

## ENERGETICKÝ POSUDEK

dle § 9a odst. 1 písm. d), zákona 406/2000 Sb.



**PŘEDMĚT EP:** Areál tramvaje Moravská Ostrava –  
Hala vozovny – Rekonstrukce střechy

**ZADAVATEL:** Stavební a rozvojová s.r.o.

**PROVOZOVATEL:** Dopravní podnik Ostrava a.s.

**ZPRACOVATEL:** C.E.I.S. CZ s.r.o.

**E. SPECIALISTA:** C.E.I.S. CZ s.r.o., č.o. 1849

**DATUM:** 10. 9. 2020

**E. ČÍSLO EP:** 324079.0

[www.ceis.cz](http://www.ceis.cz)

Masarykovy sady 51/27  
737 01 Český Těšín

IČ : 258 43 931  
DIČ : CZ25843931

Bankovní spojení: ČSOB, a.s., pob. Č. Těšín  
Číslo účtu: 159 448 165 / 0300

Tel: +420 558 740 250  
Email: [info@ceis.cz](mailto:info@ceis.cz)



## OBSAH

<b>1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE .....</b>	<b>4</b>
1.1 Identifikační údaje zadavatele Posudku .....	4
1.2 Identifikační údaje provozovatele objektu .....	4
1.3 Identifikační údaje předmětu energetického posudku .....	4
1.4 Identifikační údaje zpracovatele Energetického posudku .....	4
1.5 Cíl a účel energetického posudku .....	5
<b>2. POPIS VÝCHOZÍHO STAVU .....</b>	<b>6</b>
2.1 Základní údaje o předmětu EP .....	6
2.1.1 Předmět EP .....	6
2.1.2 Projektová dokumentace a podklady pro zpracování EP .....	6
2.1.3 Základní popis .....	7
2.1.4 Situační plán .....	8
2.1.5 Popis stavebních konstrukcí .....	8
2.1.6 Fotodokumentace .....	9
2.1.7 Otopná soustava a příprava teplé vody .....	12
2.1.8 Elektroinstalace .....	12
2.1.9 Zařízení vzduchotechniky .....	12
2.1.10 Provozní režim .....	12
2.2 Energetické vstupy .....	13
2.2.1 Spotřeba elektrické energie .....	13
2.2.2 Spotřeba tepla .....	13
2.2.3 Roční výše energetických vstupů .....	14
2.3 Vlastní energetické zdroje .....	18
2.4 Významné spotřebiče energie .....	18
2.5 Management hospodaření dle ČSN EN ISO 50001 .....	19
<b>3. HODNOCENÍ VÝCHOZÍHO STAVU .....</b>	<b>21</b>
3.1 Výpočet tepelných ztrát .....	21
3.2 Potřeba tepla na vytápění .....	22
3.3 Tepelně izolační vlastnosti konstrukcí .....	23
3.4 Klasifikace prostupu tepla obálkou budovy dle ČSN 730540-2: 2011 .....	23
3.5 Vyhodnocení podle kritérií vyhlášky mpo čr č. 264/2020 Sb. ....	24
3.6 Hodnocení spotřeby elektrické energie .....	24
3.7 Hodnocení spotřeby na vytápění .....	24
3.8 Hodnocení spotřeby na přípravu TV .....	24
3.9 Hodnocení izolace .....	25



3.10	Hodnocení úrovně regulace .....	25
3.11	Výchozí roční energetická bilance .....	26
<b>4.</b>	<b>DOPORUČENÍ ENERGETICKÉHO SPECIALISTY .....</b>	<b>27</b>
4.1	Popis posuzovaného návrhu .....	27
4.1.1	Stavební část.....	28
	Opatření 1: zateplení střechy objektu a výměna střešních světlíků.....	28
4.2	Celkový potenciál energetických úspor.....	30
4.3	Klasifikace prostupu tepla obálkou budovy dle ČSN 730540-2: 2011 .....	30
4.4	Vyhodnocení podle kritérií vyhlášky MPO ČR č. 264/2020 Sb. ....	32
4.5	Ekonomické vyhodnocení .....	32
4.6	Energetické bilance pro posuzovaný návrh.....	35
4.7	Ekologické vyhodnocení .....	35
<b>5.</b>	<b>STANOVENÍ VÝSLEDKŮ A PODMÍNEK PROVEDITELNOSTI.....</b>	<b>44</b>
<b>6.</b>	<b>ZÁVĚREČNÝ VÝROK O NAPLNĚNÍ ÚČELU EP.....</b>	<b>44</b>

- Přílohy:**
- č.1 Evidenční list energetického posudku
  - č.2 Kopie dokladu o vydání oprávnění podle § 10b zákona
  - č.3 Seznam použitých značení

## 1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

### 1.1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE ZADAVATELE POSUDKU

**Zadavatel** : Stavební a rozvojová s.r.o.  
**Odpovědný zástupce** : Ing. Vladimír Cigánek  
**Kontaktní adresa** : Ostrava, Slezská Ostrava, Na Bunčáku 1018/1  
**IČ** : 25852647  
**DIČ** : CZ25852647  
**Telefon/e-mail** : +420 775 241 172/info@rozvojova-ostava.cz

### 1.2 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE PROVOZOVATELE OBJEKTU

**Provozovatel** : Dopravní podnik Ostrava a.s.  
**Kontaktní adresa** : Poděbradova 494/2,  
Moravská Ostrava, 70200 Ostrava  
**IČ** : 61974757  
**DIČ** : CZ61974757  
**Telefon/e-mail** : 59 740 1111/karolina.ryckova@dpo.cz

### 1.3 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE PŘEDMĚTU ENERGETICKÉHO POSUDKU

**Název** : Areál tramvaje Moravská Ostrava  
– Hala vozovny – Rekonstrukce střechy  
**Adresa** : Plynární 3345/20,  
702 00 Ostrava-Moravská Ostrava  
**Katastrální území** : Moravská Ostrava [713520]  
**Parcelní číslo** : 1846

### 1.4 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE ZPRACOVATELE ENERGETICKÉHO POSUDKU

**Zpracovatel** : C.E.I.S. CZ s.r.o.  
**Zastoupen** : Ing. Milan Szotkowski - jednatel  
**Ulice, číslo orientační/ popisné** : Masarykovy sady 51/27  
**Město/PSČ** : Český Těšín, 737 01  
**IČ** : 25843931  
**DIČ** : CZ 25843931  
**Energetický specialista** : C.E.I.S. CZ s.r.o., číslo osvědčení 1849  
**Datum vydání oprávnění** : 2. 7. 2020  
**Osoba určená** : Ing. Milan Szotkowski, číslo osvědčení 1454  
**Telefon** : 558 740 250



## 1.5 CÍL A ÚČEL ENERGETICKÉHO POSUDKU

Cílem energetického posudku je výpočet úspor energie posuzovaného objektu a posouzení energeticky úsporných opatření ke snížení stávající energetické náročnosti objektu z hlediska energetického a ekonomického.

Energetický posudek je zpracován podle § 9a odst. 1 písm. d) zákona č.406/2000 Sb., o hospodaření energií, v platném znění (z. č.3/2020 Sb.) , zpracovaný podle vyhlášky č. 480/2012 Sb. o energetickém auditu a energetickém posudku, ve znění vyhlášky č. 309/2016 Sb. E. list před změnou zákona č.406/2000 Sb. - podle § 9a odst. 1 písm. e).

**Energetický posudek je zpracován v souladu s podmínkami Operačního programu Podnikání a Inovace pro konkurenceschopnost 2014-2020, program podpory Úspory energie V výzva.**

## 2. POPIS VÝCHOZÍHO STAVU

### 2.1 ZÁKLADNÍ ÚDAJE O PŘEDMĚTU EP

#### 2.1.1 Předmět EP

Objekt : Areál tramvaje Moravská Ostrava – Hala vozovny – Rekonstrukce střechy  
Majitel : Dopravní podnik Ostrava a.s.

#### 2.1.2 Projektová dokumentace a podklady pro zpracování EP

Jako podklad pro zpracování EP byla použita:

- stavební výkresy „ Areál tramvaje Moravská Ostrava – hala vozovny - rekonstrukce střechy“ z roku 2020, zpracovatel Stavební a rozvojová s.r.o.
- EA - „Areál tramvají Moravská Ostrava“ z roku 2016, zpracovatel Ing. Ondřej Guniš

Místní šetření a měření v průběhu zpracování EP a konzultace s investorem.

Vyhláška č.480/2012 Sb.	- Metodika zpracování energetického auditu a EP v platném znění
Vyhláška č.264/2020 Sb.	- O energetické náročnosti budov
ČSN EN ISO 52016-1	- Energetická náročnost budov - Energie potřebná pro vytápění a chlazení vnitřních prostor a citelné a latentní tepelné zatížení - Část 1: Postupy výpočtu
ČSN 73 0540, část 1-4	- Tepelná ochrana budov
ČSN EN 12831-1	- Energetická náročnost budov - Výpočet tepelného výkonu - Část 1: Tepelný výkon pro vytápění, Modul M3-3
ČSN EN ISO 13789	- Tepelné chování budov - Měrné tepelné toky prostupem tepla a větráním - Výpočtová metoda
ČSN 06 0310	- Ústřední vytápění – projektování, montáž
ČSN EN 12831-3	- Energetická náročnost budov - Výpočet tepelného výkonu - Část 3: Tepelný výkon pro soustavy přípravy teplé vody a charakteristika potřeb, Modul M8-2, M8-3
ČSN EN ISO 50 001	- Systém managementu hospodaření s energií
TNI 73 0302	- Energetické hodnocení solárních tepelných soustav
Vyhláška č. 193/2007 Sb.	- Pro kontrolu stavu izolace potrubí
Vyhláška č. 237/2014 Sb.	- Pravidla pro vytápění a dodávku teplé vody a měrné ukazatele spotřeby tepelné energie pro vytápění a pro přípravu TV



Zákon č. 201/2012 Sb. - Zákon o ochraně ovzduší

Metodický pokyn MŽP, odboru ochrany ovzduší ke zpracování rozptylových studií,  
Příloha č. 2., Věstník MŽP Ročník XIII, srpen 2013, částka 8

Všechny tyto zákony, vyhlášky a normy jsou použity v platném znění.

### 2.1.3 Základní popis

Jedná se o budovu vozovny tramvají se sociální nástavbou a přístavbou denní údržby. Objekt sociální nástavby je třípodlažní. Ve druhém nadzemním podlaží se nacházejí elektrodlňny a hygienické zázemí. Ve třetím nadzemním podlaží se nacházejí kanceláře, šatny, sprchy, umývárny, WC, kulturní místnost, výdej obědů, jídelna a technické zázemí objektu. Hlavní vstup do objektu je přes jednopodlažní přístavbu, ve které je umístěna místnost dozorovny.

**Energetický posudek se týká pouze vlastní haly opravny tramvají objektu na parcele č. 1846, k.ú. Moravská Ostrava [713520].**

Jedná se o jednopodlažní halový objekt v rámci areálu tramvají v Moravské Ostravě Dopravního podniku Ostrava a.s. (objekt bez čísla popisného).

Prostory vlastní haly slouží jako opravná tramvají, je zde možno provádět opravy na více soupravách najednou. Hala vozovny má půdorysný rozměr 109,00 m x 58,26 m je jednopodlažní, nepodsklepený objekt, výška haly v úrovni hřebene je 7,53 m, výška u okapu cca 6,65 m.

Stávající hala vozovny – je objekt, který je ze 2/3 betonový skelet z vyzdívkami a 1/3 ocelová konstrukce s opláštěním.

Svislou nosnou konstrukci haly tvoří železobetonové sloupy resp. ocelové, nosnou konstrukci střechy tvoří železobetonové vazníky resp. ocelové příhradové vazníky a ocelové vaznice.

Konstrukce střechy haly je sedlová, střešní plášť tvoří souvrství hydroizolačních lepenek betonová mazanina resp. potěr železobetonová deska resp. trápézový plech.

Součástí střechy je 38 pásových světlíků, sedlového tvaru, prosklené drátosklem, štítové stěny světlíku jsou plechové/prosklené některé s osazenými VZT ventilátory.

Vjezdová vrata jsou kovová s polykarbonátovými výplněmi.

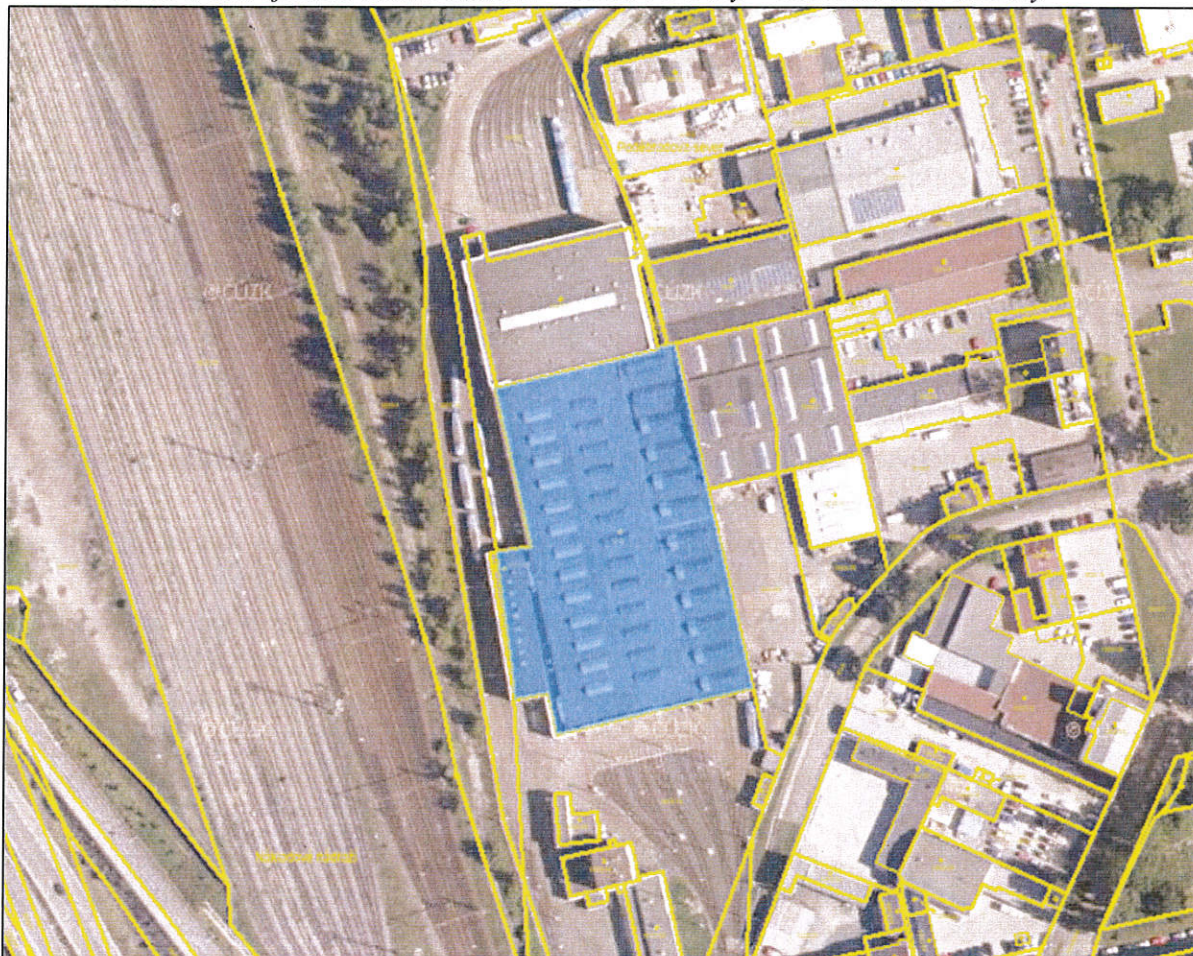
Hala je vytápěná cca z 1/3. Jedna část je vytápěná na 20°C, prostřední část je vytápěná na 16°C. Ostatní prostory haly jsou nevytápěné, případně pouze temperované.

Zdrojem tepla v objektu je předávací stanice tepla.



## 2.1.4 Situační plán

*Areál tramvaje Moravská Ostrava – Hala vozovny – Rekonstrukce střechy*



## 2.1.5 Popis stavebních konstrukcí

Na budově byly v minulosti částečně vyměněny otvorové výplně, jinak je objekt v původním stavu. Po tepelně-technické stránce vykazuje střešní i obvodové konstrukce nedostatečný tepelný součinitel prostupu tepla.

Energetický posudek se zabývá **pouze rekonstrukcí střešního pláště haly, která slouží jako oprava tramvají, včetně rekonstrukce střešních světlíků**. Neřeší se střechy okolních navazujících staveb.



## Skladby střech:

Střecha nad halou S1 –  $U = 3,654 \text{ W/m}^2\text{K}$

- souvrství asfaltových lepenek 15 mm
- betonová mazanina 35 mm
- trapézový plech s výplní vln hubeným betonem 50 mm
- nosná konstrukce válcovaných ocelových profilů (vazníků)

Střecha nad halou S2 –  $U = 3,514 \text{ W/m}^2\text{K}$

- souvrství asfaltových lepenek 15 mm
- betonová mazanina 40 mm
- trapézový plech s výplní vln hubeným betonem 50 mm
- nosná konstrukce válcovaných ocelových profilů (vazníků)

Střecha nad halou S3 –  $U = 2,138 \text{ W/m}^2\text{K}$

- souvrství asfaltových lepenek 30 mm
- cementový potěr 15 mm
- ŽB trémový strop

Střešní světlíky jsou polykarbonátové  $U = 3,5 \text{ W/m}^2\text{K}$

## 2.1.6 Fotodokumentace

*Západní pohled na halu vozovny*



*Jižní pohled na halu vozovny*



*Pohled na střechu se střešními světlíky*





# C.E.I.S. CZ, s.r.o.

energetické audity \* poradenství EKIS \* projekty \* inženýrská činnost \* realizační činnost \* specializovaná měření

*Pohled na část vnitřní haly*



**[www.ceis.cz](http://www.ceis.cz)**

Masarykovy sady 51/27  
737 01 Český Těšín

IČ : 258 43 931  
DIČ : CZ25843931

Bankovní spojení: ČSOB, a.s., pob. Č. Těšín  
Číslo účtu: 159 448 165 / 0300

Tel: +420 558 740 250  
Email: [info@ceis.cz](mailto:info@ceis.cz)

## **2.1.7 Otopná soustava a příprava teplé vody**

Hodnocený objekt nemá vlastní zdroje tepla. Teplo je do objektu dodáváno z předávací stanice umístěné v suterénu objektu administrativní budovy, která se nachází v areálu. Tato předávací stanice je napojena na primární rozvod páry. Objekt haly je částečně vytápěn napojením na sekundární rozvod s teplotním spádem 80/60 °C v předizolovaném potrubí v zemi.

Spotřeba tepla je měřena pouze pro celý areál.

Teplá voda je připravována pomocí elektrických bojlerů umístěných v místě spotřeby.

### **Regulace**

Regulace je prováděna na základě nastavením požadované teploty přívodní topné větve do otopného systému.

## **2.1.8 Elektroinstalace**

Hodnocení elektroinstalace není předmětem EP.

Elektrina se využívá zejména pro osvětlení a pro provoz elektrických spotřebičů, technologií a pomocných technických systému.

Osvětlení je zajištěno převážně zářivkovými a výbojkovými svítidly.

## **2.1.9 Zařízení vzduchotechniky**

Zařízení VZT nejsou předmětem EP.

Odvětrání objektu je převážně přirozené – okny. Řízeně jsou odvětrány pouze části haly a vestavba údržbářské díly.

## **2.1.10 Provozní režim**

Objekt je využíván celoročně s převážně třísměnným provozem.

V době provozu je nutno zajistit tepelnou pohodu v objektu dle vyhlášky č. 194/2007 Sb.



## 2.2 ENERGETICKÉ VSTUPY

Pro optimalizaci hodnocení energetické náročnosti posuzované části objektu jsou použity následující vstupy z let 2017, 2018, 2019.

Spotřeby jsou uvedeny **pro celý areál (vytápěný z centrální kotelny) z fakturačních údajů.**

- roční spotřeby elektrické energie (osvětlení, technologie, TV)
- roční spotřeby tepla (vytápění)

Spotřeby jsou seřazeny do následujících tabulek (ceny jsou uvedeny bez DPH).

### 2.2.1 Spotřeba elektrické energie

	2017	2018	2019	Průměr
<b>MWh</b>	40,017	39,469	37,907	39,131
<b>tis. Kč</b>	86,214	88,796	81,514	85,508

Pozn.:

Aktuální cena el. energie v roce 2019 je 2,15 tis. Kč/MWh.

### 2.2.2 Spotřeba tepla

	2017	2018	2019	Průměr
<b>MWh</b>	2 156,111	2 347,500	2 383,889	2 295,833
<b>GJ</b>	7 762,000	8 451,000	8 582,000	8 265,000
<b>tis. Kč</b>	2 589,701	2 732,093	2 898,026	2 739,940

Pozn.:

Cena tepla za MWh/rok v roce 2019 ..... 1,215 tis. Kč bez DPH

## 2.2.3 Roční výše energetických vstupů

Následující tabulka vyjadřuje výši energetických vstupů (ceny jsou bez DPH).

Energetické vstupy – za období 2017 : před realizací projektu						
Vstupy paliv a energie	jednotka	množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektrina	MWh	40,017	3,6	144,06	40,017	86,214
Teplo	GJ	7 762,00	1,0	7 762,00	2 156,11	2 589,701
Zemní plyn	MWh		3,24			
Jiné plyny	MWh					
Hnědé uhlí	t		17,60			
Černé uhlí	t					
Koks	t					
Jiná pevná paliva	t					
TO	t					
TOEL	t		0,042			
Druhé zdroje	GJ		1			
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh					
Jiná paliva	GJ		1			
Celkem vstupy paliv a energie				7 906,06	2 196,13	2 675,915
Změna stavu zásob paliv				0,00	0	0
Celkem spotřeba paliv a energie				7 906,06	2 196,13	2 675,915

*Pozn.:*

*Ceny jsou uvedeny bez DPH.*



Energetické vstupy – za období 2018 : před realizací projektu						
Vstupy paliv a energie	jednotka	množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh	39,469	3,6	142,09	39,469	88,796
Teplo	GJ	8 451,0	1	8 451,0	2 347,50	2 732,093
Zemní plyn	MWh					
Jiné plyny	MWh					
Hnědé uhlí	t		17,60			
Černé uhlí	t					
Koks	t					
Jiná pevná paliva	t					
TO	t					
TOEL	t		0,042			
Druhové zdroje	GJ		1			
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh					
Jiná paliva	GJ		1			
Celkem vstupy paliv a energie				8 593,09	2 386,97	2 820,889
Změna stavu zásob paliv				0,00	0	0
Celkem spotřeba paliv a energie				8 593,09	2 386,97	2 820,889

Pozn.:

Ceny jsou uvedeny bez DPH.

Energetické vstupy – za období 2019 : před realizací projektu						
Vstupy paliv a energie	jednotka	množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektrina	MWh	37,907	3,6	136,465	37,907	81,514
Teplo	GJ	8 582,0		8 582,0	2 383,89	2 898,026
Zemní plyn	MWh					
Jiné plyny	MWh					
Hnědé uhlí	t		17,60			
Černé uhlí	t					
Koks	t					
Jiná pevná paliva	t					
TO	t					
TOEL	t		0,042			
Druhé zdroje	GJ		1			
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh					
Jiná paliva	GJ		1			
Celkem vstupy paliv a energie				8 718,465	2 421,80	2 979,540
Změna stavu zásob paliv				0,00	0	0
Celkem spotřeba paliv a energie				8 718,465	2 421,80	2 979,540

Pozn.:

Ceny jsou uvedeny bez DPH.



Energetické vstupy – za období 2017 - 2019 : před realizací projektu						
Vstupy paliv a energie	jednotka	množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh	39,13	3,60	140,87	39,13	84,146
Teplo	GJ	8 265,00	1	8 582,00	2 295,83	2 790,979
Zemní plyn	MWh					
Jiné plyny	MWh					
Hnědé uhlí	t		17,60			
Černé uhlí	t					
Koks	t					
Jiná pevná paliva	t					
TO	t					
TOEL	t		0,042			
Druhé zdroje	GJ		1			
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh					
Jiná paliva	GJ		1			
Celkem vstupy paliv a energie				8 722,87	2 334,96	2 875,125
Změna stavu zásob paliv				0,0	0	0
Celkem spotřeba paliv a energie				8 722,87	2 334,96	2 875,125

Pozn.:

Ceny jsou uvedeny bez DPH.

Roční náklady jsou vypočteny z cen energie posledního období.

Cena ELE za MWh/rok v roce 2019 ..... 2,15 tis. Kč bez DPH

Cena tepla za MWh/rok v roce 2019 ..... 1,215 tis. Kč bez DPH

## 2.3 VLASTNÍ ENERGETICKÉ ZDROJE

Hodnocený objekt nemá vlastní zdroje tepla. Teplo je do objektu dodáváno z předávací stanice umístěné v suterénu objektu administrativní budovy, která se nachází v areálu. Tato předávací stanice je napojena na primární rozvod páry. Objekt haly je částečně vytápěn napojením na sekundární rozvod s teplotním spádem 80/60 °C v předizolovaném potrubí v zemi.

## 2.4 VÝZNAMNÉ SPOTŘEBIČE ENERGIE

Významným spotřebičem energie jsou vlastní budovy areálu a také spotřebiče el. energie pro průmyslovou technologii, jiné běžné spotřebiče a osvětlení. Elektrické spotřebiče nejsou předmětem hodnocení EP.



## 2.5 MANAGEMENT HOSPODAŘENÍ DLE ČSN EN ISO 50001

### Obecné požadavky ČSN EN ISO 50001

Cílem zavedení energetického managementu je řízení spotřeby energie za účelem dlouhodobého snižování dopadů na životní prostředí, jehož významným vedlejším efektem je snižování provozních nákladů.

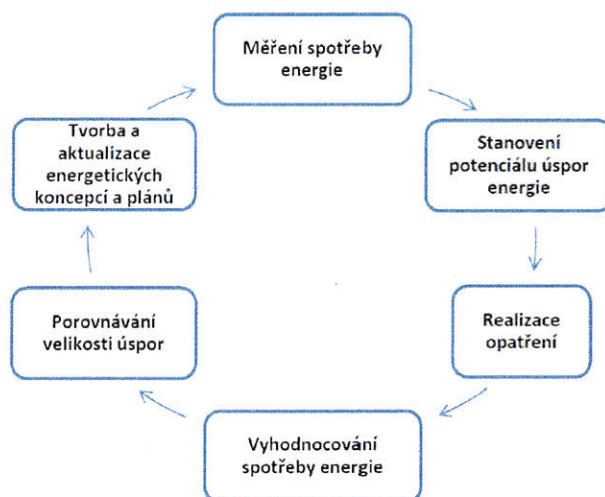
Energetický management je soubor opatření a činností, jejichž cílem je efektivní řízení snižování spotřeby energie. Jedná se o uzavřený cyklický proces neustálého zlepšování energetického hospodářství.

Samotné provedení investičních opatření pro snížení energetické náročnosti (zateplení, výměna oken, výměna zdroje tepla) ještě nezaručuje dlouhodobě udržitelné a nejvyšší možné (resp. požadované nebo optimální) snížení spotřeby energie.

Teprve ve spojení s opatřeními, jako je regulace otopné soustavy, přizpůsobení technologických zařízení provozu novému stavu budov a zavedení energetického managementu je možné tento optimální stav zajistit.

Podle normy ČSN EN ISO 50001:2012 je energetický management založen na principu neustálého zlepšování formulovaného pomocí čtyř základních činností (PDCA): Plánuj – Dělej – Kontroluj – Jednej.

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



Na základě tohoto principu je možné pro každou organizaci (potažmo budovu) nastavit individuálně energetický management s cílem postupného dosahování úspor energie, ale také ostatních provozních nákladů. Jedná se o uzavřený cyklický proces neustálého zlepšování energetického hospodářství, který se skládá zejména z těchto činností:

- Měření a zaznamenávání spotřeby energie
- Stanovení potenciálu úspor energie
- Realizace opatření na základě plánu
- Vyhodnocování spotřeby energie a účinnosti realizovaných opatření
- Porovnávání velikosti úspor předpokládaných a skutečně dosažených
- Tvorba a aktualizace energetických koncepcí, energetických (akčních) plánů

#### Energetický management posuzovaného objektu

Management hospodaření energií dle ČSN EN ISO 50001 aplikován není. Je prováděna pouze pravidelná kontrola a vyhodnocování měsíčních spotřeb odebraných energií. Tyto činnosti ovšem nelze považovat za energetický management v pravém slova smyslu. Odečítané hodnoty spotřeb energií slouží primárně pro fakturační účely, kalkulaci ceny pro koncové zákazníky. Není prováděna **každodenní** kontrola údajů a kontinuálně hlídána efektivita provozování soustavy či jednotlivých subsystémů.



## 3. HODNOCENÍ VÝCHOZÍHO STAVU

### 3.1 VÝPOČET TEPELNÝCH ZTRÁT

Pro výpočet tepelných ztrát byl použit PC software Energie 2020, vycházející z metodiky ČSN EN 12 831. Pro vyhodnocení požadavku dle ČSN 73 0540 -2 tepla obálkou budovy byl stanoven tzv. **“průměrný součinitel prostupu tepla”**  $U_{em,N}$ , jehož hodnota musí být  $U_{em} < U_{em,N}$ , což je tzv. požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla.

Výpočet tepelných ztrát je proveden za těchto okrajových podmínek:

- venkovní výpočtová teplota  $\theta_e = -15^\circ\text{C}$  dle ČSN 7305 40-3
- **vnitřní průměrná výpočtová teplota**  $\theta_i = 16^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C}$
- venkovní relativní vlhkost  $\varphi_e = 84\%$  dle ČSN 7305 40-3
- vnitřní relativní vlhkost  $\varphi_i = 60\%$  dle vyhlášky č. 194/2007 Sb.
- intenzita výměny vzduchu  $n = 0,5 - 1,0$  dle ČSN EN ISO 13789 dle využití

Materiálové hodnoty stavebních materiálů byly stanoveny z ČSN 73 0540-3, stavebních tabulek a další literatury.

Výsledky jsou seřazeny do následujících tabulek:

#### Tepebné ztráty budovy – hala vozovny

Výpočet měrných tepelných ztrát objektu			
Úsek	měrná tepelná ztráta dle ČSN EN 12 831		
	prostupem	větráním	CELKEM
Měrná tepelná ztráta	12404,78 W/K	41,831 W/K	<b>12 445,78 W/K</b>

Rozdělení měrných tepelných ztrát prostupem			
Značka	konstrukce	W/K	%
OV	otvorové výplně	390,80	3,2
SO	stěny ochlazované	642,1	5,2
LTV	lineární tepelné vazby	696,9	5,6
Pdl	podlaha na terénu	765,2	6,2
DV	dveře, vrata	289,8	2,3
SCH	střecha	4027,8	32,5
SN	konstrukce k nevytápěným prostorům	4165,7	33,6
SV	světlík	1425,9	11,5
<b>CELKEM</b>		<b>12404,78</b>	<b>100,0</b>

zóna	název zóny	celkový měrný tok upravený pro výpočet tepelné ztráty (W/K)	průměrná návrhová teplota (°C)	celková tepelná ztráta (kW)
1	Hala vozovny	12 0136,83	18,2	398,4

## 3.2 POTŘEBA TEPLA NA VYTÁPĚNÍ

		Jednotka	Výpočet
Celkový měrný tepelný tok budovou	Qc	W/K	12 445,78
Tepelné ztráty budovy		kW	398,4
Průměrná denní teplota venkovního vzduchu	$\theta_m$	°C	7,3
Teplota venkovního vzduchu	$\theta_{ae}$	°C	-15
Potřeba tepla na vytápění	Q,H,nd	MWh/rok	650,75
Spotřeba tepla na vytápění	Q,fuel,H	MWh/rok	909,75
Tepelné ztráty zdrojem		MWh/rok	6,5075
Tepelné ztráty distribucí a sdílením		MWh/rok	252,4925

Pozn.:

*Ve výpočtu je uvažováno s klimatickými daty ČSN 73 0330-1*



## 3.3 TEPELNĚ IZOLAČNÍ VLASTNOSTI KONSTRUKCÍ

Druh konstrukce	Součinitel prost. tepla U (W/m <sup>2</sup> K)			požadavky ČSN 73 0540-2
	normovaná hodnota U <sub>n</sub>		hodnota U	
	požadovaná	doporučená	stávající	
<b>Konstrukce v části vytápěné na 20°C</b>				
Obvodový plášť	0,30	0,25	1,382	nesplňuje
<b>Střešní světlík - Opatření v EP</b>	<b>1,40</b>	<b>1,10</b>	<b>3,50</b>	<b>nesplňuje</b>
<b>Střecha hala – Opatření v EP</b>	<b>0,24</b>	<b>0,16</b>	<b>2,138</b>	<b>nesplňuje</b>
Okenní otvory – plastové	1,50	1,20	1,50	splňuje
Vrata	1,70	1,20	5,65	nesplňuje
Okenní otvory – polykarbonát	1,50	1,20	3,50	nesplňuje
Podlaha na terénu	0,45	0,30	3,007	nesplňuje
<b>Konstrukce v části vytápěné na 16°C</b>				
<b>Střecha hala (16°C) – Opatření v EP</b>	<b>0,32</b>	<b>0,21</b>	<b>3,564</b>	<b>nesplňuje</b>
<b>Střešní světlík – Opatření v EP</b>	<b>1,86</b>	<b>1,46</b>	<b>3,50</b>	<b>nesplňuje</b>
Obvodový plášť	0,40	0,33	1,382	nesplňuje
Vrata	1,70	1,20	5,65	nesplňuje
Okenní otvory – polykarbonát	1,50	1,20	3,50	nesplňuje
Podlaha na terénu	0,60	0,40	3,007	nesplňuje

## 3.4 KLASIFIKACE PROSTUPU TEPLA OBÁLKOU BUDOVY dle ČSN 730540-2: 2011

Budova	Objemový faktor tvaru budovy	Celkové vypočtené tepelné ztráty budovy	průměrný součinitel prostupu tepla	Požadovaný součinitel prostupu tepla	Klasifikační ukazatel	Klasifikační třída	Slovní vyjádření klasifikace budovy
	A/V [m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> ]	Q <sub>c</sub> [kW]	U <sub>em</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	U <sub>em,N</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	CI		
Hala	0,48	398,4	1,78	0,61	2,92	<b>G</b>	<b>mimořádně ne hospodárná</b>
Požadavek ČSN 730540-2 byl stanoven na základě hodnoty U <sub>em,N,20</sub> a působících teplot.							

### 3.5 VYHODNOCENÍ PODLE KRITÉRIÍ VYHLÁŠKY MPO ČR č. 264/2020 Sb.

Budova	Druh energie	Značka	Jednotka	Referenční hodnota	Vypočtená hodnota	Klasifikační třída	Slovní vyjádření klasifikace budovy
Hala	Celková měrná dodaná energie	EP,A	[kWh/m <sup>2</sup> .rok]	120	662	G	mimořádně ne hospodárná
	Celková měrná neobnovitelná primární energie	E <sub>pN</sub> , A	[kWh/m <sup>2</sup> .rok]	195	870	G	mimořádně ne hospodárná

### 3.6 HODNOCENÍ SPOTŘEBY ELEKTRICKÉ ENERGIE

Elektrická energie je využívána pro osvětlení, přípravu teplé vody, běžné elektrické spotřebiče a pro průmyslovou technologii. V budově chybí podružné měření pro osvětlení, není tak možné přesně vyhodnotit spotřebu el. energie pro jednotlivé spotřebiče umístěné v řešeném objektu.

Úspora těmito spotřebiči není předmětem hodnocení EP.

### 3.7 HODNOCENÍ SPOTŘEBY NA VYTÁPĚNÍ

Měrný ukazatel spotřeby tepelné energie na vytápění:

**Hala**

$$1,2 \cdot (Q_{\text{fuel,H}} / A_{\text{gross}}) = 1,2 \cdot (1314 / 2014) = 0,78 \text{ GJ/m}^2$$

Kde  $Q_{\text{fuel,H}}$  je dodaná energie na přípravu topné vody na systémové hranici budovy (GJ/rok) a  $A_{\text{gross}}$  je celková podlahová plocha (m<sup>2</sup>)

Teplo je do objektu dodáváno z předávací stanice umístěné v suterénu objektu administrativní budovy, která se nachází v areálu. Tato předávací stanice je napojena na primární rozvod páry. Objekt haly je částečně vytápěn napojením na sekundární rozvod s teplotním spádem 80/60 °C v předizolovaném potrubí v zemi.

Z výpočtového modelu vychází ztráta distribucí a sdílením tepla 259,0 MWh.

Zdroj tepla a rozvody tepla nejsou předmětem EP.

### 3.8 HODNOCENÍ SPOTŘEBY NA PŘÍPRAVU TV

Spotřeba TV a energie potřebná pro přípravu TV není předmětem hodnocení EP, proto s ní nebude počítáno.



## 3.9 HODNOCENÍ IZOLACE

V budově se nacházejí rozvody topné vody, které jsou vedeny v ocelových trubkách. Potrubí je opatřeno tepelnou izolací. Tepelná izolace částečně odpovídá Vyhlášce č. 193/2007 Sb. z hlediska součinitele prostupu tepla vztaženého na jednotku délky potrubí.

Vyhláška č. 193/2007 stanovuje povinnost opatřit rozvody pro vytápění a TV tepelnou izolací a definuje tzv. "Určující součinitele prostupu tepla" v závislosti na DN izolovaných rozvodů.

Určující součinitele prostupu tepla pro vnitřní rozvody:

DN [mm]	Uo [W/m K]
DN 10 - DN 15	0,15
DN 20 - DN 32	0,18
DN 40 - DN 65	0,27
DN 80 - DN 125	0,34
DN 150 – DN 200	0,40

*Rekonstrukce rozvodů ÚT není předmětem hodnocení EP. Dojde-li však k rekonstrukci rozvodů ÚT je nutné vyhláška č. 193/2007 respektovat a nové potrubí s teplonosnou látkou zaizolovat dle požadavků této vyhlášky.*

## 3.10 HODNOCENÍ ÚROVNĚ REGULACE

Regulace je provedená na základě nastavením požadované teploty přívodního potrubí do otopného systému.

**Po zateplení střechy budovy bude stejným způsobem regulováno vytápění i nadále. Nicméně k dosažení max. potenciálu úspor musí být zregulována přívodní větev pro tuto halu.**

## 3.11 VÝCHOZÍ ROČNÍ ENERGETICKÁ BILANCE

Spotřeby dodaných energií jsou uvedeny pro celý areál. Výchozí energetická bilance však byla sestavena **pouze pro předmětnou halu vozovny** a to na základě zjištěných informací o využívání objektu a jeho obsazenosti.

*Zároveň je tato energetická bilance sestavena pouze pro účely dotačního titulu OPPIK, bez uvažování nehodnocených spotřeb energie, jako je technologie, příprava TV, chlazení objektu....*

ř.	Ukazatel	Energie		Náklady
		(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)
1	Vstupy paliv a energie	4 730,40	1 314,00	1 597,392
2	Změna zásob paliv	0,00	0,00	0,000
3	Spotřeba paliv a energie (ř.1 + ř.2)	4 730,40	1 314,00	1 597,392
4	Prodej energie cizím	0,00	0,00	0,000
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3-ř.4)	4 730,40	1 314,00	1 597,392
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie (z ř.5)	1 345,68	373,80	454,418
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	3 384,72	940,20	1 142,974
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0,00	0,00	0,000
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5)	0,00	0,00	0,000
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	0,00	0,00	0,000
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0,00	0,00	0,000
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	0,00	0,00	0,000
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř.5)	0,00	0,00	0,000

Tato bilance bude použita pro hodnocení jednotlivých úsporných opatření a závěrečné doporučené varianty.



## 4. DOPORUČENÍ ENERGETICKÉHO SPECIALISTY

Při prohlídce posuzovaných budov jsou předběžně navržena tato opatření. V rámci rekonstrukce posuzované budovy bude provedeno zateplení střech a výměna střešních světlíků.

Energetické výpočty vycházejí z původních podkladů, požadavků provozovatele a z předpokládaných provozních kapacit.

### 4.1 POPIS POSUZOVANÉHO NÁVRHU

U energetického opatření je zvoleno takové opatření na zlepšení tepelně technických vlastností konstrukce, aby bylo dosaženo hodnot součinitele prostupu tepla označených v ČSN 73 0540-2 jako „**doporučené hodnoty**“. Navržené tepelně-izolační materiály lze nahradit jinými, ale je nutno zachovat výpočtový součinitel prostupu tepla, který je uveden u dané konstrukce.

**Jelikož na budově bude zateplena pouze střecha, nedojde ke splnění specifické podmínky 1) p) a proto musí všechny měněné prvky splňovat součinitel prostupu tepla Urec dle ČSN 730540-2:2011.**

Do výpočtu součinitele prostupu tepla jsou zahrnuty následující přírážky součinitele tepelné vodivosti:

- zhoršení součinitele tepelné vodivosti z důvodu vlhkostní nasákavosti materiálu. Přírážka pro pěnový polystyrén je 4% a pro minerální vlnu je 7%.

**Konstrukce byla počítána pro průměrnou vnitřní návrhovou teplotu +20°C a +16°C.**

Při realizaci zateplení je nutno dbát na minimalizaci tzv. tepelných mostů a tepelných vazeb.

## 4.1.1 Stavební část

### Opatření 1: zateplení střechy objektu a výměna střešních světlíků

Toto opatření se týká zateplení střechy nad hlavní halou. Nad vytápěnými částmi haly bude provedeno zateplení PIR deskami (v tl. 140 mm a v tl. 100 mm), ostatní plochy střechy budou zatepleny EPS 100 S (v tl. 140 mm a v tl. 100 mm). V EP jsou hodnoceny pouze části střechy nad vytápěnými částmi.

Střechy vedlejších přístaveb zůstávají stávající.

V rámci zateplení střechy dojde k výměně střešních světlíků.

Současný součinitel prostupu tepla nesplňuje požadavek ČSN 73 0540-2.

Jako tepelná izolace je navržena:

- PIR panel tl. 140 mm se součinitelem tepelné vodivosti  $\lambda = 0,022 \text{ W/mK}$
- PIR panel tl. 100 mm se součinitelem tepelné vodivosti  $\lambda = 0,022 \text{ W/mK}$
- Střešní světlík –  $U_w = 1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$

#### Skladba střechy S2 – část nad prostorem o teplotě 16°C ( $U = 0,207 \text{ W/m}^2\text{K}$ ):

- hydroizolační střešní fólie z mPVC-P (měkčený polyvinylchlorid) a obsahující výztužnou PES (polyesterovou) vložku, mechanické kotvení k podkladu.
- geotextilie
- tepelná izolace PIR desky tl. 100 mm
- pás z SBS modifikovaného asfaltu tl. 4,0 mm
- asfaltová emluze
- opravná betonová směs tl. 35 mm
- stávající betonová mazanina
- trapézový plech
- stávající vaznice z ocelových válcovaných profilů
- stávající ocelový příhradový vazník

#### Skladba střechy S4 – část nad prostorem o teplotě 16°C ( $U = 0,149 \text{ W/m}^2\text{K}$ ):

- hydroizolační střešní fólie z mPVC-P (měkčený polyvinylchlorid) a obsahující výztužnou PES (polyesterovou) vložku, mechanické kotvení k podkladu.
- geotextilie
- tepelná izolace PIR desky tl. 140 mm
- pás z SBS modifikovaného asfaltu tl. 4,0 mm
- asfaltová emluze
- stávající souvrství asfaltových lepenek
- stávající cementový potěr
- stávající ŽB trámový strop



**Světlíky** horizontální budou pásové, obloukové o rozměru 8,2 x 3,6 m a 13,0 x 4,6 m. Obloukový světlík s denním větráním. Konstrukce z Al. Profilů - přírodní hliník. Výplň PC 10 + AIR 20 mm + PC 25 mm, čirý + opál,  $U_w = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Nově vypočítaný součinitel prostupu tepla, příslušná tloušťka izolace dané konstrukce a velikost zateplované plochy jsou uvedeny v následujících tabulkách.

		Součinitel prostupu tepla $U \text{ (W/m}^2\text{K)}$			Požadavky
Druh konstrukce	Opatření	Normovaný $U_n$	Normovaný $U_{rec}$	Vypočítaný $U$	ČSN 73 0540-2
Střecha hala – nad částí vytápěnou na 20°C	PIR deska tl. 140 mm	0,24	0,16	0,149	splňuje
Střecha hala – nad částí vytápěnou na 16°C	PIR deska tl. 100 mm	0,32	0,21	0,207	splňuje
Střešní světlík - nad částí vytápěnou na 20°C	TI polykarbonát	1,40	1,10	1,10	splňuje
Střešní světlík - nad částí vytápěnou na 16°C	TI polykarbonát	1,86	1,46	1,10	splňuje

Zateplení střešního pláště a výměna světlíků (celek)		
Parametr	jednot.	hodnota
zateplovaná plocha	m <sup>2</sup>	1 606,6
světlíky	m <sup>2</sup>	407,4

*Pozn.: Zateplovaná plocha je energeticky vztažná plocha střechy.*

Souhrnná tabulka stavebního části				
Parametr		zateplovaná plocha (m <sup>2</sup> )	úspora energie (MWh)	úspora energie (GJ)
Opatření č. 1	zateplení střechy a výměna světlíků	2014	404,3	1455,3

Po zateplení střechy budovy bude vytápění distribučními elementy regulováno stejně i nadále. Nicméně k dosažení max. potenciálu úspor musí být zregulována již přívodní větev pro tuto halu.

*Toto je rovněž jedná z podmínek operačního programu Podnikání a Inovace pro konkurenceschopnost 2014-2020, konkrétně program podpory Úspory energie.*

## 4.2 CELKOVÝ POTENCIÁL ENERGETICKÝCH ÚSPOR

**Náklady na realizaci opatření:** Uvedené ceny jsou počítány bez DPH.

*Ve výpočtu bylo uvažováno s aktuální cenou:*

- teplo v roce 2019, která činí 1215,6 Kč/MWh bez DPH

### Posuzovaný návrh

	Roční úspory						
Název opatření	Uznatelné výdaje	Úspora energie		Úspora osobních výdajů	Úspora výdajů na opravy	Úspora ostatních výdajů	Úspora celkem
	[tis. Kč]	[MWh/rok]	[tis. Kč/rok]				
	Navržená úsporná opatření						
Zateplení střechy a výměna světlíků	15 500,000	404,25	491,435	0,00	0,00	0,00	491,435
Projektová příprava	0,0*	0,00	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
Celkem	15 500,000	404,25	491,435	0,00	0,00	0,00	491,435

*\*uznatelné náklady jsou brány z rozpočtu a doplněny o předpokládané náklady na projektovou přípravu.*

## 4.3 KLASIFIKACE PROSTUPU TEPLA OBÁLKOU BUDOVY dle ČSN 730540-2: 2011

Budova	Objemový faktor tvaru budovy	Celkové vypočtené tepelné ztráty budovy	průměrný součinitel prostupu tepla	Požadovaný součinitel prostupu tepla	Klasifikační ukazatel	Klasifikační třída	Slovní vyjádření klasifikace budovy
	A/V [m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> ]	Qc [kW]	U <sub>em</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	U <sub>em,N</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	CI		
Hala	0,48	240,0	1,10	0,61	1,80	<b>E</b>	<b>Nehospodárná</b>
Požadavek ČSN 730540-2 byl stanoven na základě hodnoty U <sub>em,N,20</sub> a působících teplot.							



# **C.E.I.S. CZ, s.r.o.**

*energetické audity \* poradenství EKIS \* projekty \* inženýrská činnost \* realizační činnost \* specializovaná měření*

---

**[www.ceis.cz](http://www.ceis.cz)**

Masarykovy sady 51/27  
737 01 Český Těšín

IČ : 258 43 931  
DIČ : CZ25843931

Bankovní spojení: ČSOB, a.s., pob. Č. Těšín  
Číslo účtu: 159 448 165 / 0300

Tel: +420 558 740 250  
Email : [info@ceis.cz](mailto:info@ceis.cz)

## 4.4 VYHODNOCENÍ PODLE KRITÉRIÍ VYHLÁŠKY MPO ČR č. 264/2020 Sb.

Budova	Druh energie	Značka	Jednotka	Referenční hodnota	Vypočtená hodnota	Klasifikační třída	Slovní vyjádření klasifikace budovy
Hala	Celková měrná dodaná energie	EP,A	[kWh/m <sup>2</sup> .rok]	117	370	G	mimořádně ne hospodárná
	Celková měrná neobnovitelná primární energie	E,pN,A	[kWh/m <sup>2</sup> .rok]	191	491	G	mimořádně ne hospodárná

## 4.5 EKONOMICKÉ VYHODNOCENÍ

Pro uvedená investiční opatření je zapotřebí stanovit tyto ekonomické ukazatele:

### Posuzovaná kritéria

#### Prostá doba návratnosti investice - Ts

Prostá návratnost nezohledňuje skutečnou časovou hodnotu peněz. Kritérium určuje, za jak dlouho pokryjí finanční úspory z projektu jeho investiční náklady. Prostou dobu návratnosti lze počítat jako rovnovážný bod kumulovaných příjmů a výdajů dle vztahu,

$$Ts = IN/CF$$

IN – investiční náklady

CF – roční Cash - Flow projektu

#### Čistá současná hodnota - NPV

Základem pro určení čisté současné hodnoty je určení toku hotovosti. Toky hotovosti (Cash-Flow) jsou rozdílem příjmů a výdajů spojených s projektem v jednotlivých letech. Toky hotovosti v sobě zahrnují všechny hodnotové změny během života projektu. Pro hodnocení toku hotovosti se tyto upravují převodem z budoucích hodnot do současnosti. Hodnoty jsou zpravidla převedeny do období, kdy dochází k vynaložení největších investic. Takto převedená hodnota se nazývá současná hodnota. Průběžné pokrytí investic a dalších výdajů a příjmů vyjadřuje kumulovaný tok hotovosti, kdy se jednotlivé roční hodnoty průběžně sčítají a představují skutečný stav u realizovaného opatření v příslušném roce. Pokud je hodnota kumulovaného toku hotovosti v daném roce záporná, nedošlo k tomuto období k pokrytí výdajů projektu jeho příjmy. Hodnota



diskontovaného kumulovaného toku hotovosti v posledním roce se označuje NPV. Čím vyšší je hodnota NPV, tím je opatření ekonomicky výhodnější. Pokud je hodnota NPV záporná, opatření je za daných podmínek ekonomicky nevýnosné.

$$NPV = \left( \sum_{t=1}^{Tz} \frac{CF_t}{(1+r)^t} \right) - IN \quad (tis. Kč/r)$$

Tz – doba životnosti (hodnocení) projektu (roky)

CF<sub>t</sub> – roční přínosy projektu (změna peněžních toků po realizaci projektu) (tis.Kč)

r – diskont

(1+r)<sup>-t</sup> – odúročitel

IN – investiční výdaje projektu (tis.Kč)

## Vnitřní výnosové procento - IRR

Vnitřní výnosové procento představuje hodnotu úrokové míry v procentech, při které hodnota NPV = 0. Tento ukazatel je užitečný jako měřítko efektivnosti investic. Stačí jej porovnat s úrovní úrokových měr na finančním trhu a investor vidí, zda je vhodné do příslušné varianty investovat.

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

## Reálná doba návratnosti, doba splacení investice při uvažování diskontní sazby

### Tsd se vypočte z podmínky:

Při uvažování současné hodnoty toků hotovosti lze určit dobu, ve které v daném projektu nastane rovnováha mezi příjmy a výdaji. Tato doba se označuje jako reálná doba návratnosti prostředků a lze ji považovat za kritérium se srovnatelnou vypovídající schopností jako NPV. Obecně lze reálnou dobu návratnosti stanovit z podmínky

NPV = 0

$$\left( \sum_{t=1}^{Tsd} \frac{CF_t}{(1+r)^t} \right) - IN = 0 \quad (roky)$$

kde:

CF<sub>t</sub> - roční přínosy projektu (změna peněžních toků po realizaci projektu)

r - diskont

(1 + r)<sup>-t</sup> - odúročitel

IN - investiční výdaje projektu

Základním rozhodovacím kritériem pro výběr optimální varianty je maximum čisté současné hodnoty (NPV). Kritéria vnitřní výnosové procento (IRR) a reálná doba návratnosti ( $T_{sd}$ ) jsou doplňujícími kritérii pro informaci zadavateli.

## 4.5.1 Ekonomické vyjádření pro posuzovaný návrh

Pro následující výpočty bylo uvažováno s financováním investice z vlastních zdrojů při stanovené době životnosti 20 let, danou diskontní sazbou 4 %.

Parametr	Jednotka	Výchozí stav	Posuzovaný návrh
<b>Přínosy projektu celkem</b>	<b>Kč</b>		404,25
z toho tržby za teplo a elektřinu	Kč		
<b>Investiční výdaje projektu celkem</b>	<b>Kč</b>	-	15 500 000,0*
z toho:			
náklady na přípravu projektu *	Kč	-	0
náklady na technologická zařízení a stavbu	Kč	-	15 500 000,0*
náklady na přípojky	Kč	-	0
<b>Provozní náklady celkem</b>	<b>Kč/rok</b>	<b>1 597 392,0</b>	<b>1 105 957,0</b>
z toho:			
náklady na energie	Kč/rok	1 597 392,0	1 105 957,0
náklady na opravu a údržbu	Kč/rok	nehodnoceno	nehodnoceno
osobní náklady (mzdy, pojistné)	Kč/rok	nehodnoceno	nehodnoceno
ostatní provozní náklady	Kč/rok	nehodnoceno	nehodnoceno
náklady na emise a odpady	Kč/rok	0	0
Doba hodnocení	roky	-	20
Diskont	-	-	4
<b>NPV - čistá současná hodnota</b>	<b>tis. Kč</b>		<b>-2 780,4</b>
<b>Tds - reálná doba návratnosti</b>	<b>roky</b>		<b>&gt; 20</b>
<b>IRR - vnitřní výnosové procento</b>	<b>%</b>		<b>2,70</b>

\*Ponz.:

uznatelné náklady jsou brány z rozpočtu a doplněny o předpokládané náklady na projektovou přípravu.



## 4.6 ENERGETICKÉ BILANCE PRO POSUZOVANÝ NÁVRH

ř.	Ukazatel	Před realizací projektu			Po realizaci projektu		
		Energie		Náklady	Energie		Náklady
		(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)	(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)
1	Vstupy paliv a energie	4 730,40	1 314,00	1 597,392	3 275,10	909,75	1 105,957
2	Změna zásob paliv	0	0	0	0	0	0
3	Spotřeba paliv a energie	4 730,40	1 314,00	1 597,392	3 275,10	909,75	1 105,957
4	Prodej energie cizím	0	0	0	0	0	0
5	Konečná spotřeba paliv a energie v objektu	4 730,40	1 314,00	1 597,392	3 275,1	909,75	1 105,957
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech	1 345,68	373,80	454,418	932,4	259,00	314,859
7	Spotřeba energie na vytápění	3 384,72	940,20	1 142,974	2 342,7	650,75	791,098
8	Spotřeba energie na chlazení	0,00	0,00	0,000	0,00	0,00	0,000
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody	0,00	0,00	0,000	0,00	0,00	0,000
10	Spotřeba energie na větrání	0,00	0,00	0,000	0,00	0,00	0,000
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0,00	0,00	0,000	0,00	0,00	0,000
12	Spotřeba energie na osvětlení	0,00	0,00	0,000	0,00	0,00	0,000
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	0,00	0,00	0,000	0,00	0,00	0,000

## 4.7 EKOLOGICKÉ VYHODNOCENÍ

1. Posuzovaný objekt spotřebovává elektřinu a zemní plyn, které jsou odebírány z místní distribuční soustavy. Navržená úsporná opatření a jejich efekty v podobě úspor mají z hlediska životního prostředí dopad jednak na místní emise, tak i přeneseně (globálně) na škodliviny, které by byly jinak emitovány do ovzduší při výrobě elektřiny.

Emise sledovaných škodlivin byly vypočteny dle přílohy č. 6 k vyhlášce č. 480/2012 sb. O energetickém auditu a energetickém posudku.

Dále pak byla použita výpočetní pomůcka EMISE CZT 2017 1.8, vytvořená asociací energetických specialistů.

Výpočet emisí  $PM_{2,5}$ ,  $PM_{10}$  je proveden dle Metodiky výpočtu podílu velikostních frakcí částic  $PM_{2,5}$  a  $PM_{10}$  v emisích tuhých znečišťujících látek (viz. Metodický pokyn MŽP, odboru ochrany ovzduší ke zpracování rozptylových studií, Příloha č. 2., Věstník MŽP Ročník XIII, srpen 2013, částka 8).

2. V následující tabulce jsou rekapitulovány vstupy paliv a energie do posuzovaného objektu a tedy dosažené úspory dané formy energie.

## Ekologické vyjádření pro posuzovaný návrh

### Energetické bilance dle typu uvažovaného paliva/energie

Typ paliva/energie	Výchozí stav	Posuzovaný
	(GJ/rok)	(GJ/rok)
Zemní plyn	-	-
Elektrina	-	-
Černé uhlí	-	-
Hnědé uhlí	-	-
Biomasa	-	-
CZT	4730,40	3275,10

### Emisní faktory dle typu uvažovaného paliva/energie

Typ paliva/energie	Znečišťující látka					
	TZL	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	NH <sub>3</sub>	VOC	CO <sub>2</sub>
	(kg/GJ)					
CZT	0,1278	0,8567	0,2325	0,0000	0,0050	83,0000

### Ekologické vyhodnocení

Parametr	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl
	(t/rok)	(t/rok)	(t/rok)
TZL	0,60464	0,41863	0,18602
PM <sub>10</sub>	0,24186	0,16745	0,07441
PM <sub>2,5</sub>	0,15116	0,10466	0,04650
SO <sub>2</sub>	4,05275	2,80593	1,24682
NO <sub>x</sub>	1,09964	0,76133	0,33830
NH <sub>3</sub>	0,00000	0,00000	0,00000
VOC	0,02365	0,01638	0,00728
CO <sub>2</sub>	392,62320	271,83330	120,78990



## 4.8 NÁVRH MANAGEMENTU HOSPODAŘENÍ ČSN EN ISO 50001

### Obecné požadavky ČSN EN ISO 50001

Hlavním účelem nově schválené mezinárodní normy je umožnit organizacím vytvářet systémy a procesy nezbytné pro snižování energetické náročnosti, zlepšování energetické účinnosti a využití energie prostřednictvím systematického managementu hospodaření s energií.

Energetický management organizace může podle této normy zavádět energetickou politiku a vytvářet cíle, cílové hodnoty a akční plány a to podle hesla „Plánuj – Dělej – Kontroluj - Jednej“.

### Energetický management posuzovaného objektu

Management hospodaření energií dle ČSN EN ISO 50001 aplikován není. Je prováděna pouze pravidelná kontrola a vyhodnocování měsíčních spotřeb odebraných energií. Tyto činnosti ovšem nelze považovat za energetický management v pravém slova smyslu. Odečítané hodnoty spotřeb energií slouží primárně pro fakturační účely, kalkulaci ceny pro koncové zákazníky. Není prováděna každodenní kontrola údajů a kontinuálně hlídána efektivita provozování soustavy či jednotlivých subsystémů.

Rozhodnutím investora **nebude** management hospodaření energií dle ČSN EN ISO 50001 zaveden.

## 4.9 POPIS OKRAJOVÝCH PODMÍNEK PRO POSUZOVANÝ NÁVRH

### Okrajové podmínky

Výstupy a doporučení uvedené ve studii, platí za podmínek, že veškeré vstupní údaje poskytnuté zadavatelem byly věrohodné a platné a že navržená opatření budou uplatňována a realizována dle dodaných podkladů.

### Výčet okrajových podmínek:

#### a) V rámci výzvy nebude podpořen projekt, který neprokáže úsporu energie.

- celková úspora energie je 404,25 MWh/rok (viz odstavec 4.2 v EP)

#### b) Podle zákona č. 165/2012 Sb. o podporovaných zdrojích energie a o změně některých zákonů ve znění pozdějších předpisů § 25 bod 5) Investiční podpora tepla podle odstavců 3 a 4 se nevztahuje na solární systémy nebo systémy s tepelnými čerpadly, které by svým provozem zhoršily celkovou průměrnou roční účinnost stávajících účinných soustav zásobování tepelnou energií. Tyto soustavy zásobování tepelnou

energií eviduje a způsobem umožňujícím dálkový přístup zveřejňuje Energetický regulační úřad do 30. dubna následujícího roku.

- **irelevantní**

- c) V případě, že výrobní elektřiny z KVET a fotovoltaických systémů je připojena do přenosové nebo distribuční soustavy nesmí dodat do přenosové nebo distribuční soustavy více než dvacet procent ročního množství elektřiny vyrobené v jím provozované výrobní elektřiny, sníženého o technologickou vlastní spotřebu elektřiny.

- **irelevantní**

- d) Projekty obsahující návrh na kombinovanou výrobu elektřiny a tepla budou podporovány pouze v případě, pokud splní kritéria pro vysokoúčinnou výrobu elektřiny a tepla podle vyhlášky č. 37/2016 Sb. o elektřině z vysokoúčinné kombinované výroby elektřiny a tepla a elektřině z druhotných zdrojů.

- **irelevantní**

- e) **Modernizace soustav osvětlení budov a průmyslových areálů bude podpořena pouze v případě, že bude součástí komplexního projektu<sup>27</sup>, nikoliv jako samostatné opatření, nebo je splněna podmínka f).**

- **irelevantní**

- f) Modernizace soustav osvětlení budov a průmyslových areálů a instalace fotovoltaického systému bude podpořena pouze v případě, že bude součástí komplexního projektu nebo se bude jednat o modernizaci soustav osvětlení a instalaci fotovoltaického systému u budov, kde v minulosti byl vydán právní akt nebo už došlo k realizaci úsporných opatření za účelem splnění minimálních parametrů energetické náročnosti budov podle požadavků definovaných § 6 odst. 2 písm. b) vyhlášky č. 78/2013 Sb. za využití veřejné podpory z předešlých výzev úspory energie OP PIK 2014 až 2020.

- **irelevantní**

- g) Modernizace soustav osvětlení budov a průmyslových areálů a instalace fotovoltaického systému, kde v minulosti byl vydán právní akt nebo už došlo k realizaci úsporných opatření za účelem splnění minimálních parametrů energetické náročnosti budov podle požadavků definovaných § 6 odst. 2 písm. b) vyhlášky č. 78/2013 Sb. za využití veřejné podpory z předešlých výzev úspory energie OP PIK 2014 až 2020, musí investice do modernizace osvětlení činit minimálně 60 %



celkových způsobilých výdajů vycházejících ze žádosti o platbu (bez výdajů na energetický posudek, projektovou dokumentaci, inženýrskou činnost a výdaje na výběrové řízení). Tato podmínka se nevztahuje na komplexní projekty podané v rámci této výzvy.

- **irelevantní**

- h) Samostatnou instalaci OZE pro vlastní spotřebu podniku (využití biomasy, solární systémy, tepelná čerpadla a fotovoltaické systémy) není možné podpořit, pokud nebude dosažena úspora energie ve smyslu definice podle směrnice 2012/27/EU o energetické účinnosti, tzn. úspory energie dosažené zvýšení energetické účinnosti oproti původnímu zdroji.

- **irelevantní**

- i) Podpořen nebude projekt rekonstrukce/modernizace, která se týká spalování paliv v zařízeních s celkovým jmenovitým příkonem vyšším než 20 MW.

- **irelevantní**

- j) Podpora nebude poskytnuta na spolufinancování zařízení, na něž se vztahuje směrnice o průmyslových emisích, která je použitelná na zařízení pro výrobu energie a dálkové vytápění nad 50 MW.

- **irelevantní**

- k) V případě realizace kotle na biomasu budou podporovány pouze kotle splňující požadavky Nařízení komise č. 2015/1189 ze dne 28. dubna 2015, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, pokud jde o požadavky na ekodesign kotlů na tuhá paliva (požadavky od 1. 1. 2020).

- **irelevantní**

- l) Podpořeny nebudou projekty zaměřené na rekonstrukci/výstavbu zdroje kombinované výroby elektřiny a tepla a monovýroby tepla, která využívá jako palivo uhlí nebo spoluspalování uhlí a biomasy.

- **irelevantní**

- m) Projekt nesmí být financován provozní podporou obnovitelných zdrojů energie.

- **irelevantní**

- n) Podpořeny budou pouze projekty, které splňují požadavky mezních hodnot emisí pro spalovací zařízení podle Směrnice 2015/2193/ES o omezení emisí některých znečišťujících látek do ovzduší ze středních spalovacích zařízení.

- **irelevantní**

- o) Pokud nelze doložit spotřebu energie v budově či areálu alespoň za jeden rok na základě předložených faktur za energii a zároveň za splnění podmínky, že příslušná výchozí spotřeba objektu bude odpovídat alespoň požadavkům na vytápění místností podle jejich způsobu užití nebo ke změně užívání budovy, tak výpočet energetických úspor podle vyhlášky č.78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov bude uvažovat jako výchozí referenční stav klasifikační třídu energetické náročnosti budovy podle přílohy č. 2 k vyhlášce č.78/2013 Sb. - 1,5 x ER (součet dílčích dodaných energií technických systémů budovy, které jsou předmětem realizovaných úsporných opatření). Při volbě okrajových podmínek je nutné, aby se výpočet vztahoval na hodnoty podle ČSN 730331-1.

- **irelevantní**

- p) Po realizaci projektu musí budova plnit minimálně parametry energetické náročnosti budov podle požadavků definovaných § 6 odst. 2 písm. b) vyhlášky č.78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov)<sup>28</sup>.

- **nesplněno – přechod na bod q)**

- q) V případě realizace opatření ke snižování energetické náročnosti budov, u kterých dochází k jiné než větší změně dokončené budovy nebo větší změně dokončené budovy, ale není možné z technických nebo ekonomických důvodů plnit bod p), pak všechny měněné/upravované stavební prvky/konstrukce obálky budovy na systémové hranici, na kterých dochází k realizaci opatření, musí splnit podmínku na součinitel prostupu tepla příslušné Urec dle ČSN 730540- 2:2011 a uvažované návrhové teploty.

- **splněno**

- r) Pro průmyslové a výrobní provozy, dílenské provozovny a zemědělské budovy se spotřebou energie do 700 GJ za rok platí pro danou část opatření podmínka  $U \leq U_N$  (Normové hodnoty součinitele prostupu tepla  $U_N$ , pro uvažovanou návrhovou teplotu jednotlivých konstrukcí dle ČSN 73 0540-2:2011 Tepelná ochrana budov).

- **irelevantní**



- s) Požadavky podle bodů n) nebo p) nebo q) se netýkají památkově chráněných budov v souladu s § 7 odst. 5 zákona č. 406/2000 Sb. ve znění pozdějších předpisů a architektonicky cenných budov<sup>29</sup>.

- irelevantní

- t) **V rámci zpracovaného energetického posudku musí být, v případě realizace opatření ke snižování energetické náročnosti budov jednoznačně definována povinnost na vyregulování otopné soustavy.**

- splněno

- u) V případě realizace opatření zahrnující větrací jednotky musí být plněny požadavky dle Nařízení Komise (EU) 1253/2014 týkající se požadavků na ekodesign větracích jednotek.

- irelevantní

- v) V rámci programu Úspory energie nelze podporovat spotřebiče pro neprofesionální použití (zařízení pro domácnost) podle nařízení Evropského parlamentu a Rady 2017/1369 ze dne 4. července 2017, kterým se stanoví rámec pro označování energetickými štítky a zrušuje směrnice 2010/30/EU.

- irelevantní

- w) V případě podpory profesionálních chladicích boxů<sup>30</sup>, na které se vztahuje nařízení Komise v přenesené pravomoci 2015/1094, ze dne 5. května 2015, kterým se doplňuje směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/30/EU, pokud jde o uvádění spotřeby energie na energetických štítcích profesionálních chladicích boxů, musí výrobek splňovat minimální energetickou třídu C a vyšší pro chladicí boxy a D a vyšší pro mrazicí boxy.

- irelevantní

- x) Přírodní chladiwa chladniček a mrazniček musí splnit potenciál globálního oteplování (GWP) < 150 podle Nařízení Evropské komise č. 517/2014 o fluorovaných skleníkových plynech.

- irelevantní

- y) V případě aktivity snižování energetické náročnosti/zvyšování energetické účinnosti výrobních a technologických procesů musí při pořízení energeticky úspornějších výrobních strojů a technologických zařízení respektovány níže uvedené podmínky:

- roční produkce nového zařízení nesmí překročit roční produkci nahrazovaného zařízení<sup>31</sup>; pokud dojde k překročení roční produkce, tak musí být pro výpočet způsobilých výdajů aplikován článek 38 bod 3 b) Nařízení Komise (EU) č. 651/2014,<sup>32</sup>

- **irelevantní**

- zařízení musí být nové a současně musí být prokazatelné, že nahrazovaná zařízení již nejsou používána<sup>33</sup>.

- **irelevantní**

z) Hlavní zásady týkající se investic do individuálních kotlů, kogeneračních jednotek a mikrokogeneračních jednotek:

- Investice musí vést ke snížení emisí CO<sub>2</sub> v porovnání se stávajícími zařízeními (v případě přechodu na jiná paliva minimálně o 30 %). Tento požadavek na snížení emisí CO<sub>2</sub> bude vztažen pouze k výrobě tepla odpovídající výrobě navrhované kogenerace a mikrokogenerace, tj. pouze části z celkové výroby tepla daného zdroje, přičemž předmětem hodnocení by mělo být porovnání globálních emisí odpovídajících oddělené výrobě elektřiny a tepla a navrhované výrobě kogenerační.
- Investice musí vést ke snížení emisí CO<sub>2</sub> v porovnání se stávajícími zařízeními v případě přechodu na jiná paliva minimálně o 30 % (například z tuhých fosilních paliv na zemní plyn). Tato podmínka se nevztahuje na výměnu stávajících plynových kotlů s novými jednotkami (vysoce účinné kondenzační kotle). Investice mohou zahrnovat kotle na biomasu. Do celkové energetické bilance pro výpočet snížení CO<sub>2</sub> vlivem instalace nového zdroje nemusí být započítána spotřeba energie na technologické a ostatní procesy.

- **irelevantní**

aa) V dané budově musí převažovat činnosti odpovídající podporovaným aktivitám podle přílohy č. 1 CZ-NACE předmětu projektu. Pokud budou převažovat činnosti podle bodu 3.2 textu výzvy či přílohy č. 1 části B, projekt nebude způsobilý. Za převažující činnost se považuje stav, kdy je prováděna na více než 60 % z celkové energeticky vztažné plochy.

- **splněno**

bb) Projekt musí být realizován na území ČR mimo NUTS II Praha.

- V rámci projektu lze uplatnit pouze jedno místo realizace. Místo realizace by mělo být součástí jednoho energetického hospodářství a zároveň se bude jednat o ucelené území podle katastrální mapy.



- splněno

- Projekt nesmí být realizován na pozemku, kde stojí stavba, která má způsob využití typu:

- objekt k bydlení,
- bytový dům,
- rodinný dům,

- splněno

cc) Projekt nebude podpořen, pokud bude mít měrné způsobilé výdaje vyšší než 25 tis. Kč na úsporu 1 GJ. Projekt, který získá méně než 50 bodů v rámci hodnocení žádosti o podporu, nebude podpořen. Projektu, který dosáhne hodnoty IRR vyšší než 20 % (bez dotace), nebude dotace poskytnuta.

- splněno

- 27 Za komplexní projekt se nepovažuje jakákoliv kombinace těchto opatření: instalace fotovoltaického systému, akumulátoru elektrické energie, solárních termických panelů a modernizace soustav osvětlení
- 28 Hodnoty ukazatelů energetické náročnosti hodnocené budovy (průměrný součinitel prostupu tepla a celková dodaná energie za rok nejsou vyšší než referenční hodnoty těchto ukazatelů energetické náročnosti pro referenční budovu.
- 29 U budov, které jsou kulturní památkou, anebo nejsou kulturní památkou, ale nacházejí se v památkové rezervaci nebo památkové zóně), pokud by s ohledem na zájmy státní památkové péče splnění některých požadavků na energetickou náročnost těchto budov výrazně změnilo jejich charakter nebo vzhled; tuto skutečnost stavebník, vlastník budovy nebo společenství vlastníků jednotek doloží závazným stanoviskem orgánu státní památkové péče.
- 30 Profesionálním chladicím boxem se rozumí izolovaný chladicí spotřebič s jedním nebo několika prostory přístupnými jedněmi nebo několika dveřmi či zásuvkami, který je schopen trvale udržovat teplotu potravin ve stanoveném rozmezí provozních teplot chlazení nebo mrazení pomocí kompresního cyklu a je určen k uchovávání potravin pro komerční účely, přičemž tyto potraviny nejsou vystavovány zákazníkům ani jim nejsou přístupné.
- 31 Roční produkci nahrazovaného zařízení a předpokládanou roční produkci nového zařízení je nutné uvést v popisu stávajícího stavu předmětu energetického posudku a v doporučené variantě navrhovaného opatření.
- 32 Podrobný výklad je uveden v příloze číslo 2 Vymezení způsobilých výdajů.
- 33 Musí dojít k vyřazení a k poslední žádosti o platbu bude nezbytné doložit potvrzení o jeho ekologické likvidaci tak, aby nedošlo k jeho dalšímu používání vzhledem na deklarovanou roční úsporu energie. K vyřazení stroje a k jeho ekologické likvidaci může dojít nejdříve v den registrace žádosti o podporu z důvodu splnění motivačního účinku.

## 5. STANOVENÍ VÝSLEDKŮ A PODMÍNEK PROVEDITELNOSTI

**B 1.** Stavební povolení pro nabytí právní moci (případně relativní doklady dle stavebního zákona potřebné po realizaci stavby) nebo sdělení příslušného stavebního úřadu (dle správního řádu) zda předmět realizace projektu nepodléhá stavebnímu řízení podle Zákona č. 183/2006 Sb. o územním plánování a stavebním řádu (11 bodů).

**C 1.** Prokázání trvalé úspory spotřeby energie. Procento úspor 30,76% (25,0 bodů).

**C 2.** Klimaticko-energetické přínosy. Měrné způsobilé výdaje na snížení emisí 128,3 Kč/kg CO<sub>2</sub>/rok. Úspora CO<sub>2</sub> je 120,79 t/rok (5,0 bodů).

**C 3.** Bonifikace za instalaci OZE pro vlastní potřebu podniku (0 bodů).

**D 1.** Měrné způsobilé výdaje na roční úsporu 1 GJ jsou 10700 Kč/GJ (16,0 bodů).

**Celkový počet bodů programu je 57.**

## 6. ZÁVĚREČNÝ VÝROK O NAPLNĚNÍ ÚČELU EP

Energetickým posudkem bylo ověřeno, že posuzovaná navrhovaná opatření projektu (zateplení střechy a modernizace systému osvětlení) splňují podmínky Programu.

Zpracovatel:

Ing. Veronika Charvátová

Datum zpracování energetického posudku:

V Českém Těšíně 10. 9. 2020

Podpis energetického specialisty:

Ing. Milan Szotkowski





**Evidenční list energetického posudku**

podle § 9a odst. 1 písm. d) zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů

Evidenční číslo

324079.0

**1. Část - Identifikační údaje**

**1. Jméno (jména) příjmení / název nebo obchodní firma vlastníka předmětu EP**

Dopravní podnik Ostrava a.s.

**2. Adresa trvalého bydliště / sídlo, popř. adresa pro doručování**

a) ulice

b) č.p./č.o.

c) část obce

Poděbradova

494 / 2

d) obec

e) PSČ

f) e-mail

g) telefon

Ostrava

70200

karolina.ryckova@dpo.cz

597 401 111

**3. Identifikační číslo osoby, pokud bylo přiděleno**

61974757

**4. Údaje o statutárním orgánu**

a) jméno

b) kontakt

Ing. Daniel Morys, MBA

597 401 111

**5. Předmět energetického posudku**

a) název

Areál tramvaje Moravská Ostrava – Hala vozovny – Rekonstrukce střechy

b) adresa nebo umístění

Plynární 3345/20, 702 00 Ostrava-Moravská Ostrava; k.ú. : Moravská Ostrava [713520]; parc.č. 1846

c) popis předmětu EP

Zateplení střešní konstrukce spolu s výměnou střešních světlíků na objektu haly opravny tramvají, v rámci areálu tramvají v Moravské Ostravě Dopravního podniku Ostrava a.s. Energetický posudek je zpracován v souladu s podmínkami Operačního programu Podnikání a Inovace pro konkurenceschopnost 2014-2020, program podpory Úspory energie.

## 2. Část - Seznam stanovených kritérií

### 1. Energetická kritéria

- dosažení trvalé úspory spotřeby energie

### 2. Ekologická kritéria

- měrné způsobilé výdaje na snížení emisí CO<sub>2</sub> (Kč/kg CO<sub>2</sub>)

### 3. Ekonomická kritéria

- rozpočet projektu

### 4. Technická a ostatní kritéria

- Specifická kritéria viz. Přílohy Výzvy.
- minimální počet bodů potřebných pro naplnění kritérií programu a schválení projektu je 50.



### 3. Část - Popis stávajícího stavu předmětu EP

#### 1. Charakteristika hlavních činností

Jedná se o jednopodlažní halový objekt v rámci areálu tramvají v Moravské Ostravě Dopravního podniku Ostrava a.s. (objekt bez čísla popisného).

Prostory vlastní haly slouží jako opravná tramvají, je zde možno provádět opravy na více soupravách najednou. Hala vozovny má půdorysný rozměr 109,00 m x 58,26 m je jednopodlažní, nepodsklepený objekt, výška haly v úrovni hřebene je 7,53 m, výška u okapu cca 6,65 m. Hala je vytápěná cca z 1/3. Jedna část je vytápěná na 20°C, prostřední část je vytápěná na 16°C. Ostatní prostory haly jsou nevytápěné, případně pouze temperované.

Zdrojem tepla v objektu je předávací stanice tepla.

Energetický posudek se týká pouze vlastní haly opravný tramvají objektu na parcele č. 1846, k.ú. Moravská Ostrava [713520].

#### 2. Vlastní zdroje energie

##### a) zdroje tepla

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

##### b) zdroje elektřiny

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

##### c) kombinovaná výroba elektřiny a tepla

počet	-
instal. výkon elektrický	-
instal. výkon tepelný	-
roční výroba elektřiny	-
roční výroba tepla	-
roční spotřeba paliva	-

##### d) druhy primárního zdroje energie

druh OZE	-
druh DEZ	-
fosilní zdroje	-

#### 3. Spotřeba energie

##### Druh spotřeby

	Příkon	Spotřeba energie	Energonositel
Ztráty ve vlastních zdrojích a rozvodech	- MW	373,80 MWh/r	CZT
Vytápění	- MW	940,20 MWh/r	CZT
Chlazení	- MW	- MWh/r	-
Příprava TV	- MW	- MWh/r	-
Větrání	- MW	- MWh/r	-
Úprava vlhkosti	- MW	- MWh/r	-
Osvětlení	- MW	- MWh/r	-
Technologie	- MW	- MWh/r	-

Celkem	-	MW	1 314,00	MWh/r	CZT
--------	---	----	----------	-------	-----



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

1. Popis doporučených opatření energetického specialisty oprávněného zpracovat energetický posudek

Doporučenými opatřeními jsou: zateplení střešního pláště a výměna střešních světlíků.

- PIR panel tl. 140 mm se součinitelem tepelné vodivosti  $\lambda = 0,022 \text{ W/mK}$
- PIR panel tl. 100 mm se součinitelem tepelné vodivosti  $\lambda = 0,022 \text{ W/mK}$
- Střešní světlík –  $U_w = 1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$

#### 2. Úspory energie a nákladů

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

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Energie	1 314,00	MWh/r	909,75	MWh/r	404,25	MWh/r
Náklady	1597,392	tis. Kč/r	1105,957	tis. Kč/r	491,435	tis. Kč/r

##### Spotřeba energie

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Vytápění	1314	MWh/r	909,75	MWh/r	404,25	MWh/r
Chlazení	-	MWh/r	-	MWh/r	-	MWh/r
Větrání	-	MWh/r	-	MWh/r	-	MWh/r
Úprava vlhkosti	-	MWh/r	-	MWh/r	-	MWh/r
Příprava TV	-	MWh/r	-	MWh/r	-	MWh/r
Osvětlení	-	MWh/r	-	MWh/r	-	MWh/r
Technologie	-	MWh/r	-	MWh/r	-	MWh/r

#### 3. Dosažená úspora energie podle jednotlivých energonositelů

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Elektřina	1314,00	MWh/r	909,75	MWh/r	404,25	MWh/r
SZTE	-	MWh/r	-	MWh/r	-	MWh/r
ZP	-	MWh/r	-	MWh/r	-	MWh/r
TO	-	MWh/r	-	MWh/r	-	MWh/r
Uhlí	-	MWh/r	-	MWh/r	-	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	-	%
KVET	-	%
Ostatní	-	%

**Náklady při distribuci energie**

Rozvody tepla	-	%
Ostatní	-	%

**Náklady při spotřebě energie**

Budovy – úprava obálky	100	%	Technologie	-	%
Budovy – technické systémy	-	%	Ostatní	-	%

**5. Ekonomické hodnocení**

doba hodnocení	20	roků	diskontní míra	4	%
NPV	-2 780	tis. Kč	investiční náklady	15 500,000	tis. Kč
reálná doba návratnosti	> 20	roků	cash flow	491,435	tis. Kč/r
IRR	2,70	%	NPV	-2 780,00	tis. Kč
rok realizace	2021				

**6. Ekologické hodnocení**

Parametr	Výchozí stav	Varianta I	Rozdíl	Varianta II	Rozdíl
	t/rok	t/rok	t/rok	t/rok	t/rok
Tuhé znečišťující látky (TZL)	0,60464	0,41863	0,18601		
PM <sub>10</sub>	0,24186	0,16745	0,07441		
PM <sub>2,5</sub>	0,15116	0,10466	0,04650		
SO <sub>2</sub>	4,05275	2,80593	1,24682		
NO <sub>x</sub>	1,09964	0,76133	0,33831		
NH <sub>3</sub>	0,00000	0,00000	0,00000		
VOC	0,02365	0,01638	0,00727		
CO <sub>2</sub>	392,62320	271,83330	120,78990		

## 5. Část - Výsledky posouzení proveditelnosti návrhu podle stanovených kritérií

### 1. Proveditelnost podle energetických kritérií

Prokázání trvalé úspory spotřeby energie. Procento úspor 30,76% (25,0 bodů).

### 2. Proveditelnost podle ekologických kritérií

C 2. Klimaticko-energetické přínosy. Měrné způsobilé výdaje na snížení emisí 128,3 Kč/kg CO<sub>2</sub>/rok. Úspora CO<sub>2</sub> je 120,79 t/rok (5,0 bodů).

C 3. Bonifikace za instalaci OZE pro vlastní potřebu podniku (0 bodů).

### 3. Proveditelnost podle ekonomických kritérií

Nákladová efektivita projektu - měrné způsobilé výdaje na roční úsporu 1GJ jsou 10700 Kč/GJ (16,0 bodů).

### 4. Proveditelnost podle technických a ostatních kritérií

B 1. Stavební povolení nebo sdělení příslušného stavebního úřadu (dle správního řádu) zda stavební úpravy nepodléhají stavebnímu řízení podle Zákona č. 183/2006 Sb. o územním plánování a stavebním řádu (11 bodů).

## 6. Údaje o energetickém specialistovi

1. Jméno (jména) a příjmení

C.E.I.S. CZ s.r.o.

Titul

2. Číslo oprávnění v seznamu energ. specialistů

3. Datum vydání oprávnění

02.07.2020

4. Podpis

5. Datum

10.09.2020







# **Příloha č. 1**

## **Evidenční list energetického posudku**

**Podle §9a odst. 1 písm. d) zákona č. 406/2000 Sb.,  
o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů**

## **Příloha č. 2**

**Kopie dokladu o vydání oprávnění podle §10b zákona  
č. 406/2000 Sb.**





## ROZHODNUTÍ

V Praze dne 27. 7. 2020

č. j.: MPO 301103/20/41300/41000

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 č. 406/2000 Sb.“), na základě žádosti právnické osoby C.E.I.S. CZ s.r.o. se sídlem Masarykovy sady 51/27, 73701 Český Těšín, IČO: 25843931 (dále jen „žadatel“) rozhodlo podle § 10a odst. 1 zákona č. 406/2000 Sb. ve spojení s § 67 odst. 1 zákona č. 500/2004 Sb., správní řád, ve znění pozdějších předpisů, (dále jen „správní řád“), takto:

**Žadateli se uděluje oprávnění č. 1849 k výkonu činnosti energetického specialisty podle**

**§ 10 odst. 1) písm. a), b) a c) zákona č. 406/2000 Sb.**

### Odůvodnění

Žadatel podal dne 4. 6. 2020 žádost o udělení oprávnění energetického specialisty k výkonu činnosti podle § 10 odst. 1 písm. a), b) a c) zákona č. 406/2000 Sb. Se žádostí o udělení oprávnění k výkonu činnosti energetického specialisty pro právnickou osobu podle § 10 odst. 2 písm. b) zákona č. 406/2000 Sb. byly doručeny následující přílohy: doklad o bezúhonnosti žadatele, kopie rozhodnutí o udělení oprávnění k výkonu činnosti energetického specialisty určených osob podle § 10 odst. 2 písm. c) bod 2 zákona č. 406/2000 Sb., doklad o pracovním nebo obdobném poměru s určenými osobami a písemný souhlas s výkonem činnosti určených osob pro žadatele a doklad o uhrazení správního poplatku podle zákona č. 634/2004 Sb., o správních poplatcích, ve znění pozdějších předpisů.

Ministerstvo průmyslu a obchodu posoudilo výše uvedeně náležitosti žádosti s přílohami a konstatuje následující: žadatel doložil, že má určenou osobu, která splňuje požadavky stanovené zákonem č. 406/2000 Sb. na tuto osobu, resp. určená osoba je držitelem platného oprávnění energetického specialisty pro požadovanou činnost energetického specialisty. Činnost určených osob pro žadatele budou vykonávat: pan Ing. Milan Szotkowski, narozený dne 18. 10. 1980, bytem Sadová 148, 739 61 Třinec; pan Ing. Vladimír Baginský, narozený dne 21. 1. 1966, bytem Mezi Lány 381, 735 62 Český Těšín; paní Ing. Světlana Kravčenkova, narozená dne 3. 7. 1961, bytem Hlavní třída 681/112, 708 00 Ostrava – Poruba a pan Ing. Lubomír Golasovský, narozený dne 27. 2. 1960, bytem Koperníkova 641, 739 61 Třinec. Pan Ing. Milan Szotkowski je držitelem platného oprávnění energetického specialisty č. 1454 k výkonu činnosti provádění energetického auditu a zpracování energetického posudku a zpracování průkazu podle § 10 odst. 1 písm. a) a b) zákona č. 406/2000 Sb. a splňuje podmínky k výkonu této činnosti. Pan Ing. Vladimír Baginský je držitelem platného oprávnění energetického specialisty č. 91 k výkonu činnosti provádění energetického auditu a zpracování energetického posudku a zpracování průkazu podle § 10 odst. 1 písm. a) a b) zákona č. 406/2000 Sb. a splňuje podmínky k výkonu této činnosti. Paní Ing. Světlana Kravčenkova je držitelkou platného oprávnění energetického specialisty č. 39 k výkonu činnosti provádění energetického auditu a energetického posudku, zpracování průkazu a provádění kontroly provozovaných systémů vytápění



MINISTERSTVO  
PRŮMYSLU A OBCHODU

a kombinovaných systémů vytápění a větrání podle § 10 odst. 1 písm. a), b) a c) zákona č. 406/2000 Sb. a splňuje podmínky k výkonu této činnosti. Pan Ing. Lubomír Golasovský je držitelem platného oprávnění energetického specialisty č. 182 k výkonu činnosti provádění energetického auditu a energetického posudku, zpracování průkazu a provádění kontroly provozovaných systémů vytápění a kombinovaných systémů vytápění a větrání podle § 10 odst. 1 písm. a), b) a c) zákona č. 406/2000 Sb. a splňuje podmínky k výkonu této činnosti.

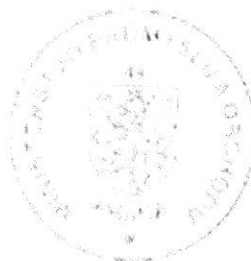
Na základě splnění zákonných požadavků podle ustanovení § 10 odst. 2 písm. b) zákona č. 406/2000 Sb. lze konstatovat, že žadatel vyhověl požadavkům pro udělení oprávnění pro oblast činnosti energetického specialisty k provádění energetického auditu a zpracování energetického posudku, ke zpracování průkazu a k provádění kontroly provozovaných systémů vytápění a kombinovaných systémů vytápění a větrání. Tím došlo ze strany žadatele jakožto právnické osoby k naplnění podmínek pro udělení oprávnění k výkonu činnosti energetického specialisty podle § 10 odst. 1) písm. a), b) a c) zákona č. 406/2000 Sb. a žádosti bylo vyhověno.

### Poučení

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

Ing. et Ing. René Neděla

náměstek ministra



MINISTERSTVO  
PRŮMYSLU A OBCHODU

Na Freitaku 12, 110 15P Praha 1  
t. 22 228 851 0 11  
post@mpo.cz, www.mpo.cz

# Příloha č. 3

## Seznam použitých značení

Značka	Název	Jednotka
A	Celková plocha ochlazovaných konstrukcí	[m <sup>2</sup> ]
n	Intenzita výměny vzduchu	[ - ]
$\varphi_e$	Venkovní relativní vlhkost	[%]
$\varphi_i$	Vnitřní relativní vlhkost	[%]
A/V	Objemový faktor tvaru budovy	m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>
A <sub>gross</sub>	Podlahová plocha	[m <sup>2</sup> ]
b	činitel teplotní redukce	[ - ]
CF	Roční přínosy projektu	[Kč]
CFt	Cash-flow projektu v roce t	[Kč]
CI	Klasifikační ukazatel	[ - ]
cos $\varphi$	Účinník	[ - ]
d	Počet dnů v topném období	[ den ]
E	Osvětlenost	[ lx ]
E <sub>vyt</sub>	Potřeba tepla na vytápění	[GJ]
$\eta$	Účinnost	[ - ]
HT	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla	[ W.K <sup>-1</sup> ]
i <sub>Lv</sub>	Součinitel spárové průvzdušnosti	[ m <sup>2</sup> .s <sup>-1</sup> .Pa <sup>-0,67</sup> ]
IN	Investiční výdaje projektu	[Kč]
IRR	Vnitřní výnosové procento	[%]
NPV	Čistá současná hodnota	[Kč]
P	Skutečný příkon elektrické energie	[W]
P <sub>ins</sub>	Celkový instalovaný příkon elektrické energie	[W]
Q	Tepelná ztráta, tepelný zisk	[W]
Q <sub>C</sub>	Tepelná ztráta objektu	[W]
Q <sub>fuel,DHH</sub>	Energie pro přípravu teplé vody	[GJ/rok]
Q <sub>fuel,H</sub>	Energie na vytápění	[GJ/rok]
R	Tepelný odpor	[ m <sup>2</sup> .K.W <sup>-1</sup> ]
r	Diskont	[%]
T <sub>ds</sub>	Reálná doba návratnosti	[rok]
T <sub>s</sub>	Prostá doba návratnosti investice	[rok]
U	Součinitel prostupu tepla	[ W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ]
U <sub>em</sub>	Průměrný součinitel prostupu tepla	[ W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ]



$U_{em,N}$	Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla	[ $W.m^{-2}.K^{-1}$ ]
$U_N$	Požadovaný součinitel prostupu tepla	[ $W.m^{-2}.K^{-1}$ ]
$V$	Objem vytápěné části budovy	[ $m^3$ ]
$\beta$	Soudobost	[ - ]
$\theta_{ae}$	Teplota venkovního vzduchu	[ $^{\circ}C$ ]
$\theta_{dm}$	Průměrná denní teplota venkovního vzduchu	[ $^{\circ}C$ ]
$\theta_e$	Teplota vnější, výpočtová	[ $^{\circ}C$ ]
$\theta_i$	Teplota vnitřní, výpočtová	[ $^{\circ}C$ ]
$\lambda$	Součinitel tepelné vodivosti materiálu	[ $W.m^{-1}.K^{-1}$ ]
$\Psi$	Lineární činitel prostupu tepla	[ $W.m^{-1}.K^{-1}$ ]