

ENERGETICKÝ POSUDEK

zpracovaný dle § 9a odst. 1 písm. d) zákona č. 406/2000 Sb.,
o hospodaření energií, v aktuálním znění



PŘEDMĚT EP

**Areál tramvaje Poruba – Hala
vozovny - Rekonstrukce střechy**

VLASTNÍK PŘEDMĚTU EP

Dopravní podnik Ostrava a.s.

ZPRACOVATEL EP

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

E. SPECIALISTA

C.E.I.S. CZ, s.r.o., č.o. 1849

DATUM

13.3.2025

EVIDENČNÍ ČÍSLO EP

703253.0

OBSAH

1	Titulní list.....	1
1.1	Účel zpracování EP.....	1
1.2	Vlastník předmětu EP.....	1
1.3	Identifikace předmětu EP.....	1
1.4	Energetický specialista.....	2
1.5	Evidenční číslo EP z evidence o provedených činnostech energetických specialistů.....	2
2	Souhrn energetického posudku	3
2.1	Souhrnný popis navržených energeticky úsporných opatření předmětu EP ...	3
2.2	Identifikace programu podpory a výrok energetického specialisty o naplnění kritérií programu podpory.....	3
2.3	Analýza užití energie – bilance přínosů projektu	7
3	Podrobnosti energetického posudku	8
3.1	Hodnocení ekonomické proveditelnosti	8
3.2	Hodnocení ekologické proveditelnosti.....	11
3.3	Hodnocení navrženého projektu podle zadání poskytovatele dotace	13
3.3.1	Záměr energetického posudku s vymezením kritérií programu podpory...13	
3.3.2	Historie spotřeb energie	17
3.3.3	Struktura stávajících měřících míst.....	20
	20
3.3.4	Analýza užití energie předmětu EP	21
3.3.5	Popis a hodnocení navrhovaného stavu.....	23
3.3.6	Kritéria programu podpory	29
4	Přílohy zprávy o energetickém posudku.....	32
4.1	Soubor ilustrativních fotografií předmětu energetického hospodářství.....	32
4.2	Seznam předpisů, norem a vyhlášek	35
4.3	Seznam použitého značení	36

1 TITULNÍ LIST

1.1 Účel zpracování EP

Účel zpracování EP:	zpracován dle § 9a odst. 1 písm. d) zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, v aktuálním znění
---------------------	--

1.2 Vlastník předmětu EP

Název subjektu:	Dopravní podnik Ostrava a.s.
Sídlo:	Poděbradova 494/2, 702 00 Ostrava - Moravská Ostrava
Doručovací adresa:	Poděbradova 494/2, 702 00 Ostrava - Moravská Ostrava
IČO:	61974757

1.3 Identifikace předmětu EP

Název subjektu:	Areál tramvaje Poruba – Hala vozovny - Rekonstrukce střechy"
Adresa:	U vozovny, 70800 Ostrava-Poruba, parc.č. 1703
Katastrální území:	kat. ú. Poruba-sever [715221]
Popis předmětu EP:	Předmětem je větší změna objektu (výměna povrchu střechy s výměnou výplní hlavních střešních světlíků) na hale vozovny v areálu tramvají Ostravě Porubě. Prostory vlastní haly slouží jako opravná tramvají. Boční část haly je koncipovaná jako administrativní vestavba se zázemím pro zaměstnance (kancelář, šatny, wc, sprchy..atd) a skladovací a opravárenské prostory.

1.4 Energetický specialista

Jméno a příjmení:	C.E.I.S. CZ, s.r.o.
Sídlo:	Masarykovy sady 51/27, 737 01 Český Těšín
IČ:	25843931
DIČ:	CZ 25843931
Číslo oprávnění energetického specialisty:	1849
Datum vydání oprávnění:	2.7.2020
E-mail:	info@ceis.cz
Telefon:	558 740 250
Osoba určená:	Ing. Milan Szotkowski
Číslo oprávnění odpovědného energetického specialisty:	1454

1.5 Evidenční číslo EP z evidence o provedených činnostech energetických specialistů

Evidenční číslo energetického posudku	703253.0
---------------------------------------	----------

2 SOUHRN ENERGETICKÉHO POSUDKU

2.1 Souhrnný popis navržených energeticky úsporných opatření předmětu EP

Jedná se o rekonstrukci objektu – zateplení střešního pláště včetně výměny střešních světlíků. Součástí je také modernizace vnitřního osvětlení.

2.2 Identifikace programu podpory a výrok energetického specialisty o naplnění kritérií programu podpory

Výzva Ministerstva životního prostředí v rámci Operačního programu Životní prostředí 2021-2027: **37. výzva - Komplexní úsporné projekty na veřejných budovách.**

Číslo výzvy: 05_23_037, v současné době je výzva ukončená.

Specifický cíl 1.1 - Podpora energetické účinnosti a snižování emisí skleníkových plynů

Popis podporovaných aktivit v **opatření 1.1.1** – Snížení energetické náročnosti veřejných budov a veřejné infrastruktury

- Komplexní, či návazné stavební úpravy budov vedoucí ke zlepšení tepelně technických vlastností obvodových konstrukcí budovy.

Popis podporovaných aktivit v **opatření 1.1.3** – Zlepšení kvality vnitřního prostředí veřejných budov

- Modernizace vnitřního osvětlení.

Naplnění kritérií pro větší změnu budovy.

Naplnění kritérií rozsah renovace A1

NÁZEV	JEDNO TKA	POŽADAVEK	DOSAŽENÁ HODNOTA - TYP INDIKÁTORU	PLNĚNÍ POŽADA VKU
Rozsah renovace	A1			
Úspora primární energie z neobnovitelných zdrojů	%	≥ 30	40,18	ANO
Dosažená hodnota primární energie z neobnovitelných zdrojů pro stav po realizaci navržených opatření ^{1) 3)}	-	$\leq 0,85 \times$ reference pro renovace	$934,68 \leq 0,85 \times 1796,0 = 1531,7$	ANO
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky (pokud jsou řešeny její tepelně – technické vlastnosti) budovy ^{1) 3)}	W/m ² K	$\leq 0,95 \times U_{em,R}$	$0,90 \leq 0,95 \times 0,49 = 0,466$	NE
Součinitel prostupu tepla pro měněné stavební prvky vyjma oken, na něž se vztahuje podpora ¹⁾	W/m ² K	$\leq UR_j$, dle odst. 6, přílohy č. 1, vyhlášky 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov	viz tabulka str.5	ANO
Součinitel prostupu tepla oken, na něž se vztahuje podpora ¹⁾	W/m ² K	$\leq 0,60 \times UR_j$ dle odst. 6, přílohy č. 1, vyhlášky 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov	viz tabulka str.5	ANO/NE
Nejvyšší denní teplota vzduchu v místnosti v letním období ¹⁾	°C	$\leq \Theta_{op,max,RQ}$	Výpočet nebyl proveden (vzhledem, že se nemění okna na obálce budovy ani nenavrhují vnější stínění požadavek nebude splněn)	NE
Koncept větrání ^{1) 2)}	ppm	V obytných místnostech musí být trvale zajištěna koncentrace CO ₂ ≤ 1500 ppm	Není navrhováno	NERELAVANTNÍ

- 1) Tento požadavek se netýká památkově chráněných budov dle § 7 odst. 5 zákona č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů.
- 2) Tento požadavek se týká pouze budov sloužících pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, v souladu s vyhláškou č.410/2005 Sb., o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, ve znění pozdějších předpisů.
- 3) Tento požadavek se netýká projektů řešených metodou EPC.

Součinitel prostupu tepla pro měněné stavební prvky – převzato z PENB

DRUH KONSTRUKCE – označení dle PENB		Součinitel prostupu tepla U (W/m ² K)		PLNĚNÍ POŽADAVKU		
		Požadovaná hodnota ČSN 730540-2	U _{Rj} -Referenční hodnota dle odst. 6, přílohy č. 1, vyhlášky 264/2020 Sb.	U _{Rj}	hodnota vypočtena- navrhována U	U ≤ U _r
ST1	S1 – střecha	0,24	0,24	0,24	0,131	ANO
ST2	S1 – střecha	0,24	0,24	0,24	0,131	ANO
ST3	S1 – střecha	0,65 (teplota 10°C)	0,42	0,42	0,131	ANO
ST4	S1 – střecha	0,24	0,24	0,24	0,131	ANO
		Přepočet podle čl. 5.2.5 ČSN 730540-2 (dle teplosměnné plochy)		0,6*U _{Rj} (pro výplně)		
VO14	SV2-Střešní světlík 1.7/3.6 NS	1,81	1,53	0,918	1,39	NE
VO15	SV3-Střešní světlík 1.2/5.8 NS	1,87	1,53	0,918	1,39	NE
VO16	SV1-Střešní světlík 1.2/2.9 NS	1,87	1,53	0,918	1,39	NE
VO17	Střešní světlík nad m.105 NS	1,40	1,40	0,84	0,71	ANO
VO18	Střešní světlík nad m.104 NS	3,70 (teplota 10°C)	2,45 (teplota 10°C)	1,47	0,71	ANO
VO19	Střešní světlík nad m.102 NS	1,40	1,40	0,84	0,71	ANO
VO20	Střešní světlík nad m.101 NS	1,40	1,40	0,84	0,71	ANO

- Po realizaci projektu musí budova plnit minimálně parametry energetické náročnosti definované § 6 odst. 2 vyhlášky č. 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov – **SPLNĚNO - doloženo PENB, který splňuje požadavek vyhlášky 264/2020 Sb. § 6 odst. 2 písm. c)**
- Realizací projektu musí dojít k min. úspoře 30 % primární energie z neobnovitelných zdrojů oproti původnímu stavu (do výpočtu je zahrnuta pouze energie na vytápění, chlazení, přípravu teplé vody, úpravu vlhkosti, větrání a osvětlení budovy; požadované parametry je možno dosáhnout v kombinaci s opatřeními b) a c)).
– **SPLNĚNO**
- Po realizaci projektu nesmí být v budově pro vytápění nebo přípravu teplé vody využívána tuhá fosilní paliva. **SPLNĚNO – BUDOVA JE NAPOJENA NA SYSTÉM SZTE**
- V rámci projektu musí být zajištěno vyregulování otopné soustavy, osazení měřicí techniky pro vyhodnocení úspory energie a zavedení energetického managementu, a to v souladu s „Metodickým návodem pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu“. **SPLNĚNO – EM bude zaveden**
- Opatření modernizace osvětlovací soustavy je možné podpořit pouze v kombinaci s aktivitami v opatření dle a), jako součást komplexní revitalizace budovy, vyjma instalace vnějších stínících prvků. **SPLNĚNO – viz PD**
- V rámci podpory modernizace vnitřního osvětlení musí být po realizaci projektu splněny požadavky ČSN EN 12464-1 na udržovanou osvětlenost \bar{E}_m , maximální mezní hodnotu indexu oslnění podle UGR, minimální rovnoměrnost osvětlení U_0 a minimální indexy podání barev R_a . **SPLNĚNO – viz PD**
- **Hlavní důvodem, proč nevychází průměrný součinitel prostupu tepla je ten, že nelze zateplit podlahy na terénu. Také vjezdová vrata, okenní otvory i obvodové zdi nedosahují nutných parametrů a tyto konstrukce nejsou měněny. Průměrný součinitel prostupu tepla budovy vychází $U_{em} = 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$, požadavek programu je ale $0,466 \text{ W/m}^2\text{K}$. Podmínka U_{em} NENÍ SPLNĚNA.**

2.3 Analýza užití energie – bilance přínosů projektu

ANALÝZA UŽITÍ ENERGIE – BILANCE PŘÍNOSŮ PROJEKTU							
STRUKTURA SPOTŘEBY ENERGIE	SPOTŘEBA ENERGIE						
	VÝCHOZÍ STAV (průměr rok 2022-2023 vč přepočtu na DN)		NAVRHOVANÝ STAV		ROZDÍLOVÁ BILANCE (VÝCHOZÍ STAV MÍNUS NAVRHOVANÝ STAV)		
	MWh/rok	tis. Kč/rok	MWh/rok	tis. Kč/rok	MWh/rok	tis. Kč/rok	
CELKEM	2 213,35	4 835,458	1 343,48	3 089,96	869,87	1 745,49	
Analýza podle energonositelů							
Elektřina	424,88	1 274,611	411,40	1234,196	13,48	40,416	
SZTE	1 788,47	3 560,847	932,08	1855,768	856,39	1 705,079	
Biomasa							
Motorová nafta							
Obnovitelné zdroje energie - spotřeba							
Obnovitelné zdroje energie - prodej							
Energie okolního prostředí							
Analýza podle způsobu užití energie/spotřebičů							
1	Vytápění						
1.1.	SZTE	1 743,49	3 471,288	887,10	1 766,209	856,39	1 705,079
2	Chlazení	0,02	0,051	0,01	0,021	0,01	0,030
3	Nucené větrání	0,02	0,048	0,02	0,072	0,00	-0,024
4	Úprava vlhkosti	0	0	0	0	0	0
5	Příprava teplé vody						
5.1	SZTE	44,98	89,559	44,98	89,559	0,00	0,000
6	Osvětlení	147,83	443,490	134,36	403,080	13,47	40,410
7	Ostatní technologie	277,01	831,023	277,01	831,023	0,00	0,000

Pro stávající a výchozí stav je uvažováno s cenou el. energie za rok 2023 – 3 000 Kč/MWh s DPH a s cenou SZTE 1991 Kč/MWh s DPH.

3 PODROBNOSTI ENERGETICKÉHO POSUDKU

3.1 Hodnocení ekonomické proveditelnosti

Jednotné okrajové podmínky:

- hodnocení jednotlivých příležitostí se provádí bez ohledu na model financování projektu,
- doba hodnocení je 20 let,
- diskontní úroková míra je uvažována ve výši 3 %,
- hodnocení se provádí ve stálých cenách,
- výpočet ekonomické efektivnosti je stanoven před zdaněním hodnocené příležitosti.

Pro uvedená investiční opatření je zapotřebí stanovit tyto ekonomické ukazatele:

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.

$$NPV_{Th} = \left(\sum_{t=1}^{Th} \frac{CF_t}{(1+r)^t} \right) - IN + \sum_{x=1}^n N_{zux, Th}$$

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.

$$0 = \left(\sum_{t=1}^{Th} \frac{CF_t}{(1+IRR)^t} \right) - IN + \sum_{x=1}^n N_{zux, Th}$$

Reálná doba návratnosti – Td (doba splacení investice)

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

$$lp = \left(\sum_{t=1}^{Td} \frac{CF_t}{(1+r)^t} \right)$$

Peněžní toky cash flow (CFt) v roce t:

$$CF_t = V - Np - IN_{r,t}$$

Zůstatková hodnota zařízení na konci doby hodnocení:

Pro případy, kdy se shoduje doba životnosti Tž zařízení nebo stavby s dobou hodnocení Th projektu platí, že $N_{zu,Th} = 0$. V případě hodnocení projektů s rozdílnou dobou životnosti Tž od doby hodnocení Th se zůstatková hodnota zařízení nebo stavby stanoví podle následujícího vzorce:

$$N_{zu,Th} = \frac{INr \cdot (Tž - Tzu)}{Tž} \cdot \frac{1}{(1+r)^{Th}}$$

Kde jsou:

- CFt - peněžní toky (cash flow) vč. investic v jednotlivých letech v tis. Kč,
- r - diskontní úroková míra uvedená bezrozměrně (například $r = 3 \% = 0,03$),
- Td - reálná (diskontovaná) doba návratnosti v letech,
- lp - celkové plánované investice v tis. Kč,
- V - výnosy (příjmy, tržby, úspory), které plynou z realizace hodnoceného projektu v roce t v tis. Kč,
- IN - náklady na realizaci (investiční prostředky z vlastních zdrojů) hodnoceného zařízení nebo stavby v roce 0 v tis. Kč,
- $IN_{r,t}$ - reinvestice a jednorázové obnovovací výdaje v roce t v tis. Kč, odpovídá obnovovací investici do zařízení nebo stavby v roce Tž+1,
- INr - poslední započtená reinvestice $IN_{r,t}$ posuzovaného zařízení nebo stavby v tis. Kč,

- N_p - provozní výdaje bez odpisů (režie, materiál, palivo, energie, voda, opravy, údržba, servis, mzdy, ostatní) v roce t v tis. Kč,
- $N_{zu,Th}$ - zůstatková hodnota zařízení nebo stavby na konci doby hodnocení Th v tis. Kč,
- t - rok hodnocení projektu od počátku hodnocení,
- $Tž$ - doba životnosti hodnoceného zařízení nebo stavby nebo jejich částí,
- Th - doba hodnocení projektu,
- T_{zu} - doba od poslední započtené reinvestice INr posuzovaného zařízení nebo stavby do konce doby hodnocení Th . Pro případ, kdy je doba hodnocení projektu Th kratší než doba životnosti zařízení $Tž$ (tedy k obnovovací reinvestici do zařízení během celé doby hodnoty nedochází), platí, že $T_{zu} = Th$.

Výsledky ekonomického vyhodnocení:

PARAMETR	JEDNOTKA	TECHNOLOGICKÁ ČÁST	ARCHITEKTONICKO STAVEBNÍ ŘEŠENÍ
Náklady na realizaci	tis. Kč	26 389,161	156 944,117
Celkové reinvestice za dobu hodnocení	tis. Kč	0	0
Celková zůstatková hodnota započtená v posledním roce hodnocení $N_{zu,Th}$	tis. Kč	15	40,90
Změna provozních nákladů	tis. Kč/rok	1 745,495	
Změna nákladů na energii	tis. Kč/rok	0	0
změna osobních nákladů (mzdy, pojistné)	tis. Kč/rok	0	0
změna nákladů na servis, opravy a údržbu	tis. Kč/rok	0	0
změna nákladů na emise a odpady	tis. Kč/rok	0	0
Přínosy projektu celkem	tis. Kč/rok	1 745,495	
změna tržeb (za teplo, elektřinu, využití odpady)	tis. Kč/rok	0	0
ostatní přínosy	tis. Kč/rok	0	0
Doba hodnocení Th	roky	20	20
Doba životnosti $Tž$	roky	20	40
T_{zu} - doba od poslední započtené reinvestice INr posuzovaného zařízení do konce doby hodnocení Th	roky	0	20
Diskont	%	3	3
Index růstu cen energie	%	0	0
Index růstu ostatních provozních nákladů	%	0	0
NPV - čistá současná hodnota	tis. Kč	-35 773,3	
IRR - vnitřní výnosové procento	%	-22	
T_{sd} - reálná doba návratnosti	roky	> $Tž$	

Náklady na realizaci vycházejí z rozpočtů z 12/2024 (částky s DPH).

3.2 Hodnocení ekologické proveditelnosti

Ekologické hodnocení se provádí na základě posouzení výše emisí CO₂ výchozího stavu a stavu po realizaci navržených opatření.

Posuzovaný objekt spotřebovává SZTE a dále pak elektřinu, která bude odebírána z místní distribuční soustavy.

Emisní faktory uhlíku uvádějí množství uhlíku, respektive oxidu uhličitého připadajícího na jednotku energie ve spalovaném palivu podle vyhlášky 141/2021 Sb.

TYP PALIVA / ENERGIE	t CO ₂ /MWh
černé uhlí	0,330
hnědé uhlí	0,352
koks	0,385
hnědouhelné brikety	0,346
topný a ostatní plynový olej	0,267
topný olej nízkosírný (do 1% hm. síry)	0,279
topný olej vysokosírný (nad 1% hm. síry)	0,279
zemní plyn	0,200
SZTE	0,298
zkapalněný ropný plyn (LPG)	0,237
elektřina	0,860

Poznámka:

Emisní faktory t CO₂/MWh jsou vztaženy k výhřevnosti paliva.

Energetická bilance dle typu uvažovaného paliva/energie

TYP PALIVA / ENERGIE	VÝCHOZÍ STAV	NAVRHOVANÝ NÁVRH
	MWh/rok	MWh/rok
SZTE	1788,47	932,08
Elektřina	147,87	134,39
V daných hodnotách není uvažováno s energií s ostatních procesů, které jsou uvedeny v tabulce analýz energie – Bilance přínosů projektů.		

Hodnocení CO₂ pro zjištění indikátoru „Snížení emisí skleníkových plynů“

ZNEČIŠŤUJÍCÍ LÁTKA	VÝCHOZÍ STAV	POSUZOVANÝ NÁVRH	ROZDÍL	
	t/rok	t/rok	t/rok	%
CO ₂	660,1336242	393,3356619	266,79796	40,42

Výpočet primární energie z neobnovitelných zdrojů dle vyhlášky 264/2020 Sb. o energetické náročnosti budov.

ENERGONOSITEL	PŘED REALIZACÍ PROJEKTU			PO REALIZACI PROJEKTU		
	DODANÁ ENERGIE	FAKTOR PRIMÁRNÍ ENERGIE Z NEOBNOVITELNÝCH ZDROJŮ	PRIMÁRNÍ ENERGIE Z NEOBNOVITELNÝCH ZDROJŮ	DODANÁ ENERGIE	FAKTOR PRIMÁRNÍ ENERGIE Z NEOBNOVITELNÝCH ZDROJŮ	PRIMÁRNÍ ENERGIE Z NEOBNOVITELNÝCH ZDROJŮ
	MWh/rok	-	MWh/rok	MWh/rok	-	MWh/rok
Zemní plyn		1			1	
Tuhá fosilní paliva		1,0			1,0	
Propan-butan/LPG		1,2			1,2	
Topný olej		1,2			1,2	
Elektřina	147,87	2,1	310,53	134,39	2,1	282,22
Dřevěné peletky		0,1			0,1	
Kusové dřevo, dřevní štěpka		0,1			0,1	
Energie okolního prostředí (elektřina a teplo)		0			0	
Elektřina – dodávka mimo budovu		-2,1			-2,1	
Teplo – dodávka mimo budovu		-1,3			-1,3	
Účinná soustava zásobování tepelnou energií s vyšším než 80% podílem obnovitelných zdrojů energie		0,1			0,1	
Účinná soustava zásobování tepelnou energií s 80% a nižším podílem obnovitelných zdrojů energie	1788,47	0,7	1251,9302	932,08	0,7	652,454971
Ostatní soustavy zásobování tepelnou energií		1,3			1,3	
Ostatní neuvedené energonositele		1,2			1,2	
Odpadní teplo z technologie		0			0	
Celkem	1936,34	X	1562,46	1066,47	X	934,68

V daných hodnotách není uvažováno s energií s ostatních procesů, které jsou uvedeny v tabulce analýzy užití energie – Balance přínosů projektů.

Snížení primární energie z neobnovitelných zdrojů

	%	MWh/rok
CELKOVÉ SNÍŽENÍ PRIMÁRNÍ ENERGIE Z NEOBNOVITELNÝCH ZDROJŮ	40,18%	627,78

3.3 Hodnocení navrženého projektu podle zadání poskytovatele dotace

3.3.1 Záměr energetického posudku s vymezením kritérií programu podpory

Název programu podpory: 37. Výzva Ministerstva životního prostředí „Operačního programu Životního prostředí 2021-2027“

Předmětem EP je výměna povrchu střechy včetně zateplení s výměnou výplní hlavních střešních světlíků, jejichž konstrukce je součástí nosné konstrukce střechy a výměnou prosvětlovacích světlíků za nové na hale vozovny v areálu tramvají Ostravě - Porubě. Dále dojde k výměně osvětlovací soustavy.

Celkové architektonické řešení stavby zůstává stávající, nedochází k zásahu do obvodového pláště. Rovněž nedochází ke změně užívání objektu jako celku.

Prostory vlastní haly slouží jako opravná tramvají, je zde možno provádět opravy a čištění na více soupravách najednou. Boční část haly je koncipovaná jako administrativní vestavba se zázemím pro zaměstnance (kancelář, šatny, wc, sprchy..atd) a skladovací a opravárenské prostory náhradních dílů. Podrobněji viz. výkresová část PD.

Hala vozovny má půdorysný rozměr 135,00 x 108,00m je jednopodlažní, nepodsklepený objekt, výška haly v úrovni hřebene je 8,24m, výška u okapu cca 5,62m. Stávající hala vozovny je objekt, který je tvořen ocelovým skeletem s vyzdívkami z cihly pálené (režné zdivo) o síle 300 mm parapetní část a 150 mm zbylé části haly.

Nosnou konstrukci střechy tvoří železobetonové vazníky resp. ocelové příhradové vazníky a ocelové vaznice (podrobnější popis viz. konstrukční část PD)

Konstrukce střechy haly je sedlová, střešní plášť tvoří souvrství hydroizolačních lepenek na stávajícím dřevěném bednění s vloženou tepelnou izolací z minerální vaty tl. 100 mm v dutině nosné části střechy a ze strany interiéru zaklopené krycím hliníkovým tvarovaným plechem. V administrativní vestavbě 2/3 této části jsou řešeny samonosným podhledem (stropem) v jednotlivých místnostech. Součástí střechy je 14 světlíků sedlového tvaru, prosklené drátosklem v části nad myčkou bylo drátosklo nahrazeno polykarbonátem PC 16/4S čirý. Nad vestavbou pro zaměstnance jsou umístěny prosvětlovací obloukové světlíky z výplní z polykarbonátu ty budou nahrazené za nové. Dále je na střechu vyústěno několik odvětrávacích komínků především malého průměru z místností šaten, sprch a wc... na střeše je také umístěná malá stávající VZT jednotka.

Topná voda pro vytápění je zajišťována z vlastní předávací stanice (horkovodní), která je umístěna ve vedlejší budově (není předmětem EP). Teplo je dodáváno ve formě topné vody do rozdělovače v SZ části objektu.

Otopná soustava je v části teplovodní – otopná tělesa a trubkové registry a z části teplovzdušnými nástěnnými jednotkami. Objekt je vytápěn pouze částečně: prostor mezi 7. – 22. kolejí není vytápěn.

Teplá voda je připravována také ve vlastní předávací stanici.

Hodnocený areál má vlastní transformátor 22 kV/400V (umístěn mimo předmětnou budovu).

Některé dílny jsou chlazeny lokálními klimatizačními jednotkami – 5ks

Větrání objektu je převážně přirozeně – okny, s výjimkou šaten, které jsou větrány podtlakově.

Původní osvětlení:

Stávající zářivkové a výbojkové osvětlení v prostorech vozovny, myčky, dílen, skladů a zázemí kompletně demontuje.

Celkový příkon původní soustavy osvětlení haly je 47 kW. Celkový příkon osvětlení přilehlých vnitřních prostor je odhadnut na cca 20,5 kW. Celkový příkon původního osvětlení je 67,5 kW.

Popis konstrukčního řešení navrhovaného opatření (detaily a podrobnosti jsou uvedeny v příslušných částech projektové dokumentace).

Popis NOVÉHO stavu – STAVEBNÍ ŘEŠENÍ

- Stavební úpravy se budou týkat výměny střešního pláště objektu. V rámci výměny povrchu střešního pláště (včetně zateplení) budou osazeny nové obloukové střešní světlíky a stávající sedlové světlíky budou nově oplášťeny (podsada + prosklení).
- Nová výplň prosvětlovacích světlíků - zámkový polykarbonátový panel tloušťky 60 mm, čirý $U=0,71 \text{ W/m}^2\text{K}$, propustnost světla: 42%, propustnost energie $g=0,43$.
- Nové pásové obloukové světlíky - pásové, obloukové se samonosnými obrubami a hliníkovou konstrukcí. Zasklení opálovými desetistěnnými, devítikomorovými deskami z polykarbonátu, např. lexan thermoclear lt2uv409x43, opál wh7a092x, 40 mm, propustnost slunečního záření $g<55$, $U = 1,39 \text{ W/m}^2\text{K}$, minimální poloměr ohybu 3,9 m.

- Skladba nové střechy:

S1

HYDROIZOLAČNÍ VRSTVA - FOLIE Z PVC-P URČENA K MECHANICKÉMU KOTVENÍ
TL. 2,0 MM NAPŘ.: DEKPLAN 76
SEPARAČNÍ VRSTVA - SKLOVLÁKNITÁ NETKANÁ TEXTILIE NAPŘ.: FILTEK V
TEPELNĚIZOLAČNÍ VRSTVA - DESKY NA BÁZI POLYISOKYANURÁTU PIR TL. 140 MM
TEPELNĚIZOLAČNÍ VRSTVA - VZÁJEMNĚ SE PŘEKRÝVAJÍCÍ DESKY Z MINERÁLNÍCH VLÁKEN V TL. 2X 40 MM
PAROTĚSNÍCÍ VRSTVA - SAMOLEPÍCÍ PÁS Z MODIFIKOVANÉHO ASFALTU S HLINÍKOVOU VLOŽKOU S NÍZKOU POŽÁRNÍ ZÁTĚŽÍ TL. 0,4MM NAPŘ.: DACO-KSD - R
PŘÍPRAVNÝ NÁTĚR PODKLADU - ASFALTOVÁ VODOU ŘEDITELNÁ EMULZE
NOSNÁ VRSTVA - TRAPÉZOVÝ PLECH VÝŠKA VLNY 85/ŠÍŘKA VLNY280/
TL. PLECHU DLE NÁVRHU STATIKA
STÁVAJÍCÍ NOSNÁ OCELOVÁ KONSTRUKCE STŘECHY OPATŘENA NOVÝM NÁTĚR

S2

HYDROIZOLAČNÍ VRSTVA - FOLIE Z PVC-P URČENA K MECHANICKÉMU KOTVENÍ
TL. 2,0MM NAPŘ.: DEKPLAN 76
SEPARAČNÍ VRSTVA - SKLOVLÁKNITÁ NETKANÁ TEXTILIE NAPŘ.: FILTEK V
TEPELNĚIZOLAČNÍ VRSTVA - DESKY ZE STABILIZOVANÉHO PĚNOVÉHO POLYSTYRÉNU EPS GREY 150 TL. 140 MM
TEPELNĚIZOLAČNÍ VRSTVA - VZÁJEMNĚ SE PŘEKRÝVAJÍCÍ DESKY Z MINERÁLNÍCH VLÁKEN V TL. 2X 40 MM
PAROTĚSNÍCÍ VRSTVA - SAMOLEPÍCÍ PÁS Z MODIFIKOVANÉHO ASFALTU S HLINÍKOVOU VLOŽKOU S NÍZKOU POŽÁRNÍ ZÁTĚŽÍ TL. 0,4MM NAPŘ.: DACO-KSD - R
PŘÍPRAVNÝ NÁTĚR PODKLADU - ASFALTOVÁ VODOU ŘEDITELNÁ EMULZE
NOSNÁ VRSTVA - TRAPÉZOVÝ PLECH VÝŠKA VLNY 85/ŠÍŘKA VLNY280/
TL. PLECHU DLE NÁVRHU STATIKA
STÁVAJÍCÍ NOSNÁ OCELOVÁ KONSTRUKCE STŘECHY OPATŘENA NOVÝM NÁTĚR

Popis technologického řešení budovy (detaily a podrobnosti jsou uvedeny v příslušných částech projektové dokumentace a PENB a jeho přílohách):

Popis NOVÉHO stavu – OSVĚTLENÍ

Nově instalovaná svítidla:

Celkový příkon nové soustavy osvětlení haly vč. NO a myčky bude 70,8 kW. Celkový příkon nového osvětlení přilehlých vnitřních prostor bude 9,5 kW.

Celkový příkon osvětlovací soustavy bude 80,2 kW.

Celkové navýšení příkonu na osvětlování bude 12,7 kW.

Zapínání svítidel umělého osvětlení bude řešeno zcela nově, podle požadavku investora. Kromě ručního ovládání osvětlení haly budou svítidla v hale (v místě servisu a seřadiště) vybavena autonomním řízením, které ovládá výstupní světelný tok každého svítidla jednotlivě pomocí světelného čidla. Toto čidlo reaguje na příspěvek denního osvětlení pronikajícího skrz světlíky a jiné prosvětlovací otvory a nastavuje potřebné množství světla vycházejícího ze svítidla tak, aby byla dosažena požadovaná úroveň osvětlení pracovišť.

Ovládání osvětlení je požadováno z jednoho místa, a to od vstupních dveří haly u rozváděče RS1, kde bude instalována nová ovládací skříň OS1 s ovládacími prvky pro osvětlení na dveřích této skříně. Ovládání bude rozděleno na skupiny svítidel podle potřeb jednotlivých pracovišť v hale. Vzhledem k rozlehlosti haly ale doporučuji ponechat současně i možnost ovládání z místa jednotlivých rozváděčů RS.

Ovládání osvětlení samostatných pracovních prostor, sociálních zařízení, skladů apod., přiléhajících k hale, bude realizován pomocí klasických spínačů v krytí vyhovujícím konkrétnímu prostoru a pracovišti.

3.3.2 Historie spotřeb energie

Nakupovaná elektrická energie a teplo je patrná z následujících tabulek.

Elektrická energie je pro hodnocenou budovu měřena samostatně v hodinových intervalech. Nákup el. energie je na OTE, a.s. Společnost využívá hlavně trakční energii, ze které odebírá také elektrickou energii pro jednotlivé areály. U trakční energie využíváme hlavně rezervovanou kapacitu roční a měsíční, která se upravuje dle klimatických podmínek. Potom máme průměrnou cenu za velikost jističů. Současná cena elektrické energie se odvíjí od denního nakupování na OTE, a.s.

Bylo dohodnuto, že pro potřeby EP je uvažováno s cenou el. Energie 3000 Kč/MWh s DPH.

Spotřeba tepla pro hodnocenou část areálu není samostatně měřena. Níže v tabulce je uvedena celková spotřeba, kde jsou měřeny budovy tramvaje **i se stolárnou a podúrovňovým soustruhem a trenažérem.**

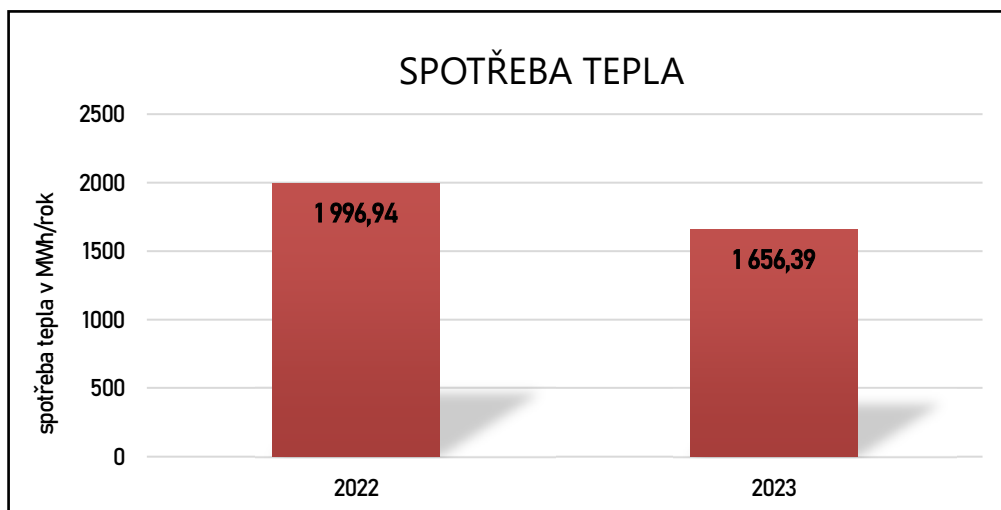
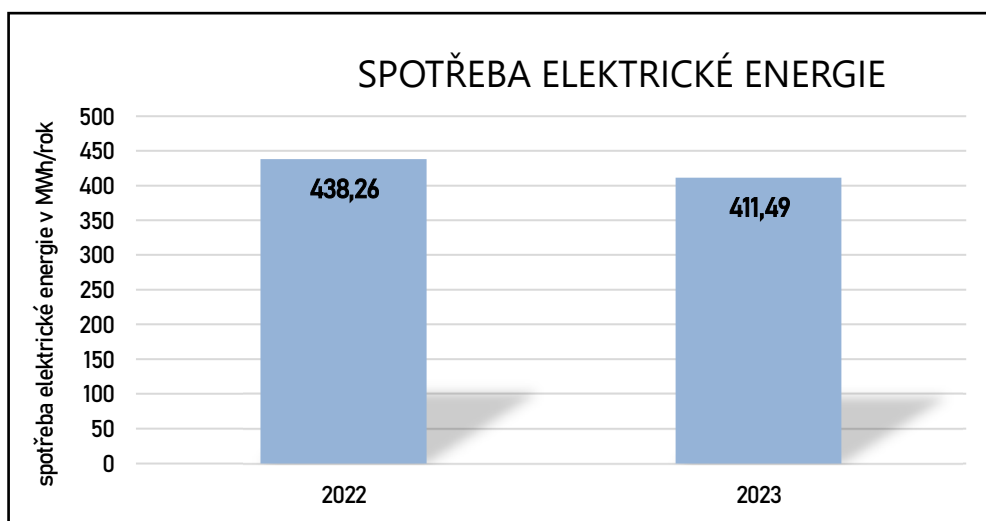
K dispozici jsou údaje za rok 2022 - 2023.

Údaje o spotřebě energie a souvisejících provozních nákladech

HISTORIE SPOTŘEBY ENERGIE						
NÁZEV ENERGONOSITELE	ELEKTRICKÁ ENERGIE		TEPLO		CELKEM	
DODAVATEL	OTE, a.s.		Veolia Energie ČR, a. s.			
HISTORIE SPOTŘEBY ENERGIE	MWh/rok	tis. Kč/rok	MWh/rok	tis. Kč/rok	MWh/rok	tis. Kč/rok
CELKEM ROK 2022	438,26	1 314,789	1 996,94	14 313,30	2 435,21	5 290,705
leden	51,30	153,891	350,83	2514,633	402,13	852,400
únor	42,45	127,362	282,78	2026,838	325,23	690,373
březen	43,24	129,732	301,39	2160,235	344,63	729,797
duben	37,48	112,452	230,83	1654,521	268,32	572,041
květen	30,77	92,322	67,50	483,813	98,27	226,715
červen	27,67	82,998	20,56	147,334	48,22	123,924
červenec	17,19	51,564	18,33	131,406	35,52	88,066
srpen	20,62	61,869	16,11	115,478	36,73	93,946
září	32,72	98,169	57,50	412,137	90,22	212,652
říjen	40,69	122,070	91,11	653,048	131,80	303,472
listopad	45,35	136,053	216,11	1548,998	261,46	566,330
prosinec	48,77	146,307	343,89	2464,858	392,66	830,990
CELKEM ROK 2023	411,49	1 234,482	1 656,389	11 872,333	2 067,88	4 532,352
leden	45,60	136,809	282,50	2024,847	328,10	699,267
únor	37,31	111,921	282,50	2024,847	319,81	674,379
březen	36,39	109,179	233,61	1674,431	270,00	574,299
duben	34,35	103,047	140,00	1003,464	174,35	381,787
květen	32,00	95,985	28,89	207,064	60,88	153,503
červen	23,70	71,103	18,33	131,406	42,03	107,605
červenec	23,61	70,839	16,94	121,451	40,56	104,575
srpen	28,65	85,962	18,06	129,415	46,71	121,911
září	29,73	89,190	17,78	127,424	47,51	124,586
říjen	36,48	109,440	66,94	479,831	103,42	242,726
listopad	42,28	126,846	218,33	1564,926	260,62	561,548
prosinec	41,39	124,161	332,50	2383,227	373,89	786,169

Pozn.: Spotřeby byly dodány v excelovských tabulkách zadavatelem EP

Ceny energie v jednotlivých letech nebyly dodány a je uvažováno s cenou za rok 2023, která byla určena z faktur za toto období.



3.3.3 Struktura stávajících měřicích míst

Budova je napojena na rozvod tepla (výměňíková stanice) v majetku Veolia energie a dále na rozvod elektrické energie – vlastní trafostanice.



3.3.4 Analýza užití energie předmětu EP

Objekt je napojen na SZTE a el. energii. Pro hodnocenou budovu není prováděno podružné měření pro rozdělení podle technologií pro zajištění účelu užití (vytápění, příprava teplé vody, chlazení, nucené větrání, osvětlení). V celkových dodaných spotřebách je zahrnuta také spotřeba budovy tramvaje i se stolárnou a podúrovňovým soustruhem a trenažérem.

Rozdělní spotřeb tepl a hodnoceného objektu tedy vychází poměrově z průkazu energetické náročnosti budovy pro původní stav objektu. Vedlejší objekt je odečten. Ve stávajícím stavu se jedná o průměr z let 2022 – 2023.

Pro výchozí stav byly spotřeby energie na vytápění přepočteny na dlouhodobý klimatický průměr.

Klimatická data byla použita z dat z portálu TZB-Info, které byly přepočteny na základě hodnoceného objektu a byl použit 30-ti letý klimatický průměr.

Přepočet spotřeby energie na vytápění na dlouhodobý klimatický průměr

HODNOCENÉ OBDOBÍ	2022	2023	Průměr / DDP 30
Roční spotřeba energie pro vytápění vycházející z účetních dokladů [GJ/rok]	6 307,1	5 081,06	5 694,1
Roční spotřeba energie pro vytápění vycházející z účetních dokladů [MWh/rok]	1 752,0	1 411,41	1 581,7
Počet denostupňů °D pro průměrnou vnitřní teplotu	2 439,30	2 201,30	2 565,1
Podíl denostupňů k dlouhodobému klimatickému normálu	0,95	0,86	1
Roční spotřeba energie pro vytápění přepočtena na dlouhodobý klimatický průměr [GJ/rok]	6 632,3	5 920,8	6 276,6
Roční spotřeba energie pro vytápění přepočtena na dlouhodobý klimatický průměr [MWh/rok]	1 842,3	1 644,7	1 743,5

Pozn.:

Průměrná vnitřní teplota 16°C

ANALÝZA UŽITÍ ENERGIE – PŘEDMĚT EP					
STRUKTURA SPOTŘEBY ENERGIE		SPOTŘEBA ENERGIE			
		STÁVAJÍCÍ STAV (průměr rok 2022-2023)		VÝCHOZÍ STAV (průměr rok 2022-2023 vč přepočtu na DN)	
		MWh/rok	tis. Kč/rok	MWh/rok	tis. Kč/rok
CELKEM		2051,55	4 513,305	2213,35	4 835,458
Analýza podle energonositelů					
Elektřina		424,88	1 274,611	424,88	1 274,611
SZTE		1 626,67	3 238,693	1 788,47	3 560,847
Motorová nafta					
Benzín					
Obnovitelné zdroje energie					
Energie okolního prostředí					
Analýza podle způsobu užití energie/spotřebičů					
1	Vytápění				
	1.1.	SZTE	1 581,7	3 149,134	1 743,49
2	Chlazení		0,02	0,051	0,02
3	Nucené větrání		0,02	0,048	0,02
4	Úprava vlhkosti		0,00	0,00	0,000
5	Příprava teplé vody				
	5.1	SZTE	44,98	89,559	44,98
6	Osvětlení		147,83	443,490	147,83
7	Ostatní technologie		277,01	831,023	277,01

3.3.5 Popis a hodnocení navrhovaného stavu

a) popis navrhovaného stavu

Popis NOVÉHO stavu – STAVEBNÍ ŘEŠENÍ

- Stavební úpravy se budou týkat výměny střešního pláště objektu. V rámci výměny povrchu střešního pláště (včetně zateplení) budou osazeny nové obloukové střešní světlíky a stávající sedlové světlíky budou nově oplášťeny (podsada + prosklení).
- Nová výplň prosvětlovacích světlíků - zámkový polykarbonátový panel tloušťky 60 mm, čirý $U=0,71 \text{ W/m}^2\text{K}$, propustnost světla: 42%, propustnost energie $g=0,43$.
- Nové pásové obloukové světlíky - pásové, obloukové se samonosnými obrubami a hliníkovou konstrukcí. Zasklení opálovými desetistěnnými, devítikomorovými deskami z polykarbonátu, např. lexan thermoclear lt2uv409x43, opál wh7a092x, 40 mm, propustnost slunečního záření $g<55$, $U = 1,39 \text{ W/m}^2\text{K}$, minimální poloměr ohybu 3,9 m.
- Skladba nové střechy:

S1

HYDROIZOLAČNÍ VRSTVA - FOLIE Z PVC-P URČENA K MECHANICKÉMU KOTVENÍ

TL 2,0 MM NAPŘ.: DEKPLAN 76

SEPARAČNÍ VRSTVA - SKLOVLÁKNITÁ NETKANÁ TEXTILIE NAPŘ.: FILTEK V

TEPELNĚIZOLAČNÍ VRSTVA - DESKY NA BÁZI POLYISOKYANURÁTU PIR TL 140 MM

TEPELNĚIZOLAČNÍ VRSTVA - VZÁJEMNĚ SE PŘEKRÝVAJÍCÍ DESKY Z MINERÁLNÍCH VLÁKEN V TL 2X 40 MM

PAROTĚSNÍCÍ VRSTVA - SAMOLEPÍCÍ PÁS Z MODIFIKOVANÉHO ASFALTU S HLINÍKOVOU VLOŽKOU S NÍZKOU POŽÁRNÍ ZÁTĚŽÍ TL 0,4MM NAPŘ.: DACO-KSD - R

PŘÍPRAVNÝ NÁTĚR PODKLADU - ASFALTOVÁ VODOU ŘEDITELNÁ EMULZE

NOSNÁ VRSTVA - TRAPÉZOVÝ PLECH VÝŠKA VLNY 85/ŠÍŘKA VLNY280/

TL PLECHU DLE NÁVRHU STATIKA

STÁVAJÍCÍ NOSNÁ OCELOVÁ KONSTRUKCE STŘECHY OPATŘENA NOVÝM NÁTĚR

S2

HYDROIZOLAČNÍ VRSTVA - FOLIE Z PVC-P URČENA K MECHANICKÉMU KOTVENÍ
TL. 2,0MM NAPŘ.: DEKPLAN 76
SEPARAČNÍ VRSTVA - SKLOVLÁKNITÁ NETKANÁ TEXTILIE NAPŘ.: FILTEK V
TEPELNĚIZOLAČNÍ VRSTVA - DESKY ZE STABILIZOVANÉHO PĚNOVÉHO POLYSTYRÉNU EPS GREY
150 TL. 140 MM
TEPELNĚIZOLAČNÍ VRSTVA - VZÁJEMNĚ SE PŘEKRÝVAJÍCÍ DESKY Z MINERÁLNÍCH VLÁKEN V TL. 2X
40 MM
PAROTĚSNÍCÍ VRSTVA - SAMOLEPÍCÍ PÁS Z MODIFIKOVANÉHO ASFALTU S HLINÍKOVOU VLOŽKOU
S NÍZKOU POŽÁRNÍ ZÁTĚŽÍ TL. 0,4MM NAPŘ.: DACO-KSD - R
PŘÍPRAVNÝ NÁTĚR PODKLADU - ASFALTOVÁ VODOU ŘEDITELNÁ EMULZE
NOSNÁ VRSTVA - TRAPÉZOVÝ PLECH VÝŠKA VLNY 85/ŠÍŘKA VLNY280/
TL. PLECHU DLE NÁVRHU STATIKA
STÁVAJÍCÍ NOSNÁ OCELOVÁ KONSTRUKCE STŘECHY OPATŘENA NOVÝM NÁTĚR

Popis technologického řešení budovy (detaily a podrobnosti jsou uvedeny v příslušných částech projektové dokumentace a PENB a jeho přílohách):

Popis NOVÉHO stavu – OSVĚTLENÍ

Nově instalovaná svítidla:

- Celkový příkon nové soustavy osvětlení haly vč. NO a myčky bude 70,8 kW. Celkový příkon nového osvětlení přilehlých vnitřních prostor bude 9,5 kW.
- Celkový příkon osvětlovací soustavy bude 80,2 kW.
- Celkové navýšení příkonu na osvětlování bude 12,7 kW.
- Zapínání svítidel umělého osvětlení bude řešeno zcela nově, podle požadavku investora. Kromě ručního ovládání osvětlení haly budou svítidla v hale (v místě servisu a seřadiště) vybavena autonomním řízením, které ovládá výstupní světelný tok každého svítidla jednotlivě pomocí světelného čidla. Toto čidlo reaguje na příspěvek denního osvětlení pronikajícího skrz světlíky a jiné prosvětlovací otvory a nastavuje potřebné množství světla vycházejícího ze svítidla tak, aby byla dosažena požadovaná úroveň osvětlení pracovišť.
- Ovládání osvětlení je požadováno z jednoho místa, a to od vstupních dveří haly u rozváděče RS1, kde bude instalována nová ovládací skříň OS1 s ovládacími prvky pro osvětlení na dveřích této skříně. Ovládání bude rozděleno na skupiny svítidel podle potřeb jednotlivých pracovišť v hale. Vzhledem k rozlehlosti haly

ale doporučuji ponechat současně i možnost ovládání z místa jednotlivých rozváděčů RS.

- Ovládání osvětlení samostatných pracovních prostor, sociálních zařízení, skladů apod., přiléhajících k hale, bude realizován pomocí klasických spínačů v krytí vyhovujícím konkrétnímu prostoru a pracovišti.
- Výpočet hodnoty nejvyšší denní teploty vzduchu v místnosti v letním období nebyl proveden vzhledem k tomu, že se mění pouze střešní světlíky a nenavrhuje žádné vnější stínění výplní otvorů, výpočet vzestupu v letním období splněn nebude. Bez realizace venkovních žaluzií neklesne riziko přehřívání budovy a lze konstatovat, že řešená budova nebude požadavky normy ČSN 73 0540-2:2011 a dotačního programu OPŽP z pohledu letní tepelné stability plnit.

b) bilance přínosů projektu

ANALÝZA UŽITÍ ENERGIE – BILANCE PŘÍNOSŮ PROJEKTU							
STRUKTURA SPOTŘEBY ENERGIE	SPOTŘEBA ENERGIE						
	VÝCHOZÍ STAV (průměr rok 2022-2023 vč přepočtu na DN)		NAVRHOVANÝ STAV		ROZDÍLOVÁ BILANCE (VÝCHOZÍ STAV MÍNUS NAVRHOVANÝ STAV)		
	MWh/rok	tis. Kč/rok	MWh/rok	tis. Kč/rok	MWh/rok	tis. Kč/rok	
CELKEM	2 213,35	4 835,458	1 343,48	3 089,96	869,87	1 745,49	
Analýza podle energonositelů							
Elektřina	424,88	1 274,611	411,40	1234,196	13,48	40,416	
SZTE	1 788,47	3 560,847	932,08	1855,768	856,39	1 705,079	
Biomasa							
Motorová nafta							
Obnovitelné zdroje energie - spotřeba							
Obnovitelné zdroje energie - prodej							
Energie okolního prostředí							
Analýza podle způsobu užití energie/spotřebičů							
1	Vytápění						
1.1.	SZTE	1 743,49	3 471,288	887,10	1 766,209	856,39	1 705,079
2	Chlazení	0,02	0,051	0,01	0,021	0,01	0,030
3	Nucené větrání	0,02	0,048	0,02	0,072	0,00	-0,024
4	Úprava vlhkosti	0	0	0	0	0	0
5	Příprava teplé vody						
5.1	SZTE	44,98	89,559	44,98	89,559	0,00	0,000
6	Osvětlení	147,83	443,490	134,36	403,080	13,47	40,410
7	Ostatní technologie	277,01	831,023	277,01	831,023	0,00	0,000

c) návrh vhodného doplnění měřících míst a způsobu vyhodnocování přínosů realizace projektu,

- bylo by vhodné do budoucna osadit dílčí měření spotřeby SZTE (teplá voda, teplo) a elektrické energie.

d) popis způsobu začlenění těchto měřících míst a procesů podle předchozího odstavce předmětu energetického posudku do systému managementu hospodaření energií

podle harmonizované technické normy upravující systém managementu hospodaření s energií ČSN EN ISO 50001, je-li zaveden a akreditovanou osobou certifikován,

Dotační program požaduje zavedení tzv. energetického manažerství, které nemusí být dle požadavku podle požadavku ČSN EN ISO 50001. Nicméně energetický specialista doporučuje využít jeho principy.

Základním prostředkem energetického managementu je systematická kontrola provozovaného zařízení, řádně doplňovaná a udržovaná dokumentace o technickém stavu a jeho provozních parametrech.

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, instalace OZE) 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 50001:2018 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

Aby mohl být energetický management implementován, je nezbytně nutné instalovat měření a monitorování spotřeby všech energií tak, aby bylo možné data přenést do centrálního dispečinku a aby bylo možné je pravidelně analyzovat a vyhodnocovat. Na základě relevantního měření pak bude možné přijímat taková rozhodnutí a řešení, která povedou k optimalizaci spotřeby energií, což může vést ke snížení ceny energie, případně i ke snížení spotřeby.

e) vyhodnocení plnění požadavků § 7 zákona, je-li předmětem energetického posudku budova, na kterou se tyto požadavky vztahují.

- požadavky na energetickou náročnost pro větší změnu budovy jsou splněny – viz PENB

3.3.6 Kritéria programu podpory

Kritéria programu jsou uvedena v podrobnosti a rozsahu odpovídajícímu požadavkům programu podpory a obsahují:

Naplnění kritérií rozsah renovace A1

NÁZEV	JEDNOTKA	POŽADAVEK	DOSAŽENÁ HODNOTA - TYP INDIKÁTORU	PLNĚNÍ POŽADAVKU
Rozsah renovace	A1			
Úspora primární energie z neobnovitelných zdrojů	%	≥ 30	40,18	ANO
Dosažená hodnota primární energie z neobnovitelných zdrojů pro stav po realizaci navržených opatření ^{1) 3)}	-	$\leq 0,85 \times \text{reference pro renovace}$	$934,68 \leq 0,85 \times 1796,0 = 1531,7$	ANO
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky (pokud jsou řešeny její tepelně – technické vlastnosti) budovy ^{1) 3)}	W/m ² K	$\leq 0,95 \times U_{\text{em,R}}$	0,90 $\leq 0,95 \times 0,49 = 0,466$	NE
Součinitel prostupu tepla pro měněné stavební prvky vyjma oken, na něž se vztahuje podpora ¹⁾	W/m ² K	$\leq U_{R,j}$, dle odst. 6, přílohy č. 1, vyhlášky 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov	viz tabulka str.5	ANO
Součinitel prostupu tepla oken, na něž se vztahuje podpora ¹⁾	W/m ² K	$\leq 0,60 \times U_{R,j}$, dle odst. 6, přílohy č. 1, vyhlášky 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov	viz tabulka str.5	ANO/NE
Nejvyšší denní teplota vzduchu v místnosti v letním období ¹⁾	°C	$\leq \Theta_{\text{op,max,RQ}}$	Výpočet nebyl proveden (vzhledem, že se nemění okna na obálce budovy ani nenavrhují vnější stínění požadavek nebude splněn)	NE
Koncept větrání ^{1) 2)}	ppm	V obytných místnostech musí být trvale zajištěna koncentrace CO ₂ ≤ 1500 ppm	Není navrhováno	NERELAVANTNÍ

4) Tento požadavek se netýká památkově chráněných budov dle § 7 odst. 5 zákona č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů.

- 5) Tento požadavek se týká pouze budov sloužících pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, v souladu s vyhláškou č.410/2005 Sb., o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, ve znění pozdějších předpisů.
- 6) Tento požadavek se netýká projektů řešených metodou EPC.

Součinitel prostupu tepla pro měněné stavební prvky – převzato z PENB

DRUH KONSTRUKCE – označení dle PENB		Součinitel prostupu tepla U (W/m ² K)		PLNĚNÍ POŽADAVKU		
		Požadovaná hodnota ČSN 730540-2	U _{Rj} -Referenční hodnota dle odst. 6, přílohy č. 1, vyhlášky 264/2020 Sb.	U _{Rj}	hodnota vypočtena- navrhována U	U ≤ U _r
ST1	S1 – střecha	0,24	0,24	0,24	0,131	ANO
ST2	S1 – střecha	0,24	0,24	0,24	0,131	ANO
ST3	S1 – střecha	0,65 (teplota 10°C)	0,42	0,42	0,131	ANO
ST4	S1 – střecha	0,24	0,24	0,24	0,131	ANO
		Přepočet podle čl. 5.2.5 ČSN 730540-2 (dle teplosměnné plochy)		0,6*U _{Rj} (pro výplně)		
VO14	SV2-Střešní světlík 1.7/3.6 NS	1,81	1,53	0,918	1,39	NE
VO15	SV3-Střešní světlík 1.2/5.8 NS	1,87	1,53	0,918	1,39	NE
VO16	SV1-Střešní světlík 1.2/2.9 NS	1,87	1,53	0,918	1,39	NE
VO17	Střešní světlík nad m.105 NS	1,40	1,40	0,84	0,71	ANO
VO18	Střešní světlík nad m.104 NS	3,70 (teplota 10°C)	2,45 (teplota 10°C)	1,47	0,71	ANO
VO19	Střešní světlík nad m.102 NS	1,40	1,40	0,84	0,71	ANO
VO20	Střešní světlík nad m.101 NS	1,40	1,40	0,84	0,71	ANO

- Po realizaci projektu musí budova plnit minimálně parametry energetické náročnosti definované § 6 odst. 2 vyhlášky č. 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov – **SPLNĚNO - doloženo PENB, který splňuje požadavek vyhlášky 264/2020 Sb. § 6 odst. 2 písm. c)**
- Realizací projektu musí dojít k min. úspoře 30 % primární energie z neobnovitelných zdrojů oproti původnímu stavu (do výpočtu je zahrnuta pouze energie na vytápění, chlazení, přípravu teplé vody, úpravu vlhkosti, větrání a osvětlení budovy; požadované parametry je možno dosáhnout v kombinaci s opatřeními b) a c)).
– **SPLNĚNO**
- Po realizaci projektu nesmí být v budově pro vytápění nebo přípravu teplé vody využívána tuhá fosilní paliva. **SPLNĚNO – BUDOVA JE NAPOJENA NA SYSTÉM SZTE**
- V rámci projektu musí být zajištěno vyregulování otopné soustavy, osazení měřicí techniky pro vyhodnocení úspory energie a zavedení energetického managementu, a to v souladu s „Metodickým návodem pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu“. **SPLNĚNO – EM bude zaveden**
- Opatření modernizace osvětlovací soustavy je možné podpořit pouze v kombinaci s aktivitami v opatření dle a), jako součást komplexní revitalizace budovy, vyjma instalace vnějších stínících prvků. **SPLNĚNO – viz PD**
- V rámci podpory modernizace vnitřního osvětlení musí být po realizaci projektu splněny požadavky ČSN EN 12464-1 na udržovanou osvětlenost \bar{E}_m , maximální mezní hodnotu indexu oslnění podle UGR, minimální rovnoměrnost osvětlení U_0 a minimální indexy podání barev R_a . **SPLNĚNO – viz PD**

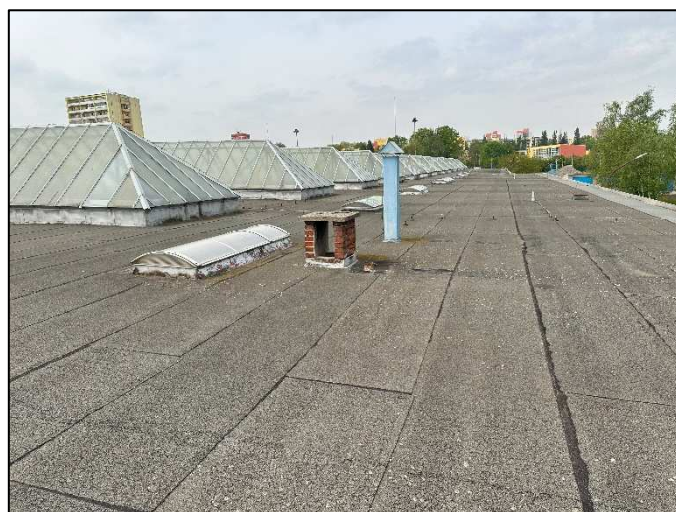
Hlavní důvodem, proč nevychází průměrný součinitel prostupu tepla je ten, že nelze zateplit podlahy na terénu. Také vjezdová vrata, okenní otvory i obvodové zdi nedosahují nutných parametrů a tyto konstrukce nejsou měněny. Průměrný součinitel prostupu tepla budovy vychází $U_{em} = 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$, požadavek programu je ale $0,466 \text{ W/m}^2\text{K}$. Podmínka U_{em} **NENÍ SPLNĚNA.**

V Českém Těšíně dne 14.3.2025

Ing. Milan Szotkowski

4 PŘÍLOHY ZPRÁVY O ENERGETICKÉM POSUDKU

4.1 Soubor ilustrativních fotografií předmětu energetického hospodářství



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

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



www.ceis.cz

Masarykovy sady 51/27
737 01 Český Těšín

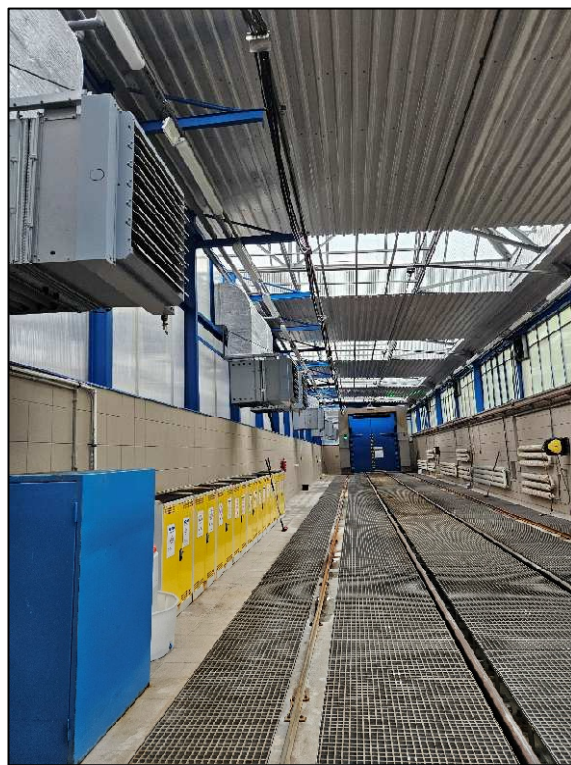
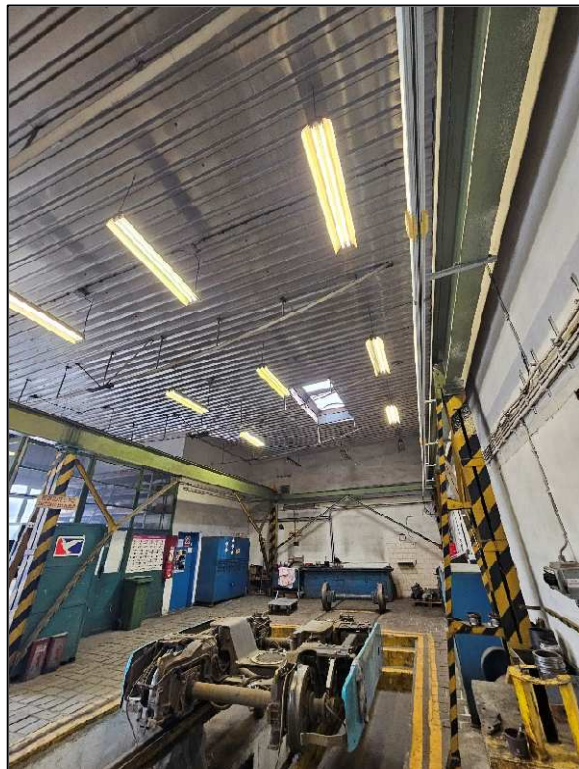
IČ : 258 43 931
DIČ : CZ25843931

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

Tel: +420 558 740 250
Email: info@ceis.cz

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

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



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

4.2 Seznam předpisů, norem a vyhlášek

označení	název
Vyhláška č.140/2021 Sb.	O energetickém auditu
Vyhláška č.141/2021 Sb.	O energetickém posudku a o údajích vedených v Systému monitoringu spotřeby energie
ČSN EN ISO 52 016-1	Energetická náročnost budov – Potřeba energie na vytápění a chlazení, vnitřní teploty a citelné a latentní tepelné výkony – Část 1: Výpočtové postupy
ČSN 73 0540, část 1– 4	Tepelná ochrana budov
ČSN EN 12 831-1	Energetická náročnost budov – Výpočet tepelného výkonu – Část 1: Tepelný výkon pro vytápění, Modul M3-3
ČSN EN 12 831-3	Energetická náročnost budov – Výpočet tepelného výkonu – Část 3: Tepelný výkon pro přípravu teplé vody a charakteristika spotřeb, Modul M8-2 a M8-3
ČSN EN ISO 13 789	Tepelné chování budov – Měrné tepelné toky prostupem
ČSN 06 0310	Tepelné soustavy v budovách – Projektování a montáž
ČSN EN ISO 50001	Systém managementu hospodaření s energií – Požadavky s návodem k použití
ČSN EN ISO 50002	Energetické audity – Požadavky s návodem k použití
TNI 73 0302	Energetické hodnocení solárních tepelných soustav – Zjednodušený výpočtový postup
Vyhláška č. 193/2007 Sb.	Vyhláška, kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu
Vyhláška č. 194/2007 Sb.	Pravidla pro vytápění a dodávku teplé vody a měrné ukazatele spotřeby tepelné energie pro vytápění a pro přípravu teplé vody a požadavky na vybavení vnitřních tepelných zařízení budov přístroji regulujícími dodávku tepelné energie konečným spotřebitelům
Vyhláška č.264/2020 Sb.	O energetické náročnosti budov

4.3 Seznam použitého značení

označení	název
EP	energetický posudek
EnPI	ukazatel energetické náročnosti
EN	energetická náročnost
ES	energetický specialista
UČEH	ucelená část energetického hospodářství
LED	osvětlení využívající elektroluminiscenčních diod
FVE	fotovoltaický systém
TČ	tepelné čerpadlo - zdroj tepla využívající nízkopotenciální teplo okolí
VZT	systém nuceného větrání (vzduchotechnika)
OZE	obnovitelné zdroje energie
EM	energetický management
TV	teplá voda
EVP	energeticky vztažná plocha