---	---	---	---	---

Měrný tok:	221,664	212,733	184,453	151,709	113,010	92,172
<b>Měsíc:</b>	<b>7 8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	
Měrný tok:	78,032	78,776	111,521	150,220	188,175	208,268

Ustálený měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu se zeminou  $H_{t,g,c}$ : 148,852 W/K

Ustálený měrný tok prostupem příslušnými tepelnými vazbami  $H_{t,g,tj}$ : 28,882 W/K

Celkový ustálený měrný tepelný tok prostupem přes zeminu  $H_{t,g}$ : 177,734 W/K

## Měrný tepelný tok prostupem nevytápěnými (či trvale jinak vytápěnými) prostory u zóny č. 2

### 1. kce u nevytáp. prostoru

Název konstrukce: P3a

Plocha konstrukce ve styku s nevytápěným prostorem:	344,32 m <sup>2</sup>
Součinitel prostupu tepla této konstrukce:	0,164 W/(m <sup>2</sup> K)
Činitel teplotní redukce:	0,74
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla $U_{N,20}$ podle ČSN 730540-2:2011 pro $T_{im}=20$ C:	0,3 W/(m <sup>2</sup> K)
Měrný tepelný tok prostupem touto konstrukcí:	41,787 W/K

### 2. kce u nevytáp. prostoru

Název konstrukce: P4a

Plocha konstrukce ve styku s nevytápěným prostorem:	282,74 m <sup>2</sup>
Součinitel prostupu tepla této konstrukce:	0,211 W/(m <sup>2</sup> K)
Činitel teplotní redukce:	0,74
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla $U_{N,20}$ podle ČSN 730540-2:2011 pro $T_{im}=20$ C:	0,3 W/(m <sup>2</sup> K)
Měrný tepelný tok prostupem touto konstrukcí:	44,147 W/K

### 3. kce u nevytáp. prostoru

Název konstrukce: P5a

Plocha konstrukce ve styku s nevytápěným prostorem:	263,1 m <sup>2</sup>
Součinitel prostupu tepla této konstrukce:	0,171 W/(m <sup>2</sup> K)
Činitel teplotní redukce:	0,74
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla $U_{N,20}$ podle ČSN 730540-2:2011 pro $T_{im}=20$ C:	0,3 W/(m <sup>2</sup> K)
Měrný tepelný tok prostupem touto konstrukcí:	33,293 W/K

Měrný tok prostupem konstrukcemi ve styku s nevytápěnými prostory  $H_{t,u,c}$ : 119,226 W/K

Měrný tepelný tok prostupem příslušnými tepelnými vazbami  $H_{t,u,tj}$ : 44,508 W/K

Celkový měrný tepelný tok prostupem přes nevytápěné prostory  $H_{t,u}$ : 163,734 W/K

**Měrný tepelný tok větráním zóny č. 2**Objem vzduchu v zóně: 3523,194 m<sup>3</sup>

Podíl vzduchu z objemu zóny: 80,0 %

Intenzita výměny n<sub>50</sub> při dP=50 Pa: 3,0 1/h

Možnost příčného provětrávání: ne

Typ větrání zóny: přirozené

Intenzita přirozeného větrání: 0,15 1/h

Celkový měrný tok a dílčí měrné toky větráním vstupující do zóny v režimu vytápění Hv,x [W/K]:

Měsíc:	1	2	3	4	5	6	
Teplota Te,ini:	-1,3 C		-0,1 C	3,7 C	8,1 C	13,3 C	16,1 C
Ref. tlak v zóně:	-2,0 Pa		-1,8 Pa	-1,4 Pa	-1,0 Pa	-0,5 Pa	-0,2 Pa
Měrný tok Hv,lea:	125,677		120,178	101,814	77,842	48,473	53,509
Měrný tok Hv,arg:	177,569		177,569	177,569	177,569	177,569	177,569
Měrný tok Hv,ztu:	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok Hv,sup:	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Celkový tok Hv:	303,246		297,747	279,383	255,411	226,042	231,078
Měsíc:	7	8	9	10	11	12	
Teplota Te,ini:	18,0 C		17,9 C	13,5 C	8,3 C	3,2 C	0,5 C
Ref. tlak v zóně:	0,0 Pa		0,0 Pa	-0,4 Pa	-1,0 Pa	-1,5 Pa	-1,8 Pa
Měrný tok Hv,lea:	54,200		54,201	49,145	76,643	104,327	117,380
Měrný tok Hv,arg:	177,569		177,569	177,569	177,569	177,569	177,569
Měrný tok Hv,ztu:	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok Hv,sup:	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Celkový tok Hv:	231,769		231,770	226,714	254,212	281,896	294,949

Prům. roční hodnota měrného tep. toku větráním Hv v režimu vytápění: 259,518 W/K

Vysvětlivky: Te,ini je teplota vzduchu vstupujícího do větracího systému na straně exteriéru (obvykle venkovní teplota), ref. tlak je průměrný měsíční tlak v zóně stanovený iterací podle EN 16798-7 z bilance hmotnostních toků vzduchu, Hv,lea je měrný tepelný tok větráním vstupující do zóny přes netěsnosti; Hv,arg je měrný tepelný tok přirozeným větráním do zóny; Hv,ztu je měrný tepelný tok větráním do zóny z nevytápěných prostorů; Hv,sup je měrný tepelný tok nuceným větráním do zóny a Hv je celkový měrný tepelný tok větráním vstupující do zóny.

**Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 2:**

Zeměpisná šířka lokality budovy: 49,1 ° severní šířky

Název výplně otvoru	Markýza	Orientace	Levá stěna		Pravá stěna		Celk.		F,fin
			D x L	F,ov	D x L	F,finL	D x L	F,finR	
D1a	?	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000	
OJ1a	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000	
OJ2a	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000	
OS1a	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000	
OS2a	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000	
OV1a	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000	

OZ1a	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
S1a	?	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
S2a	?	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
S3a	?	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
S4a	?	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000

Název výplně otvoru	Okolí / Horiz.		Celkový		Způsob stanovení		
	Orientace	H x B	F,hor	činitel	Fsh celk.	činitele	stínění
D1a	? ----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem			
OJ1a	J ----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem			
OJ2a	J ----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem			
OS1a	S ----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem			
OS2a	S ----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem			
OV1a	V ----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem			
OZ1a	Z ----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem			
S1a	? ----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem			
S2a	? ----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem			
S3a	? ----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem			
S4a	? ----	0,750	0,750	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), D je přesah markýzy či boční stěny před rovinu okna, L je vzdálenost markýzy či boční stěny od okraje okna, H je převýšení stínící budovy oproti spodnímu líci okna a B je vzdálenost stínící budovy od roviny okna.

Název konstrukce	Plocha [m2]	g/alfa [-]	Fgl [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	Orientace
D1a	9,35	0,67	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	? (90°)
OJ1a	39,65	0,67	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	J (90°)
OJ2a	41,41	0,67	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	J (90°)
OS1a	33,34	0,67	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	S (90°)
OS2a	16,67	0,67	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	S (90°)
OV1a	1,56	0,67	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	V (90°)
OZ1a	5,5	0,67	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	Z (90°)
S1a	544,66	0,60	-----	-----	0,750-0,750	? (90°)
S2a	280,3	0,60	-----	-----	0,750-0,750	? (90°)
S3a	17,2	0,60	-----	-----	0,750-0,750	? (90°)
S4a	44,85	0,60	-----	-----	0,750-0,750	? (90°)

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; Fgl je korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); Fc,h je korekční činitel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění (upravený podle doby provozu clon); Fc,c je korekční činitel clonění pro režim chlazení (upravený podle doby provozu clon) a Fsh je souhrnný korekční činitel stínění nepohyblivými překážkami v průběhu roku (minimum-maximum).

#### Celkový solární zisk konstrukcemi Qs,d [kWh]:

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Sol. zisk (vytápění):	1162,88	1783,17	2754,22	3409,07	3748,65	3500,82
Ztráta sáláním:	-283,68	-256,23	-283,68	-274,53	-283,68	-274,53
Celkem (vytápění):	879,19	1526,94	2470,54	3134,54	3464,97	3226,29

Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Sol. zisk (vytápění):	3526,67	3839,64	2945,77	2589,27	1513,45	964,95
Ztráta sáláním:	-283,68	-283,68	-274,53	-283,68	-274,53	-283,68
Celkem (vytápění):	3242,99	3555,96	2671,24	2305,59	1238,92	681,27

## PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY:

### VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1:

Název zóny: Z1 - budova pro dopravu

Převažující návrhová vnitřní teplota: 18,0 C (pro stanovení požadavků na konstrukce a obálku)

Návrh. vnitřní teplota pro vytápění: 15,0 C (pro výpočet dodané energie na vytápění)

Průměrné měsíční vnitřní teploty pro režim vytápění (s vlivem přerušovaného vytápění):

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
11,9 C	11,9 C	12,2 C	14,4 C	15,0 C	15,0 C	15,0 C	15,0 C	15,0 C	13,9 C	12,1 C	11,9 C

Zóna je vytápěna / chlazená: ano / ne

Regulace otopné soustavy: ano

Vnitřní zisky z technických zařízení: ne

Průměrný roční měrný tepelný tok větráním Hv: 174,943 W/K

Měrný tepelný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi Ht,d,c: 118,805 W/K

Měrný ustálený tepelný tok konstrukcemi v kontaktu se zeminou Ht,g,c: 75,883 W/K

Měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu s nevytápěnými prostory Ht,u,c: 2,842 W/K

Měrný tepelný tok prostupem tepelnými vazbami Ht,tj: 33,086 W/K

**Výsledný měrný tepelný tok H: 405,559 W/K**

**Celkový měrný tepelný tok ze zóny č. 2 H,12: -----**

### Potřeba tepla na vytápění po měsících

Měsíc	Q,H,ht [MWh]	Q,int [MWh]	Q,tec [MWh]	Q,sol [MWh]	Q,gn [MWh]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd [MWh]
1	3,717	0,744	-----	0,234	0,978	0,982	100,0	2,756
2	3,056	0,662	-----	0,421	1,083	0,964	100,0	2,012
3	2,391	0,705	-----	0,710	1,415	0,893	100,0	1,128
4	1,796	0,670	-----	0,946	1,616	0,779	75,9	0,537
5	0,667	0,678	-----	1,079	1,757	0,379	0,0	-----
6	-0,060	0,654	-----	1,038	1,691	1,000	0,0	-----
7	-0,555	0,674	-----	1,028	1,701	1,000	0,0	-----
8	-0,530	0,678	-----	1,071	1,749	1,000	0,0	-----
9	0,595	0,671	-----	0,779	1,450	0,410	0,0	-----

10	1,668	0,704	-----	0,639	1,343	0,816	83,3	0,572
11	2,406	0,701	-----	0,328	1,030	0,946	100,0	1,432
12	3,209	0,742	-----	0,177	0,919	0,978	100,0	2,310

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

**Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 10,747 MWh**

#### Roční energetická bilance obalových konstrukcí pro režim vytápění

Název výplně otvoru	Orientace	Ql	Qs,ini	Qs	Qs/Ql	U,eq [(W/m2K)]
		[MWh]	[MWh]	[MWh]	[-]	min. max.
D1a	?	1,220	3,200	2,605	2,14	-5,91 30,89
OJ1a	J	1,006	3,615	2,958	2,94	-7,84 30,39
OS1a	S	1,038	1,481	1,203	1,16	-3,21 20,87
S1a	?	0,197	0,009	0,006	0,03	0,20 0,48
S2a	?	3,320	0,145	0,104	0,03	0,20 0,48

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.

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

Měsíc	Potřeba v distribučním systému vytápění Q,H,dis					Ostatní potřeby v distrib. systémech		
	Zdroj 1	Zdroj 2	Zbytek	Kolektory	Celkem	Q,C,dis	Q,W,dis	Q,RH,dis
	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]
1	3,405	-----	-----	-----	3,405	-----	0,575	-----
2	2,486	-----	-----	-----	2,486	-----	0,518	-----
3	1,393	-----	-----	-----	1,393	-----	0,575	-----
4	0,663	-----	-----	-----	0,663	-----	0,556	-----
5	-----	-----	-----	-----	-----	-----	0,575	-----
6	-----	-----	-----	-----	-----	-----	0,556	-----
7	-----	-----	-----	-----	-----	-----	0,575	-----
8	-----	-----	-----	-----	-----	-----	0,575	-----
9	-----	-----	-----	-----	-----	-----	0,556	-----
10	0,707	-----	-----	-----	0,707	-----	0,575	-----
11	1,769	-----	-----	-----	1,769	-----	0,556	-----
12	2,853	-----	-----	-----	2,853	-----	0,575	-----

Vysvětlivky: Q,H,dis je vypočtená potřeba tepla v distribučním systému vytápění; Q,C,dis je vypočtená potřeba energie v distribučním systému chlazení; Q,RH,dis je vypočtená potřeba energie v distrib. systému úpravy vlhkosti vzduchu a Q,W,dis je vypočtená potřeba tepla v distribučním systému přípravy teplé vody. Ve všech případech jde o součet potřeby energie na daný účel a ztrát během distribuce a sdílení.

#### Energie dodaná do zóny po měsících

Měsíc	Q,f,H	Q,f,C	Q,f,RH	Q,f,F	Q,f,W	Q,f,L	Q,f,A	Q,f,K	Q,fuel
-------	-------	-------	--------	-------	-------	-------	-------	-------	--------

	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]
1	3,305	-----	-----	-----	0,558	0,164	-----	-----	4,027
2	2,413	-----	-----	-----	0,503	0,135	-----	-----	3,051
3	1,352	-----	-----	-----	0,558	0,112	-----	-----	2,023
4	0,644	-----	-----	-----	0,540	0,092	-----	-----	1,276
5	-----	-----	-----	-----	0,558	0,075	-----	-----	0,634
6	-----	-----	-----	-----	0,540	0,070	-----	-----	0,610
7	-----	-----	-----	-----	0,558	0,070	-----	-----	0,628
8	-----	-----	-----	-----	0,558	0,075	-----	-----	0,634
9	-----	-----	-----	-----	0,540	0,094	-----	-----	0,634
10	0,686	-----	-----	-----	0,558	0,111	-----	-----	1,355
11	1,717	-----	-----	-----	0,540	0,134	-----	-----	2,391
12	2,770	-----	-----	-----	0,558	0,162	-----	-----	3,490

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 (a případně i na spotřebiče, je-li to zadáno); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.); Q,f,K je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu exportované elektřiny, nespotřebované elektřiny a na pokrytí tech. ztrát (využitá elektřina je součástí ostatních dodaných energií) a/nebo energie spotřebovaná elektrocentrálou na výrobu elektřiny a Q,fuel je celková dodaná energie.

**Celková roční dodaná energie Q,fuel: 20,753 MWh**

#### Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 230,62 W/K

Plocha obalových konstrukcí zóny: 661,72 m<sup>2</sup>

**Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em: 0,35 W/(m<sup>2</sup>K)**

### VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 2:

Název zóny: Z1 - Byty

Převažující návrhová vnitřní teplota: 20,0 C (pro stanovení požadavků na konstrukce a obálku)

Návrh. vnitřní teplota pro vytápění: 18,0 C (pro výpočet dodané energie na vytápění)

Průměrné měsíční vnitřní teploty pro režim vytápění (s vlivem přerušovaného vytápění):

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
12,5 C	12,6 C	13,1 C	16,0 C	18,0 C	18,0 C	18,0 C	18,0 C	18,0 C	15,4 C	12,8 C	12,5 C

Zóna je vytápěna / chlazená: ano / ne

Regulace otopné soustavy: ano

Vnitřní zisky z technických zařízení: ano (rozvody teplé vody a zásobníky otopné soustavy)

Max. míra využití těchto zisků: 100,0 %

Průměrný roční měrný tepelný tok větráním Hv: 259,518 W/K



Měrný tepelný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi $H_{t,d,c}$ :	402,626 W/K
Měrný ustálený tepelný tok konstrukcemi v kontaktu se zemí $H_{t,g,c}$ :	148,852 W/K
Měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu s nevytápěnými prostory $H_{t,u,c}$ :	119,226 W/K
Měrný tepelný tok prostupem tepelnými vazbami $H_{t,tj}$ :	125,114 W/K
<b>Výsledný měrný tepelný tok <math>H</math>:</b>	<b>1055,337 W/K</b>

**Celkový měrný tepelný tok ze zóny č. 1  $H_{21}$ :** -----

#### Potřeba tepla na vytápění po měsících

Měsíc	$Q_{H,ht}$ [MWh]	$Q_{int}$ [MWh]	$Q_{tec}$ [MWh]	$Q_{sol}$ [MWh]	$Q_{gn}$ [MWh]	$E_{t,H}$ [-]	$f_H$ [%]	$Q_{H,nd}$ [MWh]
1	10,389	1,530	0,179	0,879	2,588	0,991	100,0	7,825
2	8,627	1,364	0,162	1,527	3,053	0,976	100,0	5,649
3	7,131	1,462	0,179	2,471	4,112	0,919	100,0	3,351
4	5,925	1,393	0,173	3,135	4,701	0,844	100,0	1,957
5	3,853	1,414	0,179	3,465	5,058	0,655	48,1	0,542
6	1,833	1,365	0,173	3,226	4,764	0,385	0,0	-----
7	0,552	1,407	0,179	3,243	4,829	0,114	0,0	-----
8	0,623	1,414	0,179	3,556	5,149	0,121	0,0	-----
9	3,595	1,396	0,173	2,671	4,240	0,701	51,7	0,624
10	5,548	1,461	0,179	2,306	3,945	0,875	100,0	2,096
11	7,002	1,448	0,173	1,239	2,860	0,965	100,0	4,241
12	9,066	1,527	0,179	0,681	2,387	0,989	100,0	6,704

Vysvětlivky:  $Q_{H,ht}$  je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty;  $Q_{int}$  jsou vnitřní tepelné zisky;  $Q_{tec}$  jsou tepelné zisky způsobené ztrátami z rozvodů teplé vody a akumulací nádrží vytápění;  $Q_{sol}$  jsou solární tepelné zisky;  $Q_{gn}$  jsou celkové tepelné zisky;  $E_{t,H}$  je stupeň využitelnosti tepelných zisků;  $f_H$  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  $Q_{H,nd}$ : 32,990 MWh**

#### Roční energetická bilance obalových konstrukcí pro režim vytápění

Název výplně otvoru	Orientace	QI	Qs,ini	Qs	Qs/QI	U,eq [(W/m2K)]	
		[MWh]	[MWh]	[MWh]	[-]	min.	max.
D1a	?	0,935	1,680	0,987	1,06	-35,94	0,92
OJ1a	J	3,966	9,756	6,287	1,59	-46,86	0,57
OJ2a	J	4,142	10,189	6,566	1,59	-46,86	0,57
OS1a	S	3,335	3,260	1,763	0,53	-19,26	1,12
OS2a	S	1,668	1,630	0,882	0,53	-19,26	1,12
OV1a	V	0,156	0,292	0,164	1,05	-38,82	0,99
OZ1a	Z	0,550	1,031	0,580	1,05	-38,82	0,99
S1a	?	11,533	0,344	0,072	0,01	-0,01	0,26
S2a	?	5,958	0,178	0,037	0,01	-0,01	0,26
S3a	?	0,363	0,011	0,002	0,01	-0,01	0,26
S4a	?	0,957	0,029	0,006	0,01	-0,01	0,26

Vysvětlivky:  $Q_I$  je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty prostupem za rok;  $Q_{s,ini}$  jsou celkové solární zisky za rok;  $Q_s$  jsou využitelné solární zisky za rok;  $Q_s/Q_I$  je poměr ukazující, kolikrát jsou využitelné solární zisky vyšší než ztráty prostupem,  $U_{eq,min}$  je nejmenší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna (rozdíl  $Q_I - Q_s$  vydělený plochou okna a počtem denostupňů) během roku a  $U_{eq,max}$  je nejvyšší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna během roku.

**Potřebná produkce energie zdroji tepla a chladu po měsících**

Měsíc	Potřeba v distribučním systému vytápění Q,H,dis					Ostatní potřeby v distrib. systémech		
	Zdroj 1 [MWh]	Zdroj 2 [MWh]	Zbytek [MWh]	Kolektory [MWh]	Celkem [MWh]	Q,C,dis [MWh]	Q,W,dis [MWh]	Q,RH,dis [MWh]
1	9,666	-----	-----	-----	9,666	-----	1,084	-----
2	6,977	-----	-----	-----	6,977	-----	0,981	-----
3	4,139	-----	-----	-----	4,139	-----	1,084	-----
4	2,417	-----	-----	-----	2,417	-----	1,053	-----
5	0,670	-----	-----	-----	0,670	-----	1,084	-----
6	-----	-----	-----	-----	-----	-----	1,053	-----
7	-----	-----	-----	-----	-----	-----	1,084	-----
8	-----	-----	-----	-----	-----	-----	1,084	-----
9	0,771	-----	-----	-----	0,771	-----	1,053	-----
10	2,588	-----	-----	-----	2,588	-----	1,084	-----
11	5,238	-----	-----	-----	5,238	-----	1,053	-----
12	8,281	-----	-----	-----	8,281	-----	1,084	-----

Vysvětlivky: Q,H,dis je vypočtená potřeba tepla v distribučním systému vytápění; Q,C,dis je vypočtená potřeba energie v distribučním systému chlazení, Q,RH,dis je vypočtená potřeba energie v distrib. systému úpravy vlhkosti vzduchu a Q,W,dis je vypočtená potřeba tepla v distribučním systému přípravy teplé vody. Ve všech případech jde o součet potřeby energie na daný účel a ztrát během distribuce a sdílení.

**Energie dodaná do zóny po měsících**

Měsíc	Q,f,H [MWh]	Q,f,C [MWh]	Q,f,RH [MWh]	Q,f,F [MWh]	Q,f,W [MWh]	Q,f,L [MWh]	Q,f,A [MWh]	Q,f,K [MWh]	Q,fuel [MWh]
1	9,384	-----	-----	-----	1,052	0,328	-----	-----	10,765
2	6,774	-----	-----	-----	0,953	0,270	-----	-----	7,997
3	4,019	-----	-----	-----	1,052	0,225	-----	-----	5,296
4	2,347	-----	-----	-----	1,022	0,184	-----	-----	3,553
5	0,650	-----	-----	-----	1,052	0,151	-----	-----	1,854
6	-----	-----	-----	-----	1,022	0,140	-----	-----	1,163
7	-----	-----	-----	-----	1,052	0,140	-----	-----	1,193
8	-----	-----	-----	-----	1,052	0,151	-----	-----	1,204
9	0,749	-----	-----	-----	1,022	0,188	-----	-----	1,959
10	2,513	-----	-----	-----	1,052	0,223	-----	-----	3,788
11	5,086	-----	-----	-----	1,022	0,268	-----	-----	6,376
12	8,040	-----	-----	-----	1,052	0,324	-----	-----	9,416

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 (a případně i na spotřebiče, je-li to zadáno); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.); Q,f,K je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu exportované elektřiny, nespotřebované elektřiny a na pokrytí tech. ztrát (využitá elektřina je součástí ostatních dodaných energií) a/nebo energie spotřebovaná elektrocentrálou na výrobu elektřiny a Q,fuel je celková dodaná energie.

**Celková roční dodaná energie Q,fuel: 54,563 MWh**

**Průměrný součinitel prostupu tepla zóny**

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 795,82 W/K

Plocha obalových konstrukcí zóny: 2502,29 m<sup>2</sup>**Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U<sub>em</sub>: 0,32 W/(m<sup>2</sup>K)****PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU:**Faktor tvaru budovy A/V: 0,51 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>**Rozložení průměrných ročních kladných měrných tepelných toků v režimu vytápění**

Položka	Přilehlé prostředí	Plocha [m <sup>2</sup> ]	Měrný tok [W/K]	Podíl z celku
Celkový měrný tepelný tok H:		---	1460,896	100,00 %
z toho:				
Průměrný měrný tepelný tok větráním Hv:		---	434,461	29,74 %
Měrný tepelný tok prostupem Ht:		---	1026,435	70,26 %
z toho:				
Měrný tok vnějšími obalovými konstrukcemi Ht,d,c:		---	521,432	35,69 %
Měrný ustálený tok konstrukcemi u zeminy Ht,g,c:		---	224,735	15,38 %
Měrný tok konstrukcemi u nevytáp. prostorů Ht,u,c:		---	122,069	8,36 %
Měrný tepelný tok tepelnými vazbami Ht,tj:		---	158,200	10,83 %

Rozložení měrných tepelných toků prostupem po jednotlivých typech konstrukcí:

**Vnější stěny:**

SV1	S1a	EXT	13,62	3,459	0,24 %
SV2	S1a	EXT	544,66	138,344	9,47 %
SV3	S2a	EXT	228,10	58,166	3,98 %
SV4	S2a	EXT	280,30	71,476	4,89 %
SV5	S3a	EXT	17,20	4,352	0,30 %
SV6	S4a	EXT	44,85	11,482	0,79 %

**Konstrukce přilehlé k zemině:**

PZ1	P1az	ZEM	284,50	59,614	4,08 %
PZ2	P1az	ZEM	346,71	79,964	5,47 %

**Konstrukce k nevytápěným prostorům:**

KN1	P3a	NEVYT	344,32	41,787	2,86 %
KN2	P4a	NEVYT	282,74	44,147	3,02 %
KN3	P5a	NEVYT	29,16	2,842	0,19 %
KN4	P5a	NEVYT	263,10	33,293	2,28 %
KN5	P2a	NEVYT	58,69	16,268	1,11 %
KN6	P2a	NEVYT	230,93	68,888	4,72 %

**Výplně otvorů (okna, dveře, světlíky):**

VO1	D1a	EXT	17,81	21,372	1,46 %
VO2	D1a	EXT	9,35	11,220	0,77 %
VO3	OJ1a	EXT	14,69	17,629	1,21 %
VO4	OJ1a	EXT	39,65	47,580	3,26 %

VO5 OJ2a	EXT	41,41	49,690	3,40 %
VO6 OS1a	EXT	15,15	18,179	1,24 %
VO7 OS1a	EXT	33,34	40,006	2,74 %
VO8 OS2a	EXT	16,67	20,004	1,37 %
VO9 OV1a	EXT	1,56	1,872	0,13 %
VO10 OZ1a	EXT	5,50	6,600	0,45 %
<b>Celkem:</b>		<b>3164,01</b>	<b>868,235</b>	<b>59,43 %</b>

**Orientační tepelná ztráta budovy**Celkový měrný tepelný tok upravený pro výpočet tepelné ztráty budovy  $H_{hl}$ : 1411,633 W/K

Průměrná návrhová vnitřní teplota v budově v režimu vytápění (v lednu): 12,3 C

**Orientační tepelná ztráta budovy (pro návrhovou venkovní teplotu  $T_e = -13$  C): 35,7 kW**

Poznámka: Tepelná ztráta budovy se standardně stanovuje podle EN ISO 12831.

Počítá-li se z celkového měrného toku  $H$  určeného podle EN ISO 52016-1 jako  $Q = H \cdot (T_i - T_e)$ , je výsledek vždy zatížen chybou, protože celk. měrný tok  $H$  neplatí pro návrhovou venkovní teplotu  $T_e$ . Výše uvedený tok  $H_{hl}$  byl odvozen z měrného toku  $H$  pro leden (typicky nejvyšší hodnota během roku) tak, aby byla chyba při výpočtu tepelné ztráty podle vztahu  $Q = H_{hl} \cdot (T_i - T_e)$  minimalizována.

**Průměrný součinitel prostupu tepla budovy**Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy  $H_t$ : 1026,435 W/KPlocha obalových konstrukcí budovy: 3164,0 m<sup>2</sup>**Průměrný součinitel prostupu tepla budovy  $U_{em}$ : 0,32 W/(m<sup>2</sup>K)**

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla

podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) .....  $U_{em,N,20}$ : 0,37 W/m<sup>2</sup>K**Potřeba tepla na vytápění budovy**

Měsíc	$Q_{H,ht}$ [MWh]	$Q_{int}$ [MWh]	$Q_{tec}$ [MWh]	$Q_{sol}$ [MWh]	$Q_{gn}$ [MWh]	$\eta_{t,H}$ [-]	$f_H$ [%]	$Q_{H,nd}$ [MWh]
1	14,105	2,274	0,179	1,113	3,565	0,988	100,0	10,582
2	11,684	2,026	0,162	1,948	4,136	0,973	100,0	7,661
3	9,523	2,167	0,179	3,181	5,527	0,913	100,0	4,479
4	7,721	2,063	0,173	4,080	6,316	0,828	100,0	2,494
5	3,853	1,414	0,179	3,465	5,058	0,655	48,1	0,542
6	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
7	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
8	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
9	3,595	1,396	0,173	2,671	4,240	0,701	51,7	0,624
10	7,216	2,165	0,179	2,945	5,289	0,860	100,0	2,668
11	9,408	2,149	0,173	1,567	3,890	0,960	100,0	5,673
12	12,275	2,269	0,179	0,858	3,306	0,986	100,0	9,014

Vysvětlivky:  $Q_{H,ht}$  je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty;  $Q_{int}$  jsou vnitřní tepelné zisky;  $Q_{tec}$  jsou tepelné zisky způsobené ztrátami z rozvodů teplé vody a akumulací nádrží vytápění;  $Q_{sol}$  jsou solární tepelné zisky;

$Q_{gn}$  jsou celkové tepelné zisky;  $\eta_{ta,H}$  je stupeň využitelnosti tepelných zisků;  $f_H$  je část měsíce, v níž musí být jakákoli zóna v budově vytápěna (odpovídá max.  $f_H$  ze všech zón); a  $Q_{H,nd}$  je potřeba tepla na vytápění.

**Potřeba tepla na vytápění za rok  $Q_{H,nd}$ :** **43,737 MWh**

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 6186,8 m<sup>3</sup>

Celková energeticky vztažná plocha budovy: 1265,2 m<sup>2</sup>

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m<sup>3</sup>): 7,1 kWh/(m<sup>3</sup>.a)

**Měrná potřeba tepla na vytápění budovy:** **35 kWh/(m<sup>2</sup>.a)**

Potřeba tepla na vytápění byla určena pro:

- délku otopného období: 242,4 dní

- průměrnou venkovní teplotu během otopného období: 4,5 C

- prům. vnitřní provozní teplotu během otopného období: 13,8 C

Odpovídající orientační počet denostupňů: 2251 den.K

Poznámka: Měrná potřeba tepla nezahrnuje vliv účinností systémů výroby, distribuce a emise tepla.

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

Měsíc	$Q_{H,dis}$ [MWh]	$Q_{C,dis}$ [MWh]	$Q_{W,dis}$ [MWh]	$Q_{RH,dis}$ [MWh]
1	13,070	-----	1,659	-----
2	9,463	-----	1,500	-----
3	5,532	-----	1,659	-----
4	3,081	-----	1,609	-----
5	0,670	-----	1,659	-----
6	-----	-----	1,609	-----
7	-----	-----	1,659	-----
8	-----	-----	1,659	-----
9	0,771	-----	1,609	-----
10	3,295	-----	1,659	-----
11	7,007	-----	1,609	-----
12	11,134	-----	1,659	-----

Vysvětlivky:  $Q_{H,dis}$  je vypočtená potřeba tepla v distribučním systému vytápění;  $Q_{C,dis}$  je vypočtená potřeba energie v distribučním systému chlazení,  $Q_{RH,dis}$  je vypočtená potřeba energie v distrib. systému úpravy vlhkosti vzduchu a  $Q_{W,dis}$  je vypočtená potřeba tepla v distribučním systému přípravy teplé vody. Ve všech případech jde o součet potřeby energie na daný účel a ztrát během distribuce a sdílení.

#### Celková energie dodaná do budovy

Měsíc	$Q_{f,H}$ [MWh]	$Q_{f,C}$ [MWh]	$Q_{f,RH}$ [MWh]	$Q_{f,F}$ [MWh]	$Q_{f,W}$ [MWh]	$Q_{f,L}$ [MWh]	$Q_{f,A}$ [MWh]	$Q_{f,K}$ [MWh]	$Q_{fuel}$ [MWh]
1	12,690	-----	-----	-----	1,611	0,492	-----	-----	14,792
2	9,187	-----	-----	-----	1,456	0,405	-----	-----	11,048
3	5,371	-----	-----	-----	1,611	0,337	-----	-----	7,318
4	2,991	-----	-----	-----	1,562	0,275	-----	-----	4,828
5	0,650	-----	-----	-----	1,611	0,227	-----	-----	2,488
6	-----	-----	-----	-----	1,562	0,210	-----	-----	1,773

7	-----	-----	-----	-----	1,611	0,210	-----	-----	1,821
8	-----	-----	-----	-----	1,611	0,227	-----	-----	1,837
9	0,749	-----	-----	-----	1,562	0,282	-----	-----	2,593
10	3,199	-----	-----	-----	1,611	0,334	-----	-----	5,143
11	6,803	-----	-----	-----	1,562	0,402	-----	-----	8,767
12	10,810	-----	-----	-----	1,611	0,486	-----	-----	12,907

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 (a případně i na spotřebiče, je-li to zadáno); 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/nebo energie spotřebovaná elektrocentrálou na výrobu elektřiny a Q,fuel je celková dodaná energie do budovy.

#### Dodané energie:

Vyp.spotřeba energie na vytápění za rok Q,fuel,H:	188,819 GJ	52,450 MWh	41 kWh/m2
Pomocná energie na vytápění Q,aux,H:	-----	-----	---
<b>Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:</b>	<b>188,819 GJ</b>	<b>52,450 MWh</b>	<b>41 kWh/m2</b>
Vyp.spotřeba energie na chlazení za rok Q,fuel,C:	-----	-----	---
Pomocná energie na chlazení Q,aux,C:	-----	-----	---
<b>Dodaná energie na chlazení za rok EP,C:</b>	<b>-----</b>	<b>-----</b>	<b>---</b>
Vyp.spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q,fuel,RH:	-----	-----	---
Pomocná energie na úpravu vlhkosti Q,aux,RH:	-----	-----	---
<b>Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP,RH:</b>	<b>-----</b>	<b>-----</b>	<b>---</b>
Vyp.spotřeba energie na nucené větrání Q,fuel,F:	-----	-----	---
Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F:	-----	-----	---
<b>Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F:</b>	<b>-----</b>	<b>-----</b>	<b>---</b>
Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W:	68,330 GJ	18,981 MWh	15 kWh/m2
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W:	-----	-----	---
<b>Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:</b>	<b>68,330 GJ</b>	<b>18,981 MWh</b>	<b>15 kWh/m2</b>
Vyp.spotřeba energie na osvětlení Q,fuel,L:	13,987 GJ	3,885 MWh	3 kWh/m2
<b>Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:</b>	<b>13,987 GJ</b>	<b>3,885 MWh</b>	<b>3 kWh/m2</b>
<b>Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP:</b>	<b>271,136 GJ</b>	<b>75,316 MWh</b>	<b>60 kWh/m2</b>

#### Měrná dodaná energie budovy

<b>Celková roční dodaná energie:</b>	<b>75,316 MWh</b>
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	6186,8 m3
Celková energeticky vztázná plocha budovy:	1265,2 m2
Měrná dodaná energie EP,V:	12,2 kWh/(m3.a)
<b>Měrná dodaná energie budovy EP,A:</b>	<b>60 kWh/(m2.a)</b>

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

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

Energo- nositel	Faktory			Vytápění			Teplá voda	
	transformace			----- MWh/a -----			----- MWh/a -----	
	f,pN	f,CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2
zemní plyn	1,0	0,2000	52,45	10,49	18,98	18,98	3,80	
elektřina ze sítě	2,6	0,8600	-----	-----	-----	-----	-----	
<b>SOUČET</b>		<b>52,45</b>	<b>52,45</b>	<b>10,49</b>	<b>18,98</b>	<b>18,98</b>	<b>3,80</b>	

Energo- nositel	Faktory			Osvětlení			Pom.energie	
	transformace			----- MWh/a -----			----- MWh/a -----	
	f,pN	f,CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2
zemní plyn	1,0	0,2000	-----	-----	-----	-----	-----	
elektřina ze sítě	2,6	0,8600	3,89	3,34	-----	-----	-----	
<b>SOUČET</b>		<b>3,89</b>	<b>10,10</b>	<b>3,34</b>	<b>-----</b>	<b>-----</b>	<b>-----</b>	

Energo- nositel	Faktory			Nuc. větrání			Chlazení	
	transformace			----- MWh/a -----			----- MWh/a -----	
	f,pN	f,CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2
zemní plyn	1,0	0,2000	-----	-----	-----	-----	-----	
elektřina ze sítě	2,6	0,8600	-----	-----	-----	-----	-----	
<b>SOUČET</b>		<b>-----</b>	<b>-----</b>	<b>-----</b>	<b>-----</b>	<b>-----</b>	<b>-----</b>	

Energo- nositel	Faktory			Úprava RH			Výroba a export elektřiny	
	transformace			----- MWh/a -----			----- MWh/a -----	
	f,pN	f,CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2	Q,fuel	Q,el	Q,pN
zemní plyn	1,0	0,2000	-----	-----	-----	-----	-----	
elektřina ze sítě	2,6	0,8600	-----	-----	-----	-----	-----	
<b>SOUČET</b>		<b>-----</b>	<b>-----</b>	<b>-----</b>	<b>-----</b>	<b>-----</b>	<b>-----</b>	

Vysvětlivky: f,pN je faktor primární energie z neobnovit. zdrojů v kWh/kWh; f,CO2 je součinitel emisí CO2 v kg/kWh; Q,fuel je vypočtená spotřeba energie dodávaná na daný účel příslušným energonositelem; Q,el je produkce elektřiny; Q,pN je primární energie z neobnovit. zdrojů použitá na daný účel příslušným energonositelem a CO2 jsou s tím spojené emise CO2 (bez vlivu případného nedopalu).

Součty pro jednotlivé energonositele:		Q,fuel [MWh/a]	Q,primN [MWh/a]	CO2 [t/a]
zemní plyn	71,430	71,430	14,286	
elektřina ze sítě	3,885	10,101	3,341	
<b>SOUČET</b>	<b>75,316</b>	<b>81,532</b>	<b>17,627</b>	

Vysvětlivky: Q,fuel je energie dodaná do budovy příslušným energonositelem; Q,primN je primární energie z neobnovitelných zdrojů energie použitá příslušným energonositelem a CO2 jsou s tím spojené celkové emise CO2 (bez vlivu případného nedopalu).

### Měrná primární energie z neobnovitelných zdrojů a emise CO2 budovy

Emise CO <sub>2</sub> za rok (bez vlivu případného nedopalu):	17,627 t
<b>Primární energie z neobnovitelných zdrojů za rok:</b>	<b>81,532 MWh</b>
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	6186,8 m <sup>3</sup>
Celková energeticky vztahná plocha budovy:	1265,2 m <sup>2</sup>
Měrné emise CO <sub>2</sub> za rok (na 1 m <sup>3</sup> ):	2,8 kg/(m <sup>3</sup> .a)
Měrná primární energie z neobnovitelných zdrojů E,pN,V:	13,2 kWh/(m <sup>3</sup> .a)
Měrné emise CO <sub>2</sub> za rok (na 1 m <sup>2</sup> ):	14 kg/(m <sup>2</sup> .a)
<b><u>Měrná prim. energie z neobnovit. zdrojů E,pN,A:</u></b>	<b><u>64 kWh/(m<sup>2</sup>.a)</u></b>

Energie 2021.0, (c) 2021 Svoboda Software



## Příloha č. 4 – Protokol o výpočtu energetické náročnosti – referenční budova

## VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI REFERENČNÍ BUDOVY podle vyhlášky MPO ČR č. 264/2020 Sb.

Energie 2021.0

Název úlohy: **Sokolnice\_Telnice**  
**REFERENČNÍ BUDOVA**

Zpracovatel: Ing. Karel Šafařík

Zakázka:

Datum: 25.01.2022

## PARAMETRY

## HODNOCENÍ

## BUDOVY:

Počet zón v budově: 2

Typ výpočtu potřeby energie: výpočet s měsíčním krokem

Nastavení úrovně požadavků podle vyhlášky MPO ČR č. 264/2020 Sb.:

Úroveň referenční budovy: dokončená budova a změna dokončené budovy

Posouzení na požadavky podle: § 6 odst. 2 a)

Redukce ref. prim. energie pro: budovu jinou než RD či BD

Okrajové podmínky výpočtu:

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [kWh/m <sup>2</sup> ]				
			Sever	Jih	Východ	Západ	Horizont
leden	31	-1,3 C	8,2	34,2	14,1	14,1	20,8
únor	28	-0,1 C	13,4	51,1	25,5	25,5	37,0
březen	31	3,7 C	25,3	74,4	46,9	46,9	72,2
duben	30	8,1 C	36,0	85,7	74,2	74,2	113,8
květen	31	13,3 C	49,1	87,0	87,0	87,0	148,8
červen	30	16,1 C	51,8	75,6	90,0	90,0	146,2
červenec	31	18,0 C	51,3	78,1	84,1	84,1	144,3
srpen	31	17,9 C	42,4	96,0	80,4	80,4	136,2
září	30	13,5 C	28,8	77,8	53,3	53,3	87,1
říjen	31	8,3 C	18,6	74,4	38,7	38,7	56,5
listopad	30	3,2 C	9,4	45,4	18,0	18,0	25,2
prosinec	31	0,5 C	6,0	29,0	11,2	11,2	14,9

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [kWh/m2]				
			SV	SZ	JV	JZ	průměr
leden	31	-1,3 C	8,2	8,2	26,8	26,8	17,7
únor	28	-0,1 C	14,8	14,8	41,0	41,0	28,9
březen	31	3,7 C	29,8	29,8	64,7	64,7	48,4
duben	30	8,1 C	50,4	50,4	86,4	86,4	67,5
květen	31	13,3 C	65,5	65,5	92,3	92,3	77,5
červen	30	16,1 C	70,6	70,6	87,8	87,8	76,9
červenec	31	18,0 C	66,2	66,2	85,6	85,6	74,4
srpen	31	17,9 C	56,5	56,5	94,5	94,5	74,8
září	30	13,5 C	35,3	35,3	69,1	69,1	53,3
říjen	31	8,3 C	21,6	21,6	60,3	60,3	42,6
listopad	30	3,2 C	9,4	9,4	33,8	33,8	22,7
prosinec	31	0,5 C	6,0	6,0	23,1	23,1	14,4

Zeměpisná šířka lokality budovy: 49,1 stupňů severní šířky  
Průměrná rychlost větru v 10 m nad terénem: 3,3 m/s  
Typické okolí hodnocené budovy: venkov  
Krytí hodnocené budovy proti větru: střední  
Průměrný rozdíl mezi teplotou oblohy a teplotou vzduchu: 11,0 C

## PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ:

### PARAMETRY ZÓNY Č. 1 :

#### Základní údaje o typu, geometrii a provozních podmínkách zóny č. 1

Název zóny: Z1 - budova pro dopravu

Počet podzón: 1

Typ profilu užívání: uživ. definovaný (Nádraží)

**Typ zóny podle vyhlášky MPO ČR:** jiná než obytná

Výsledná obsazenost zóny: 0,3 m2/osobu (odvozeno z uvažovaného počtu osob)

Uvažovaný počet osob v zóně: 1003,6

**Celk. energeticky vztažná plocha:** 343,19 m2

Podlah. plocha (celková vnitřní): 321,15 m2

Objem z vnějších rozměrů: 1782,84 m3

Účinná vnitřní tepelná kapacita: 165,0 kJ/(m2.K)

**Převažující návrhová vnitřní teplota:** 18,0 C (pro stanovení požadavků na konstrukce a obálku)

Zóna je vytápěna / chlazená: ano / ne

**Návrh. vnitřní teplota pro vytápění:** 15,0 C (pro výpočet dodané energie na vytápění)

Typ vytápění: tlumené s otopnou přestávkou v délce 110 h za týden  
a udržovanou teplotou 10 C

Regulace otopné soustavy: ano

**Roční doba provozu osvětlení:** 1200 / 800 h (ve dne/v noci)

Požadovaná prům. osvětlenost zóny: 100,0 lx

Činitel závislosti na denním světle: 1,0

Činitel absence osob v zóně: 0,45

Činitel plošného využití zóny: 0,9

Průměrný index zóny: 1,0

**Měrný příkon systému osvětlení:** 0,032 W/(m<sup>2</sup>.lx)

Celkový příkon systému osvětlení: 1162,7 W

Činitel konstantní osvětlenosti: 1,0

Činitel údržby systému osvětlení: 0,7

Činitel systému řízení osv. soustavy: 1,0

Činitel typu světelných zdrojů: 1,1

Průměrná účinnost zdrojů světla: 20,0 %

Dod. energie na nouzové osvětlení: 1,0 kWh/(m<sup>2</sup>.a)

**Celk. průměrné roční vnitřní zisky:** 994 W

Prům. roční produkce tepla osobami: 2,0 W/m<sup>2</sup>

Prům. roční čas. podíl této produkce: 70,0 %

Prům. roční produkce tepla spotřebiči: 3,0 W/m<sup>2</sup>

Prům. roční čas. podíl této produkce: 40,0 %

Zohlednění spotřebičů ve výpočtu: jen vnitřní zisky

**Roční potřeba tepla na přípravu TV:** 4777,27 kWh

Roční potřeba teplé vody v zóně: 91,4 m<sup>3</sup>

Výchozí a cílová teplota vody: 10,0 C / 55,0 C

### Otopné soustavy v zóně č. 1

Počet otopných soustav: 1

**Název otopné soustavy č. 1:** Plynový kotel

Podíl soustavy na dodávce tepla: 100,0 %

Účinnosti otopné soustavy: 90,0 % (distribuce tepla) + 88,0 % (sdílení tepla)

Příkony v otopné soustavě: 0,0 W (regulace) + 0,0 W (čerpadla) + 0,0 W (ostatní)

**Zdroj tepla č. 1:** Referenční zdroj tepla (pův. Kondenzační kotle na zemní plyn)

Podíl zdroje na dodávce soustavy: 100,0 %

Typ zdroje tepla: obecný zdroj tepla (např. kotel)

Účinnost výroby tepla zdrojem: 92,0 %

Umístění zdroje tepla: uvnitř hodnocené budovy

Energonositel: ref. energonositel 1 (f=1,0)

### Systémy přípravy teplé vody v zóně č. 1

Počet systémů přípravy teplé vody: 1

**Název systému přípravy TV č. 1: Plynový kotel**

Podíl systému na dodávce tepla: 100,0 %  
 Délka rozvodů teplé vody: 41,2 m  
 Měrná ztráta rozvodů teplé vody: 150,0 Wh/(m.d)  
 Příkony v systému přípravy TV: 0,0 W (regulace) + 0,0 W (čerpadla)

**Zdroj tepla č. 1: Referenční zdroj tepla (pův. Kondenzační kotle na zemní plyn)**

Podíl zdroje na dodávce systému: 100,0 %  
 Typ zdroje tepla: obecný zdroj tepla (např. kotel)  
 Účinnost výroby tepla zdrojem: 88,0 %  
 Umístění zdroje tepla: uvnitř hodnocené budovy  
 Energonositel: ref. energonositel 1 (f=1,0)

Počet zásobníků teplé vody: 1

Objem zásobníku	Měrná ztráta	Zdroj pokrývající ztrátu zásobníku	Podíl zdroje
200,0 l	7,0 Wh/(l.d)	Kondenzační kotle na zemní ply	100,0 %

**Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 1 a venkovním vzduchem**

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	UN20	U,R	b [-]	HT,R [W/K]
S1a	13,62	0,300	0,300	1,00	4,086
S2a	228,10	0,300	0,300	1,00	68,430
D1a	17,81 (2,11x2,11x4)		1,700	1,700	1,00 30,277
OJ1a	14,69 (1,71x1,71x5)		1,500	1,500	1,00 22,036
OS1a	15,15 (1,59x1,59x6)		1,500	1,500	1,00 22,724

Vysvětlivky: UN20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2:2011 pro  $T_{im}=20$  C ve W/(m<sup>2</sup>K);  
 U,R je referenční hodnota součinitele prostupu tepla konstrukce podle vyhlášky MPO ČR č. 264/2020 Sb. ve W/(m<sup>2</sup>K);  
 b je činitel teplotní redukce a HT,R je referenční měrný tepelný tok prostupem.

Měrný tok tepelnými vazbami je ve výpočtu zahrnut přibližně jako součin  $H_{t,tj} = A \cdot \Delta U_{tjm}$ .Průměrná přírážka na vliv tepelných vazeb  $\Delta U_{tjm}$ : 0,02 W/m<sup>2</sup>KMěrný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi  $H_{t,d,c}$ : 147,554 W/KMěrný tok prostupem do exteriéru tepelnými vazbami  $H_{t,d,tj}$ : 5,787 W/KCelkový měrný tepelný tok prostupem do exteriéru  $H_{t,d}$ : 153,341 W/K**Měrný tepelný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu se zemínou u zóny č. 1**1. konstrukce ve styku se zemínou

Tepelná vodivost zeminy: 1,5 W/(m.K)  
 Plocha podlahy mezi zónou a zemínou: 284,5 m<sup>2</sup>  
 Exponovaný obvod této podlahy: 82,84 m  
 Součinitel vlivu spodní vody  $G_w$ : 1,0  
 Typ konstrukce v kontaktu se zemínou: podlaha na terénu  
 Tloušťka obvodové stěny: 0,52 m

Název/typ podlahové konstrukce:	P1az
Požad. součinitel prostupu tepla UN,20:	0,450 W/(m2K)
Referenční součinitel prostupu tepla U,R:	0,450 W/(m2K)
Přídavná okrajová izolace:	není
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	0,45 W/(m2K)
Činitel teplotní redukce b:	0,49
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,221 W/(m2K)
Ustálený měrný tok zeminou Ht,g:	62,744 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Ht,g,m:	od 27,085 do 99,405 W/K
..... stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe:	78,167 / 24,417 W/K

## 2. konstrukce ve styku se zeminou

Tepelná vodivost zeminy:	1,5 W/(m.K)
Plocha podlahy mezi zónou a nevyt. suterénem:	58,69 m2
Exponovaný obvod této podlahy:	32,4 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ konstrukce v kontaktu se zeminou:	podlaha nad nevytápěným suterénem
Tloušťka suterénní stěny:	0,52 m
Plocha stěn suterénu pod terénem:	50,0 m2
Plocha stěn suterénu nad terénem:	12,54 m2
Název/typ podlahové konstrukce:	P2a
Požad. součinitel prostupu tepla UN,20:	0,600 W/(m2K)
Referenční součinitel prostupu tepla U,R:	0,600 W/(m2K)
Tepelný odpor podlahy suterénu:	3,0 m2K/W
Tepelný odpor suterénní stěny:	0,645 m2K/W
Tepelný odpor stěn nad terénem:	0,645 m2K/W
Hloubka podlahy suterénu pod terénem:	2,2 m
Výška horní hrany podlahy nad terénem:	0,4 m
Intenzita větrání v suterénu:	0,3 1/h
Objem vzduchu v suterénu:	25,755 m3
Plocha vytápěné části suterénu:	0,0 m2
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	0,6 W/(m2K)
Činitel teplotní redukce b:	0,61
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,366 W/(m2K)
Ustálený měrný tok zeminou Ht,g:	21,503 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Ht,g,m:	od 8,0 do 35,386 W/K
..... stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe:	24,209 / 9,246 W/K

### Celkové měsíční měrné tepelné toky prostupem zeminou Ht,g,m [W/K]:

<b>Měsíc:</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	
Měrný tok:	134,791		128,592	108,961	86,230	59,366	44,901
<b>Měsíc:</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	
Měrný tok:	35,086		35,602	58,333	85,197	111,544	125,492

Ustálený měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu se zeminou  $H_{t,g,c}$ : 84,247 W/K  
 Ustálený měrný tok prostupem příslušnými tepelnými vazbami  $H_{t,g,tj}$ : 6,864 W/K  
Celkový ustálený měrný tepelný tok prostupem přes zeminu  $H_{t,g}$ : 91,111 W/K

### Měrný tepelný tok prostupem nevytápěnými (či trvale jinak vytápěnými) prostory u zóny č. 1

#### 1. kce u nevytáp. prostoru

Název konstrukce: P5a

Plocha konstrukce ve styku s nevytápěným prostorem: 29,16 m<sup>2</sup>  
 Činitel teplotní redukce: 0,57  
 Požad. součinitel prostupu tepla  $U_{N,20}$ : 0,300 W/(m<sup>2</sup>K)  
 Referenční součinitel prostupu tepla  $U_R$ : 0,300 W/(m<sup>2</sup>K)  
 Měrný tepelný tok prostupem touto konstrukcí: 4,986 W/K

Měrný tok prostupem konstrukcemi ve styku s nevytápěnými prostory  $H_{t,u,c}$ : 4,986 W/K  
 Měrný tepelný tok prostupem příslušnými tepelnými vazbami  $H_{t,u,tj}$ : 0,583 W/K  
Celkový měrný tepelný tok prostupem přes nevytápěné prostory  $H_{t,u}$ : 5,570 W/K

### Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1

Objem vzduchu v zóně: 1426,27 m<sup>3</sup>  
 Podíl vzduchu z objemu zóny: 80,0 %  
 Intenzita výměny  $n_{50}$  při  $dP=50$  Pa: 3,0 1/h  
 Možnost příčného provětrávání: ne  
 Typ větrání zóny: přirozené  
 Intenzita přirozeného větrání: 0,3 1/h  
 Ref. účinnost ZZT pro určení  $H_{v,arg}$ : 30,0 % (jen v režimu vytápění)

Celkový měrný tok a dílčí měrné toky větráním vstupující do zóny v režimu vytápění  $H_{v,x}$  [W/K]:

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Teplota $T_{e,ini}$ :	-1,3 C	-0,1 C	3,7 C	8,1 C	13,3 C	16,1 C
Ref. tlak v zóně:	-1,8 Pa	-1,7 Pa	-1,3 Pa	-0,8 Pa	-0,2 Pa	0,1 Pa
Měrný tok $H_{v,lea}$ :	48,594	46,064	37,489	25,643	21,820	21,963
Měrný tok $H_{v,arg}$ :	100,638	100,638	100,638	100,638	100,638	100,638
Měrný tok $H_{v,ztu}$ :	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok $H_{v,sup}$ :	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Celkový tok $H_v$ :	149,232	146,701	138,127	126,281	122,458	122,600
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Teplota $T_{e,ini}$ :	18,0 C	17,9 C	13,5 C	8,3 C	3,2 C	0,5 C
Ref. tlak v zóně:	0,3 Pa	0,3 Pa	-0,2 Pa	-0,7 Pa	-1,3 Pa	-1,6 Pa
Měrný tok $H_{v,lea}$ :	21,067	21,140	21,874	24,999	38,677	44,771
Měrný tok $H_{v,arg}$ :	100,638	100,638	100,638	100,638	100,638	100,638

Měrný tok Hv,ztu:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok Hv,sup:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Celkový tok Hv:	121,704	121,778	122,512	125,636	139,315	145,408

Prům. roční hodnota měrného tep. toku větráním Hv v režimu vytápění: 131,813 W/K

Vysvětlivky: Te,ini je teplota vzduchu vstupujícího do větracího systému na straně exteriéru (obvykle venkovní teplota), ref. tlak je průměrný měsíční tlak v zóně stanovený iterací podle EN 16798-7 z bilance hmotnostních toků vzduchu, Hv,lea je měrný tepelný tok větráním vstupující do zóny přes netěsnosti; Hv,arg je měrný tepelný tok přirozeným větráním do zóny; Hv,ztu je měrný tepelný tok větráním do zóny z nevytápěných prostorů; Hv,sup je měrný tepelný tok nuceným větráním do zóny a Hv je celkový měrný tepelný tok větráním vstupující do zóny.

### Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 1:

Zeměpisná šířka lokality budovy: 49,1 ° severní šířky

Název výplně otvoru	Orientace	Markýza		Levá stěna		Pravá stěna		Celk.	
		D x L	F,ov	D x L	F,finL	D x L	F,finR	F,fin	
D1a	? ----	1,000	----	----	----	----	1,000		
OJ1a	J ----	1,000	----	----	----	----	1,000		
OS1a	S ----	1,000	----	----	----	----	1,000		
S1a	? ----	1,000	----	----	----	----	1,000		
S2a	? ----	1,000	----	----	----	----	1,000		

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový		Způsob stanovení	
		H x B	F,hor	činitel	Fsh celk.	činitel	stínění
D1a	? ----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem			
OJ1a	J ----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem			
OS1a	S ----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem			
S1a	? ----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem			
S2a	? ----	0,750	0,750	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), D je přesah markýzy či boční stěny před rovinu okna, L je vzdálenost markýzy či boční stěny od okraje okna, H je převýšení stínící budovy oproti spodnímu líci okna a B je vzdálenost stínící budovy od roviny okna.

Název konstrukce	Plocha [m2]	g/alfa [-]	Fgl [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	Orientace
D1a	17,81	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	? (90°)
OJ1a	14,69	0,50	0,70	1,00/0,20	0,750-0,750	J (90°)
OS1a	15,15	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	S (90°)
S1a	13,62	0,60	-----	-----	0,750-0,750	? (90°)
S2a	228,1	0,60	-----	-----	0,750-0,750	? (90°)

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; Fgl je korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); Fc,h je korekční činitel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění (upravený podle doby provozu clon); Fc,c je korekční činitel clonění pro režim chlazení (upravený podle doby provozu clon) a Fsh je souhrnný korekční činitel stínění nepohyblivými překážkami v průběhu roku (minimum-maximum).

Celkový solární zisk konstrukcemi  $Q_{s,d}$  [kWh]:

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Sol. zisk (vytápění):	245,35		384,50	615,46	798,54	905,07
Ztráta sáláním:	-103,96		-93,90	-103,96	-100,61	-103,96
Celkem (vytápění):	141,39		290,59	511,49	697,93	801,11
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Sol. zisk (vytápění):	864,83		897,30	666,93	559,64	316,36
Ztráta sáláním:	-103,96		-103,96	-100,61	-103,96	-100,61
Celkem (vytápění):	760,86		793,34	566,33	455,68	215,75

**PARAMETRY ZÓNY Č. 2 :**Základní údaje o typu, geometrii a provozních podmínkách zóny č. 2

Název zóny: Z1 - Byty

Počet podzón: 1

Typ profilu užívání: uživ. definovaný (Byty)

**Typ zóny podle vyhlášky MPO ČR:** jiná než obytnáVýsledná obsazenost zóny: 30,0 m<sup>2</sup>/osobu (odvozeno z uvažovaného počtu osob)

Uvažovaný počet osob v zóně: 29,5

**Celk. energeticky vztažná plocha:** 921,96 m<sup>2</sup>Podlah. plocha (celková vnitřní): 884,48 m<sup>2</sup>Objem z vnějších rozměrů: 4403,99 m<sup>3</sup>Účinná vnitřní tepelná kapacita: 165,0 kJ/(m<sup>2</sup>.K)**Převažující návrhová vnitřní teplota:** 20,0 C (pro stanovení požadavků na konstrukce a obálku)

Zóna je vytápěna / chlazená: ano / ne

**Návrh. vnitřní teplota pro vytápění:** 18,0 C (pro výpočet dodané energie na vytápění)Typ vytápění: tlumené s otopnou přestávkou v délce 126 h za týden  
a udržovanou teplotou 10 C

Regulace otopné soustavy: ano

**Roční doba provozu osvětlení:** 1200 / 800 h (ve dne/v noci)

Požadovaná prům. osvětlenost zóny: 100,0 lx

Činitel závislosti na denním světle: 1,0

Činitel absence osob v zóně: 0,45

Činitel plošného využití zóny: 1,0

Průměrný index zóny: 1,0

**Měrný příkon systému osvětlení:** 0,032 W/(m<sup>2</sup>.lx)

Celkový příkon systému osvětlení: 3558,1 W

Činitel konstantní osvětlenosti: 1,0



Činitel údržby systému osvětlení:	0,7
Činitel systému řízení osv. soustavy:	1,0
Činitel typu světelných zdrojů:	1,1
Průměrná účinnost zdrojů světla:	20,0 %

**Celk. průměrné roční vnitřní zisky: 2256 W**

Prům. roční produkce tepla osobami:	2,0 W/m <sup>2</sup>
Prům. roční čas. podíl této produkce:	70,0 %
Prům. roční produkce tepla spotřebiči:	3,0 W/m <sup>2</sup>
Prům. roční čas. podíl této produkce:	20,0 %
Zohlednění spotřebičů ve výpočtu:	jen vnitřní zisky

**Roční potřeba tepla na přípravu TV: 9868,092 kWh**

Roční potřeba teplé vody v zóně:	188,9 m <sup>3</sup>
Výchozí a cílová teplota vody:	10,0 C / 55,0 C

**Otopné soustavy v zóně č. 2**

Počet otopných soustav:	1
-------------------------	---

**Název otopné soustavy č. 1: Plynový kotel**

Podíl soustavy na dodávce tepla:	100,0 %
Účinnosti otopné soustavy:	90,0 % (distribuce tepla) + 88,0 % (sdílení tepla)
Příkony v otopné soustavě:	0,0 W (regulace) + 0,0 W (čerpadla) + 0,0 W (ostatní)

**Zdroj tepla č. 1: Referenční zdroj tepla (pův. Kondenzační kotle na zemní plyn)**

Podíl zdroje na dodávce soustavy:	100,0 %
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla zdrojem:	92,0 %
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy
Energonositel:	ref. energonositel 1 (f=1,0)

**Systémy přípravy teplé vody v zóně č. 2**

Počet systémů přípravy teplé vody:	1
------------------------------------	---

**Název systému přípravy TV č. 1: Kotle**

Podíl systému na dodávce tepla:	100,0 %
Délka rozvodů teplé vody:	61,4 m
Měrná ztráta rozvodů teplé vody:	150,0 Wh/(m.d)
Příkony v systému přípravy TV:	0,0 W (regulace) + 0,0 W (čerpadla)

**Zdroj tepla č. 1: Referenční zdroj tepla (pův. Kondenzační kotle na zemní plyn)**

Podíl zdroje na dodávce systému:	100,0 %
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla zdrojem:	88,0 %
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy
Energonositel:	ref. energonositel 1 (f=1,0)

Počet zásobníků teplé vody:	1
-----------------------------	---

Objem zásobníku	Měrná ztráta	Zdroj pokrývající ztrátu zásobníku	Podíl zdroje
280,0 l	7,0 Wh/(l.d)	Kondenzační kotle na zemní ply	100,0 %

**Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 2 a venkovním vzduchem**

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	UN20	U,R	b [-]	HT,R [W/K]
S1a	544,66	0,300	0,300	1,00	163,398
S2a	280,30	0,300	0,300	1,00	84,090
S3a	17,20	0,300	0,300	1,00	5,160
S4a	44,85	0,300	0,300	1,00	13,455
D1a	9,35 (1,77x1,77x3)		1,700	1,700	1,00 15,895
OJ1a	39,65 (1,68x1,68x14)		1,500	1,500	1,00 59,475
OJ2a	41,41 (1,56x1,56x17)		1,500	1,500	1,00 62,113
OS1a	33,34 (1,67x1,67x12)		1,500	1,500	1,00 50,008
OS2a	16,67 (1,54x1,54x7)		1,500	1,500	1,00 25,005
OV1a	1,56 (0,88x0,88x2)		1,500	1,500	1,00 2,340
OZ1a	5,50 (1,66x1,66x2)		1,500	1,500	1,00 8,250

Vysvětlivky: UN20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2:2011 pro  $T_{im}=20\text{ °C}$  ve  $W/(m^2K)$ ;

U,R je referenční hodnota součinitele prostupu tepla konstrukce podle vyhlášky MPO ČR č. 264/2020 Sb. ve  $W/(m^2K)$ ;

b je činitel teplotní redukce a HT,R je referenční měrný tepelný tok prostupem.

Měrný tok tepelnými vazbami je ve výpočtu zahrnut přibližně jako součin  $H_{t,tj} = A \cdot \Delta U_{tjm}$ .

Průměrná přírážka na vliv tepelných vazeb  $\Delta U_{tjm}$ : 0,02 W/m<sup>2</sup>K

Měrný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi  $H_{t,d,c}$ : 489,189 W/K

Měrný tok prostupem do exteriéru tepelnými vazbami  $H_{t,d,tj}$ : 20,690 W/K

Celkový měrný tepelný tok prostupem do exteriéru  $H_{t,d}$ : 509,879 W/K

**Měrný tepelný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu se zemínou u zóny č. 2**1. konstrukce ve styku se zemínou

Tepelná vodivost zeminy:	1,5 W/(m.K)
Plocha podlahy mezi zónou a zemínou:	346,71 m <sup>2</sup>
Exponovaný obvod této podlahy:	164,5 m
Součinitel vlivu spodní vody $G_w$ :	1,0
Typ konstrukce v kontaktu se zemínou:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,52 m
Název/typ podlahové konstrukce:	P1az
Požad. součinitel prostupu tepla UN,20:	0,450 W/(m <sup>2</sup> K)
Referenční součinitel prostupu tepla U,R:	0,450 W/(m <sup>2</sup> K)
Přídavná okrajová izolace:	není
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	0,45 W/(m <sup>2</sup> K)
Činitel teplotní redukce b:	0,57
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,258 W/(m <sup>2</sup> K)

Ustálený měrný tok zeminou $H_{t,g}$ :	89,606 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků $H_{t,g,m}$ :	od 41,12 do 139,456 W/K
..... stanoveno pro periodické toky $H_{pi}$ / $H_{pe}$ :	95,259 / 48,486 W/K

## 2. konstrukce ve styku se zeminou

Tepelná vodivost zeminy:	1,5 W/(m.K)
Plocha podlahy mezi zónou a nevyt. suterénem:	230,93 m <sup>2</sup>
Exponovaný obvod této podlahy:	84,2 m
Součinitel vlivu spodní vody $G_w$ :	1,0
Typ konstrukce v kontaktu se zeminou:	podlaha nad nevytápěným suterénem
Tloušťka suterénní stěny:	0,522 m
Plocha stěn suterénu pod terénem:	245,11 m <sup>2</sup>
Plocha stěn suterénu nad terénem:	33,68 m <sup>2</sup>
Název/typ podlahové konstrukce:	P2a
Požad. součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ :	0,600 W/(m <sup>2</sup> K)
Referenční součinitel prostupu tepla $U_{R,20}$ :	0,600 W/(m <sup>2</sup> K)
Tepelný odpor podlahy suterénu:	3,0 m <sup>2</sup> K/W
Tepelný odpor suterénní stěny:	0,645 m <sup>2</sup> K/W
Tepelný odpor stěn nad terénem:	0,645 m <sup>2</sup> K/W
Hloubka podlahy suterénu pod terénem:	2,2 m
Výška horní hrany podlahy nad terénem:	0,4 m
Intenzita větrání v suterénu:	0,3 1/h
Objem vzduchu v suterénu:	754,1 m <sup>3</sup>
Plocha vytápěné části suterénu:	0,0 m <sup>2</sup>
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	0,6 W/(m <sup>2</sup> K)
Činitel teplotní redukce $b$ :	0,67
Souč. prostupu mezi interiérem a exteriérem $U$ :	0,404 W/(m <sup>2</sup> K)
Ustálený měrný tok zeminou $H_{t,g}$ :	93,346 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků $H_{t,g,m}$ :	od 53,612 do 134,196 W/K
..... stanoveno pro periodické toky $H_{pi}$ / $H_{pe}$ :	101,437 / 39,733 W/K

### Celkové měsíční měrné tepelné toky prostupem zeminou $H_{t,g,m}$ [W/K]:

Měsíc:	1	2	3	4	5	6	
Měrný tok:	273,652		262,527	227,300	186,510	138,303	112,346
Měsíc:	7	8	9	10	11	12	
Měrný tok:	94,732		95,659	136,449	184,656	231,935	256,965

Ustálený měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu se zeminou $H_{t,g,c}$ :	182,951 W/K
Ustálený měrný tok prostupem příslušnými tepelnými vazbami $H_{t,g,tj}$ :	11,553 W/K
<u>Celkový ustálený měrný tepelný tok prostupem přes zeminu <math>H_{t,g}</math>:</u>	<u>194,504 W/K</u>

## Měrný tepelný tok prostupem nevytápěnými (či trvale jinak vytápěnými) prostory u zóny č. 2

### 1. kce u nevytáp. prostoru

Název konstrukce: P3a

Plocha konstrukce ve styku s nevytápěným prostorem:	344,32 m <sup>2</sup>
Činitel teplotní redukce:	0,74
Požad. součinitel prostupu tepla UN,20:	0,300 W/(m <sup>2</sup> K)
Referenční součinitel prostupu tepla U,R:	0,300 W/(m <sup>2</sup> K)
Měrný tepelný tok prostupem touto konstrukcí:	76,439 W/K

2. kce u nevytáp. prostoru

Název konstrukce: P4a

Plocha konstrukce ve styku s nevytápěným prostorem:	282,74 m <sup>2</sup>
Činitel teplotní redukce:	0,74
Požad. součinitel prostupu tepla UN,20:	0,300 W/(m <sup>2</sup> K)
Referenční součinitel prostupu tepla U,R:	0,300 W/(m <sup>2</sup> K)
Měrný tepelný tok prostupem touto konstrukcí:	62,768 W/K

3. kce u nevytáp. prostoru

Název konstrukce: P5a

Plocha konstrukce ve styku s nevytápěným prostorem:	263,1 m <sup>2</sup>
Činitel teplotní redukce:	0,74
Požad. součinitel prostupu tepla UN,20:	0,300 W/(m <sup>2</sup> K)
Referenční součinitel prostupu tepla U,R:	0,300 W/(m <sup>2</sup> K)
Měrný tepelný tok prostupem touto konstrukcí:	58,408 W/K

Měrný tok prostupem konstrukcemi ve styku s nevytápěnými prostory Ht,u,c: 197,616 W/K

Měrný tepelný tok prostupem příslušnými tepelnými vazbami Ht,u,tj: 17,803 W/K

Celkový měrný tepelný tok prostupem přes nevytápěné prostory Ht,u: 215,419 W/KMěrný tepelný tok větráním zóny č. 2Objem vzduchu v zóně: 3523,194 m<sup>3</sup>

Podíl vzduchu z objemu zóny: 80,0 %

Intenzita výměny n50 při dP=50 Pa: 3,0 1/h

Možnost příčného provětrávání: ne

Typ větrání zóny: přirozené

Intenzita přirozeného větrání: 0,15 1/h

Ref. účinnost ZZT pro určení Hv,arg: 30,0 % (jen v režimu vytápění)

Celkový měrný tok a dílčí měrné toky větráním vstupující do zóny v režimu vytápění Hv,x [W/K]:

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Teplota Te,ini:	-1,3 C	-0,1 C	3,7 C	8,1 C	13,3 C	16,1 C
Ref. tlak v zóně:	-2,0 Pa	-1,8 Pa	-1,4 Pa	-1,0 Pa	-0,5 Pa	-0,2 Pa

Měrný tok Hv,lea:	125,677	120,178	101,814	77,842	48,473	53,509
Měrný tok Hv,arg:	124,298	124,298	124,298	124,298	124,298	124,298
Měrný tok Hv,ztu:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok Hv,sup:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Celkový tok Hv:	249,976	244,477	226,112	202,140	172,771	177,807

<b>Měsíc:</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
Teplota Te,ini:	18,0 C	17,9 C	13,5 C	8,3 C	3,2 C	0,5 C
Ref. tlak v zóně:	0,0 Pa	0,0 Pa	-0,4 Pa	-1,0 Pa	-1,5 Pa	-1,8 Pa
Měrný tok Hv,lea:	54,200	54,201	49,145	76,643	104,327	117,380
Měrný tok Hv,arg:	177,569	124,297	124,298	124,298	124,298	124,298
Měrný tok Hv,ztu:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok Hv,sup:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Celkový tok Hv:	231,769	178,498	173,443	200,942	228,625	241,679

Prům. roční hodnota měrného tep. toku větráním Hv v režimu vytápění: 210,687 W/K

Vysvětlivky: Te,ini je teplota vzduchu vstupujícího do větracího systému na straně exteriéru (obvykle venkovní teplota), ref. tlak je průměrný měsíční tlak v zóně stanovený iterací podle EN 16798-7 z bilance hmotnostních toků vzduchu, Hv,lea je měrný tepelný tok větráním vstupující do zóny přes netěsnosti; Hv,arg je měrný tepelný tok přirozeným větráním do zóny; Hv,ztu je měrný tepelný tok větráním do zóny z nevytápěných prostorů; Hv,sup je měrný tepelný tok nuceným větráním do zóny a Hv je celkový měrný tepelný tok větráním vstupující do zóny.

### Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 2:

Zeměpisná šířka lokality budovy: 49,1 ° severní šířky

Název výplně otvoru	Markýza Orientace	Levá stěna		Pravá stěna		Celk.		F,fin
		D x L	F,ov	D x L	F,finL	D x L	F,finR	
D1a	? ----	1,000	----	-----	----	-----	1,000	
OJ1a	J ----	1,000	----	-----	----	-----	1,000	
OJ2a	J ----	1,000	----	-----	----	-----	1,000	
OS1a	S ----	1,000	----	-----	----	-----	1,000	
OS2a	S ----	1,000	----	-----	----	-----	1,000	
OV1a	V ----	1,000	----	-----	----	-----	1,000	
OZ1a	Z ----	1,000	----	-----	----	-----	1,000	
S1a	? ----	1,000	----	-----	----	-----	1,000	
S2a	? ----	1,000	----	-----	----	-----	1,000	
S3a	? ----	1,000	----	-----	----	-----	1,000	
S4a	? ----	1,000	----	-----	----	-----	1,000	

Název výplně otvoru	Okolí / Horiz. Orientace	H x B	Celkový		Způsob stanovení činitele stínění
			F,hor	činitel Fsh celk.	
D1a	? ----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem	
OJ1a	J ----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem	
OJ2a	J ----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem	
OS1a	S ----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem	
OS2a	S ----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem	
OV1a	V ----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem	

OZ1a	Z	-----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
S1a	?	-----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
S2a	?	-----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
S3a	?	-----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
S4a	?	-----	0,750	0,750	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),  $D$  je přesah markýzy či boční stěny před rovinu okna,  $L$  je vzdálenost markýzy či boční stěny od okraje okna,  $H$  je převýšení stínící budovy oproti spodnímu líci okna a  $B$  je vzdálenost stínící budovy od roviny okna.

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	g/alfa [-]	Fgl [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	Orientace
D1a	9,35	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	? (90°)
OJ1a	39,65	0,50	0,70	1,00/0,20	0,750-0,750	J (90°)
OJ2a	41,41	0,50	0,70	1,00/0,20	0,750-0,750	J (90°)
OS1a	33,34	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	S (90°)
OS2a	16,67	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	S (90°)
OV1a	1,56	0,50	0,70	1,00/0,20	0,750-0,750	V (90°)
OZ1a	5,5	0,50	0,70	1,00/0,20	0,750-0,750	Z (90°)
S1a	544,66	0,60	-----	-----	0,750-0,750	? (90°)
S2a	280,3	0,60	-----	-----	0,750-0,750	? (90°)
S3a	17,2	0,60	-----	-----	0,750-0,750	? (90°)
S4a	44,85	0,60	-----	-----	0,750-0,750	? (90°)

Vysvětlivky:  $g$  je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích;  $\alpha$  je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí;  $F_{gl}$  je korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna);  $F_{c,h}$  je korekční činitel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění (upravený podle doby provozu clon);  $F_{c,c}$  je korekční činitel clonění pro režim chlazení (upravený podle doby provozu clon) a  $F_{sh}$  je souhrnný korekční činitel stínění nepohyblivými překážkami v průběhu roku (minimum-maximum).

#### Celkový solární zisk konstrukcemi $Q_{s,d}$ [kWh]:

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Sol. zisk (vytápění):	898,86	1381,51	2140,47	2662,84	2933,84	2747,71
Ztráta sáláním:	-344,67	-311,32	-344,67	-333,55	-344,67	-333,55
Celkem (vytápění):	554,19	1070,19	1795,79	2329,29	2589,17	2414,16
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Sol. zisk (vytápění):	2762,69	2996,96	2292,07	2007,21	1169,37	745,35
Ztráta sáláním:	-344,67	-344,67	-333,55	-344,67	-333,55	-344,67
Celkem (vytápění):	2418,02	2652,28	1958,52	1662,54	835,81	400,68

## PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY:

### VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1:

Název zóny: Z1 - budova pro dopravu

Převažující návrhová vnitřní teplota: 18,0 C (pro stanovení požadavků na konstrukce a obálku)

Návrh. vnitřní teplota pro vytápění: 15,0 C (pro výpočet dodané energie na vytápění)

Průměrné měsíční vnitřní teploty pro režim vytápění (s vlivem přerušovaného vytápění):

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
11,9 C	11,9 C	12,2 C	14,2 C	15,0 C	15,0 C	15,0 C	15,0 C	15,0 C	13,8 C	12,1 C	11,9 C

Zóna je vytápěna / chlazená: ano / ne

Regulace otopné soustavy: ano

Vnitřní zisky z technických zařízení: ne

Průměrný roční měrný tepelný tok větráním Hv: 131,813 W/K

Měrný tepelný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi Ht,d,c: 147,554 W/K

Měrný ustálený tepelný tok konstrukcemi v kontaktu se zemí Ht,g,c: 84,247 W/K

Měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu s nevytápěnými prostory Ht,u,c: 4,986 W/K

Měrný tepelný tok prostupem tepelnými vazbami Ht,tj: 13,234 W/K

**Výsledný měrný tepelný tok H: 381,834 W/K****Celkový měrný tepelný tok ze zóny č. 2 H,12: -----****Potřeba tepla na vytápění po měsících**

Měsíc	Q,H,ht [MWh]	Q,int [MWh]	Q,tec [MWh]	Q,sol [MWh]	Q,gn [MWh]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd [MWh]
1	3,439	0,798	-----	0,141	0,939	0,981	100,0	2,518
2	2,829	0,706	-----	0,291	0,997	0,965	100,0	1,867
3	2,214	0,742	-----	0,511	1,254	0,904	100,0	1,081
4	1,629	0,700	-----	0,698	1,398	0,797	83,7	0,515
5	0,652	0,703	-----	0,801	1,504	0,434	0,0	-----
6	-0,018	0,677	-----	0,771	1,448	1,000	0,0	-----
7	-0,472	0,697	-----	0,761	1,458	1,000	0,0	-----
8	-0,448	0,703	-----	0,793	1,496	1,000	0,0	-----
9	0,585	0,702	-----	0,566	1,269	0,461	0,0	-----
10	1,537	0,741	-----	0,456	1,197	0,828	90,7	0,546
11	2,232	0,745	-----	0,216	0,961	0,946	100,0	1,323
12	2,972	0,796	-----	0,097	0,893	0,976	100,0	2,100

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

**Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 9,949 MWh****Energie dodaná do zóny po měsících**

Měsíc	Q,f,H [MWh]	Q,f,C [MWh]	Q,f,RH [MWh]	Q,f,F [MWh]	Q,f,W [MWh]	Q,f,L [MWh]	Q,f,A [MWh]	Q,f,K [MWh]	Q,fuel [MWh]
1	3,456	-----	-----	-----	0,728	0,221	-----	-----	4,405

2	2,562	-----	-----	-----	0,657	0,182	-----	-----	3,400
3	1,483	-----	-----	-----	0,728	0,151	-----	-----	2,363
4	0,706	-----	-----	-----	0,705	0,124	-----	-----	1,535
5	-----	-----	-----	-----	0,728	0,102	-----	-----	0,830
6	-----	-----	-----	-----	0,705	0,094	-----	-----	0,799
7	-----	-----	-----	-----	0,728	0,094	-----	-----	0,823
8	-----	-----	-----	-----	0,728	0,102	-----	-----	0,830
9	-----	-----	-----	-----	0,705	0,126	-----	-----	0,831
10	0,749	-----	-----	-----	0,728	0,150	-----	-----	1,627
11	1,815	-----	-----	-----	0,705	0,180	-----	-----	2,700
12	2,883	-----	-----	-----	0,728	0,218	-----	-----	3,829

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 (a případně i na spotřebiče, je-li to zadáno); 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/nebo energie spotřebovaná elektrocentrálou na výrobu elektřiny a Q,fuel je celková dodaná energie.

**Celková roční dodaná energie Q,fuel: 23,973 MWh**

#### Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 250,02 W/K

Plocha obalových konstrukcí zóny: 661,72 m<sup>2</sup>

**Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em: 0,38 W/(m<sup>2</sup>K)**

### VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 2:

Název zóny: Z1 - Byty

Převažující návrhová vnitřní teplota: 20,0 C (pro stanovení požadavků na konstrukce a obálku)

Návrh. vnitřní teplota pro vytápění: 18,0 C (pro výpočet dodané energie na vytápění)

Průměrné měsíční vnitřní teploty pro režim vytápění (s vlivem přerušovaného vytápění):

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
12,4 C	12,5 C	12,9 C	15,3 C	18,0 C	18,0 C	18,0 C	18,0 C	18,0 C	15,0 C	12,7 C	12,5 C

Zóna je vytápěna / chlazená: ano / ne

Regulace otopné soustavy: ano

Vnitřní zisky z technických zařízení: ano (rozvody teplé vody a zásobníky otopné soustavy)

Max. míra využití těchto zisků: 100,0 %

Průměrný roční měrný tepelný tok větráním Hv: 210,687 W/K

Měrný tepelný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi Ht,d,c: 489,189 W/K

Měrný ustálený tepelný tok konstrukcemi v kontaktu se zeminou Ht,g,c: 182,951 W/K



Měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu s nevytápěnými prostory  $H_{t,u,c}$ : 197,616 W/KMěrný tepelný tok prostupem tepelnými vazbami  $H_{t,tj}$ : 50,046 W/K**Výsledný měrný tepelný tok  $H$ :** **1130,488 W/K****Celkový měrný tepelný tok ze zóny č. 1  $H_{21}$ :** -----**Potřeba tepla na vytápění po měsících**

Měsíc	$Q_{H,ht}$ [MWh]	$Q_{int}$ [MWh]	$Q_{tec}$ [MWh]	$Q_{sol}$ [MWh]	$Q_{gn}$ [MWh]	$E_{ta,H}$ [-]	$f_H$ [%]	$Q_{H,nd}$ [MWh]
1	10,881	1,857	0,286	0,554	2,697	0,988	100,0	8,216
2	9,023	1,633	0,258	1,070	2,962	0,976	100,0	6,133
3	7,333	1,686	0,286	1,796	3,767	0,930	100,0	3,828
4	5,797	1,576	0,276	2,329	4,182	0,860	100,0	2,200
5	4,160	1,565	0,286	2,589	4,440	0,731	75,3	0,913
6	2,021	1,505	0,276	2,414	4,195	0,482	0,0	-----
7	0,671	1,547	0,286	2,418	4,251	0,158	0,0	-----
8	0,745	1,565	0,286	2,652	4,503	0,166	0,0	-----
9	3,851	1,583	0,276	1,959	3,818	0,760	56,6	0,951
10	5,529	1,683	0,286	1,663	3,631	0,884	100,0	2,319
11	7,312	1,715	0,276	0,836	2,827	0,964	100,0	4,586
12	9,501	1,850	0,286	0,401	2,536	0,986	100,0	7,000

Vysvětlivky:  $Q_{H,ht}$  je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty;  $Q_{int}$  jsou vnitřní tepelné zisky;  $Q_{tec}$  jsou tepelné zisky způsobené ztrátami z rozvodů teplé vody a akumulací nádrží vytápění;  $Q_{sol}$  jsou solární tepelné zisky; $Q_{gn}$  jsou celkové tepelné zisky;  $E_{ta,H}$  je stupeň využitelnosti tepelných zisků;  $f_H$  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  $Q_{H,nd}$ : 36,147 MWh****Energie dodaná do zóny po měsících**

Měsíc	$Q_{f,H}$ [MWh]	$Q_{f,C}$ [MWh]	$Q_{f,RH}$ [MWh]	$Q_{f,F}$ [MWh]	$Q_{f,W}$ [MWh]	$Q_{f,L}$ [MWh]	$Q_{f,A}$ [MWh]	$Q_{f,K}$ [MWh]	$Q_{fuel}$ [MWh]
1	11,276	-----	-----	-----	1,344	0,676	-----	-----	13,296
2	8,417	-----	-----	-----	1,217	0,556	-----	-----	10,189
3	5,254	-----	-----	-----	1,344	0,462	-----	-----	7,061
4	3,020	-----	-----	-----	1,305	0,378	-----	-----	4,703
5	1,254	-----	-----	-----	1,344	0,311	-----	-----	2,909
6	-----	-----	-----	-----	1,305	0,289	-----	-----	1,594
7	-----	-----	-----	-----	1,344	0,289	-----	-----	1,633
8	-----	-----	-----	-----	1,344	0,311	-----	-----	1,655
9	1,306	-----	-----	-----	1,305	0,387	-----	-----	2,998
10	3,182	-----	-----	-----	1,344	0,458	-----	-----	4,984
11	6,294	-----	-----	-----	1,305	0,552	-----	-----	8,150
12	9,608	-----	-----	-----	1,344	0,667	-----	-----	11,619

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 (a případně i na spotřebiče, je-li to zadáno);  $Q_{f,A}$  je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.);  $Q_{f,K}$  je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu exportované elektřiny, nespotřebované elektřiny a na pokrytí tech. ztrát (využitá elektřina je součástí ostatních dodaných energií) a/nebo energie spotřebovaná elektrocentrálou na výrobu elektřiny a  $Q_{fuel}$  je celková dodaná energie.

**Celková roční dodaná energie  $Q_{fuel}$ : 70,792 MWh****Průměrný součinitel prostupu tepla zóny**Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny  $H_t$ : 919,80 W/KPlocha obalových konstrukcí zóny: 2502,29 m<sup>2</sup>**Průměrný součinitel prostupu tepla zóny  $U_{em}$ : 0,37 W/(m<sup>2</sup>K)****PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU:**Faktor tvaru budovy A/V: 0,51 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>**Rozložení průměrných ročních kladných měrných tepelných toků v režimu vytápění**

Položka	Přilehlé prostředí	Plocha [m <sup>2</sup> ]	Měrný tok [W/K]	Podíl z celku
Celkový měrný tepelný tok $H$ :	---	---	1512,322	100,00 %
z toho:				
Průměrný měrný tepelný tok větráním $H_v$ :	---	---	342,499	22,65 %
Měrný tepelný tok prostupem $H_t$ :	---	---	1169,823	77,35 %
z toho:				
Měrný tok vnějšími obalovými konstrukcemi $H_{t,d,c}$ :	---	---	636,742	42,10 %
Měrný ustálený tok konstrukcemi u zeminy $H_{t,g,c}$ :	---	---	267,198	17,67 %
Měrný tok konstrukcemi u nevytáp. prostorů $H_{t,u,c}$ :	---	---	202,602	13,40 %
Měrný tepelný tok tepelnými vazbami $H_{t,tj}$ :	---	---	63,280	4,18 %

Rozložení měrných tepelných toků prostupem po jednotlivých typech konstrukcí:

**Vnější stěny:**

SV1	S1a	EXT	13,62	4,086	0,27 %
SV2	S1a	EXT	544,66	163,398	10,80 %
SV3	S2a	EXT	228,10	68,430	4,52 %
SV4	S2a	EXT	280,30	84,090	5,56 %
SV5	S3a	EXT	17,20	5,160	0,34 %
SV6	S4a	EXT	44,85	13,455	0,89 %

**Konstrukce přilehlé k zemině:**

PZ1	P1az	ZEM	284,50	62,744	4,15 %
PZ2	P1az	ZEM	346,71	89,606	5,93 %

**Konstrukce k nevytápěným prostorům:**

KN1	P3a	NEVYT	344,32	76,439	5,05 %
KN2	P4a	NEVYT	282,74	62,768	4,15 %
KN3	P5a	NEVYT	29,16	4,986	0,33 %
KN4	P5a	NEVYT	263,10	58,408	3,86 %
KN5	P2a	NEVYT	58,69	21,503	1,42 %
KN6	P2a	NEVYT	230,93	93,346	6,17 %

**Výplně otvorů (okna, dveře, světlíky):**

VO1 D1a	EXT	17,81	30,277	2,00 %
VO2 D1a	EXT	9,35	15,895	1,05 %
VO3 OJ1a	EXT	14,69	22,036	1,46 %
VO4 OJ1a	EXT	39,65	59,475	3,93 %
VO5 OJ2a	EXT	41,41	62,113	4,11 %
VO6 OS1a	EXT	15,15	22,724	1,50 %
VO7 OS1a	EXT	33,34	50,008	3,31 %
VO8 OS2a	EXT	16,67	25,005	1,65 %
VO9 OV1a	EXT	1,56	2,340	0,15 %
VO10 OZ1a	EXT	5,50	8,250	0,55 %
<b>Celkem:</b>		<b>3164,01</b>	<b>1106,542</b>	<b>73,17 %</b>

**Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla budovy**Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy  $H_t$ : 1169,823 W/KPlocha obalových konstrukcí budovy: 3164,0 m<sup>2</sup>**Refer. hodnota prům. součinitele prostupu tepla  $U_{em,R}$ : 0,37 W/(m<sup>2</sup>K)**Pro zařazení budovy do klasif. třídy bude použita hodnota  $U_{em,R,klas}$ : 0,27 W/(m<sup>2</sup>K)Poznámka:  $U_{em,R,klas}$  je ref. hodnota pro budovu s téměř nulovou spotřebou energie po 1.1.2022 dle §9 vyhlášky č. 264/2020 Sb.**Potřeba tepla na vytápění referenční budovy**

Měsíc	Q,H,ht [MWh]	Q,int [MWh]	Q,tec [MWh]	Q,sol [MWh]	Q,gn [MWh]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd [MWh]
1	14,321	2,655	0,286	0,696	3,636	0,986	100,0	10,734
2	11,852	2,340	0,258	1,361	3,959	0,973	100,0	7,999
3	9,546	2,428	0,286	2,307	5,021	0,924	100,0	4,909
4	7,427	2,276	0,276	3,027	5,580	0,844	100,0	2,715
5	4,160	1,565	0,286	2,589	4,440	0,731	75,3	0,913
6	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
7	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
8	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
9	3,851	1,583	0,276	1,959	3,818	0,760	56,6	0,951
10	7,065	2,424	0,286	2,118	4,827	0,870	100,0	2,864
11	9,545	2,460	0,276	1,052	3,788	0,960	100,0	5,909
12	12,473	2,645	0,286	0,498	3,429	0,983	100,0	9,101

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,tec jsou tepelné zisky způsobené ztrátami z rozvodů teplé vody a akumulačních nádrží vytápění; 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 jakákoli zóna v budově vytápěna (odpovídá max. fH ze všech zón); a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

**Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 46,096 MWh**Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 6186,8 m<sup>3</sup>Celková energeticky vztázná plocha budovy: 1265,2 m<sup>2</sup>Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m<sup>3</sup>): 7,5 kWh/(m<sup>3</sup>.a)

**Měrná potřeba tepla na vytápění refer. budovy: 36 kWh/(m2.a)**

Poznámka: Měrná potřeba tepla nezahrnuje vliv účinností systémů výroby, distribuce a emise tepla.

**Celková energie dodaná do referenční budovy**

Měsíc	Q,f,H [MWh]	Q,f,C [MWh]	Q,f,RH [MWh]	Q,f,F [MWh]	Q,f,W [MWh]	Q,f,L [MWh]	Q,f,A [MWh]	Q,f,K [MWh]	Q,fuel [MWh]
1	14,732	-----	-----	-----	2,073	0,897	-----	-----	17,701
2	10,978	-----	-----	-----	1,874	0,738	-----	-----	13,589
3	6,737	-----	-----	-----	2,073	0,614	-----	-----	9,424
4	3,726	-----	-----	-----	2,010	0,502	-----	-----	6,237
5	1,254	-----	-----	-----	2,073	0,413	-----	-----	3,739
6	-----	-----	-----	-----	2,010	0,383	-----	-----	2,393
7	-----	-----	-----	-----	2,073	0,383	-----	-----	2,456
8	-----	-----	-----	-----	2,073	0,413	-----	-----	2,486
9	1,306	-----	-----	-----	2,010	0,513	-----	-----	3,829
10	3,931	-----	-----	-----	2,073	0,608	-----	-----	6,612
11	8,109	-----	-----	-----	2,010	0,732	-----	-----	10,851
12	12,490	-----	-----	-----	2,073	0,885	-----	-----	15,448

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 (a případně i na spotřebiče, je-li to zadáno); 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/nebo energie spotřebovaná elektrocentrálou na výrobu elektřiny a Q,fuel je celková dodaná energie do budovy.

**Dodané energie:**

Vyp.spotřeba energie na vytápění za rok Q,fuel,H: 227,747 GJ 63,263 MWh 50 kWh/m2

Pomocná energie na vytápění Q,aux,H: -----

**Dodaná energie na vytápění za rok EP,H,R:** 227,747 GJ 63,263 MWh 50 kWh/m2

Hodnota pro zařazení do klasif. třídy EP,H,R,klas: 158,342 GJ 43,984 MWh 35 kWh/m2

Poznámka: EP,H,R,klas je ref. hodnota pro budovu s téměř nulovou spotřebou energie po 1.1.2022 dle §9 vyhlášky č. 264/2020 Sb.

Vyp.spotřeba energie na chlazení za rok Q,fuel,C: -----

Pomocná energie na chlazení Q,aux,C: -----

**Dodaná energie na chlazení za rok EP,C,R:** -----

Vyp.spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q,fuel,RH: -----

Pomocná energie na úpravu vlhkosti Q,aux,RH: -----

**Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP,RH,R:** -----

Vyp.spotřeba energie na nucené větrání Q,fuel,F: -----

Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F: -----

**Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F,R:** -----

Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W: 87,912 GJ 24,420 MWh 19 kWh/m2

Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W: -----

**Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W,R:** 87,912 GJ 24,420 MWh 19 kWh/m2

Vyp.spotřeba energie na osvětlení Q,fuel,L: 25,494 GJ 7,082 MWh 6 kWh/m2

**Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L,R:** 25,494 GJ 7,082 MWh 6 kWh/m2**Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP,R:** 341,152 GJ 94,764 MWh 75 kWh/m2

**Referenční hodnota dodané energie budovy****Referenční hodnota celkové roční dodané energie EP,R: 94,764 MWh**

Pro zařazení budovy do klasif. třídy bude použita hodnota EP,R,klas: 75,485 MWh

Poznámka: EP,R,klas je ref. hodnota pro budovu s téměř nulovou spotřebou energie po 1.1.2022 dle §9 vyhlášky č. 264/2020 Sb.

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 6186,8 m<sup>3</sup>Celková energeticky vztažná plocha budovy: 1265,2 m<sup>2</sup>Měrná dodaná energie EP,V: 15,3 kWh/(m<sup>3</sup>.a)**Referenční hodnota měrné dodané energie EP,A,R: 75 kWh/(m<sup>2</sup>.a)**

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

Pro zařazení budovy do klasif. třídy bude použita hodnota EP,A,R,klas: 60 kWh/(m<sup>2</sup>.a)

Poznámka: EP,A,R,klas je ref. hodnota pro budovu s téměř nulovou spotřebou energie po 1.1.2022 dle §9 vyhlášky č. 264/2020 Sb.

**Rozdělení dodané energie podle energonositelů, primární energie a emise CO<sub>2</sub>**

Energono- nositel	Faktory transformace			Vytápění			Teplá voda		
				----- MWh/a -----			----- MWh/a -----		
	f,pN	f,CO <sub>2</sub>	Q,fuel	Q,pN	CO <sub>2</sub>	Q,fuel	Q,pN	CO <sub>2</sub>	t/a
ref. energonositel 1 (f=1,0)		1,0	0,2000	63,26	63,26	12,65	24,42	24,42	4,88
ref. energonositel 2 (f=2,6)		2,6	0,8600	-----	-----	-----	-----	-----	-----
<b>SOUČET</b>		<b>63,26</b>	<b>63,26</b>	<b>12,65</b>	<b>24,42</b>	<b>24,42</b>	<b>4,88</b>		

Energono- nositel	Faktory transformace			Osvětlení			Pom.energie		
				----- MWh/a -----			----- MWh/a -----		
	f,pN	f,CO <sub>2</sub>	Q,fuel	Q,pN	CO <sub>2</sub>	Q,fuel	Q,pN	CO <sub>2</sub>	t/a
ref. energonositel 1 (f=1,0)		1,0	0,2000	-----	-----	-----	-----	-----	-----
ref. energonositel 2 (f=2,6)		2,6	0,8600	7,08	18,41	6,09	-----	-----	-----
<b>SOUČET</b>		<b>7,08</b>	<b>18,41</b>	<b>6,09</b>	<b>-----</b>	<b>-----</b>	<b>-----</b>		

Energono- nositel	Faktory transformace			Nuc. větrání			Chlazení		
				----- MWh/a -----			----- MWh/a -----		
	f,pN	f,CO <sub>2</sub>	Q,fuel	Q,pN	CO <sub>2</sub>	Q,fuel	Q,pN	CO <sub>2</sub>	t/a
ref. energonositel 1 (f=1,0)		1,0	0,2000	-----	-----	-----	-----	-----	-----
ref. energonositel 2 (f=2,6)		2,6	0,8600	-----	-----	-----	-----	-----	-----
<b>SOUČET</b>		<b>-----</b>	<b>-----</b>	<b>-----</b>	<b>-----</b>	<b>-----</b>	<b>-----</b>		

Energono- nositel	Faktory transformace			Úprava RH			Výroba a export elektřiny		
				----- MWh/a -----			----- MWh/a -----		

	f,pN	f,CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2	Q,fuel	Q,el	Q,pN
ref. energonositel 1 (f=1,0)		1,0	0,2000	----	----	----	----	----
ref. energonositel 2 (f=2,6)		2,6	0,8600	----	----	----	----	----
<b>SOUČET</b>		----	----	----	----	----	----	----

Vysvětlivky: f,pN je faktor primární energie z neobnovit. zdrojů v kWh/kWh; f,CO2 je součinitel emisí CO2 v kg/kWh; Q,fuel je vypočtená spotřeba energie dodávaná na daný účel příslušným energonositelem; Q,el je produkce elektřiny; Q,pN je primární energie z neobnovit. zdrojů použitá na daný účel příslušným energonositelem a CO2 jsou s tím spojené emise CO2 (bez vlivu případného nedopalu).

Součty pro jednotlivé energonositele:	Q,fuel [MWh/a]	Q,primN [MWh/a]	CO2 [t/a]
ref. energonositel 1 (f=1,0)	87,683	87,683	17,537
ref. energonositel 2 (f=2,6)	7,082	18,412	6,090
<b>SOUČET</b>	<b>94,764</b>	<b>106,095</b>	<b>23,627</b>

Vysvětlivky: Q,fuel je energie dodaná do budovy příslušným energonositelem; Q,primN je primární energie z neobnovitelných zdrojů energie použitá příslušným energonositelem a CO2 jsou s tím spojené celkové emise CO2 (bez vlivu případného nedopalu).

### Referenční hodnota měrné primární energie z neobnovitelných zdrojů energie

Při výpočtu výsledné primární energie z neobnovitelných zdrojů referenční budovy se používá redukce podle tab. 5 vyhlášky MPO ČR č. 264/2020 Sb. ve výši **3,0 %**.

Poznámka: Pro určení hranic klasifikačních tříd se použije redukce primární energie z neobnovitelných zdrojů ve výši 40,0 %.

Emise CO2 za rok (bez vlivu případného nedopalu): 23,627 t  
**Ref. hodnota primární energie z neobnovitelných zdrojů za rok: 102,912 MWh**

Hodnota pro zařazení budovy do klasifikační třídy E,pN,R,klas: 52,090 MWh  
Poznámka: E,pN,R,klas je ref. hodnota pro budovu s téměř nulovou spotřebou energie po 1.1.2022 dle §9 vyhlášky č. 264/2020 Sb.

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 6186,8 m3  
Celková energeticky vztažná plocha budovy: 1265,2 m2  
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m3): 3,8 kg/(m3.a)  
Měrná primární energie z neobnovitelných zdrojů E,pN,V: 16,6 kWh/(m3.a)

Měrné emise CO2 za rok (na 1 m2): 19 kg/(m2.a)  
**Ref. hodnota měrné primární energie z neobnov. zdrojů E,pN,A,R: 81 kWh/(m2.a)**

Pro zařazení do klasifikační třídy bude použita ref. hodnota E,pN,A,R,klas: 41 kWh/(m2.a)  
Poznámka: E,pN,A,R,klas je ref. hodnota pro budovu s téměř nulovou spotřebou energie po 1.1.2022 dle §9 vyhlášky č. 264/2020 Sb.