

Národní program Životní prostředí

Národní plán obnovy

ENERGETICKÉ POSOUZENÍ

Podpora opatření v oblasti energetické účinnosti a k zajištění energie
z obnovitelných zdrojů ve veřejných budovách



Název posudku:	Žirafa – integrované centrum Frýdek-Místek
Místo objektu:	738 01 Frýdek-Místek, Fibichova 469
Katastrální území:	Místek (634824)
č. parcely:	1057/2
Zpracoval:	RNDr. Ján Petrovič
Datum zpracování:	14.7.2022

Obsah

1. Účel zpracování energetického posouzení.....	3
2. Identifikační údaje	3
3. Podklady pro zpracování EP	4
3.1. Popis stávajícího stavu předmětu EP	4
3.2. Vyhodnocení výchozího stavu	9
4. Navrhovaná opatření.....	14
4.1. Komplexní zateplení objektu	14
4.2. Popis systémů TZB – navrhovaný stav.....	16
4.3. Management hospodaření s energií	17
4.4. Celková energetická bilance v navrhovaném stavu	17
5. Ekologické vyhodnocení	19
6. Ekonomické vyhodnocení.....	20
7. Popis okrajových podmínek reálnosti dosažení předpokládané úspory energie.....	22
8. Závěr	23
Příloha č. 1 - Evidenční list energetického posouzení	24
Příloha č. 2 - Soulad projektu s požadavky NPO.....	30
Příloha č. 3 - Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu	31
Příloha č.4 - Kopie dokladu o vydání oprávnění podle §10b zákona č. 406/2000 Sb.....	32

PENB pro navrhovaný stav tvoří nečíslovanou přílohu tohoto EP.

Protokol výpočtu vnitřní teploty v letním období tvoří nečíslovanou přílohu tohoto EP.

Seznam použitých zkratk

1NP,2NP,3NP	První, druhé, třetí nadzemní podlaží
D°	Denostupeň – hodnotící veličina; rozdíl mezi vnitřní a vnější výpočtovou teplotou
DPS	Domovní předávací stanice
EE	Elektrická energie
EM	Energetický management
EP	Energetický posudek
EPC	Energy power contracting – metoda financování projektu z dosažených úspor
KVET, KGJ	Kombinovaná výroba elektřiny a tepla
OZE	Obnovitelný zdroj energie
SZTE	Systém zásobování tepelnou energií
TV	Teplá voda
ÚT	Ústřední vytápění
VS	Výměňková stanice

1. Účel zpracování energetického posouzení

Energetické posouzení (EP) bylo zpracováno jako příloha žádosti o podporu z Národního programu Životní prostředí v rámci Národního plánu obnovy (dále jen „NPO“).

Výzva č. 12/2021
Prioritní oblast 8. Energetické úspory
Podoblast 8.1. Snížení energetické náročnosti veřejných budov a zvýšení využití obnovitelných zdrojů energie

Účelem zpracování EP bylo posouzení shody navržených opatření ke snížení spotřeby energií na vytápění, přípravu teplé vody a spotřeby elektrické energie, s kritérii výzvy, přičemž výchozím stavem je stávající stav vyplývající ze skutečných fakturačně doložených spotřeb energie přepočtený na normované klimatické podmínky.

2. Identifikační údaje

Vlastník předmětu EP:

Název nebo obchodní firma: Statutární město Frýdek-Místek
Adresa: 738 01 Frýdek-Místek, Radniční 1148
IČ: 00296643
Statutární zástupce: Petr Korč, primátor

Předmět EP:

Název předmětu EP: Žirafa - Integrované centrum Frýdek-Místek
Adresa: 738 01 Frýdek-Místek, Fibichova 469
Katastrální území: Místek (634824)
Místo stavby: 738 01 Frýdek-Místek, Fibichova 469
Typ objektu: Polyfunkční budova

Zpracovatel EP:

Zhotovitel: RNDr. Ján Petrovič
Datum: 14.7.2022

Evidenční číslo EP: 442885.0

3. Podklady pro zpracování EP

Všechny údaje uvedené v tomto energetickém posouzení byly získány z následující dokumentace:

- ✓ Projektová dokumentace stávajícího stavu
- ✓ Projektová dokumentace navrhovaného stavu
- ✓ Faktury a účetní doklady evidující veškerou spotřebovanou energii dodávanou do objektu v posledních 3 letech
- ✓ Revizní zpráva k elektroinstalaci a elektrospotřebičům
- ✓ Vlastní prohlídka objektu a fotodokumentace,
- ✓ Údaje týkající se profilu užívání budovy, hlavních činností provozovatele, investičního záměru, známých stavebních úprav poskytnuté zaměstnankyní IC Žirafa.

Při zpracování EP se postupovalo v souladu s metodickými pokyny vyhlášenými v souvislosti s výzvou č.12/2021.

3.1. Popis stávajícího stavu předmětu EP

3.1.1. Základní údaje o předmětu EP

a) Charakteristika a popis hlavních činností předmětu EP.

Integrované centrum Žirafa poskytuje **chráněné bydlení** (trvalý pobyt) pro 8 klientů (s cílem rozvoje dovedností a samostatnosti mírněji postižených osob), **odlehčovací službu** (přechodný pobyt na dobu 7-14 dní za účelem pomoci osobám, které trvale pečují o osobu blízkou) pro 2 klienty. **Denní stacionář** má 3 oddělení, a to **denního pobytu** s kapacitou 18 klientů (průměrné využití 80-85 %), **zvýšené péče** s kapacitou 9 klientů. Průměrné využití oddělení je 80-85 %. Oddělení **dílen** se nachází v jiné budově. IC Žirafa poskytuje sociální péči osobám s mentálním postižením, jejichž situace vyžaduje pravidelnou pomoc jiné fyzické osoby, ve věku od 3 do 64 let, v závislosti na typu poskytované služby.

b) Charakteristika běžného provozního využití předmětu EP

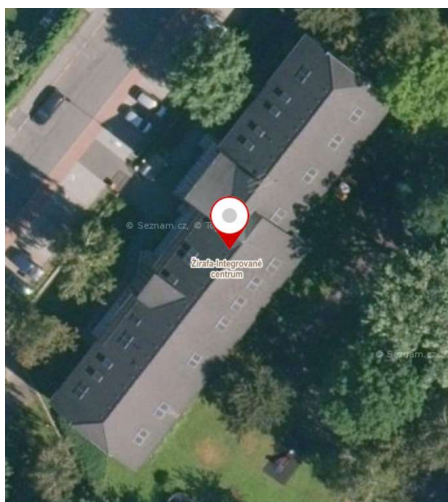
V 1NP se nacházejí kanceláře pro 4 administrativní pracovníce. Ve druhé části 1NP a v celém 2NP se nacházejí prostory denního stacionáře, v kterém probíhá proces učení, poznávání a orientace ve světě, motivace k rozvoji osobnosti a seberealizaci, podle různorodosti osob se speciálními potřebami. Provozní doba denního stacionáře je 6-16 hod. Ve 3NP se nachází místnosti pro chráněné bydlení a odlehčovací službu.

c) Energetický management

Vlastník budovy má zavedený a certifikovaný systém energetického managementu podle ČSN EN ISO 50001.

d) Popis stavebního řešení objektu

Jedná se o **čtyřpodlažní**, částečně podsklepenou budovu s jedním podzemním a třemi nadzemními podlažími. Půdorys budovy představují dva obdélníky navzájem posunuté na kratší straně o 2,6 m o rozměrech 31,6 x 11,1 a 19,6 x 11,1 m. Uprostřed budovy se nachází sklep o rozměrech 9 x 7 m. Pod podlahou nepodsklepené části prochází topný kanál, v kterém se nacházejí přívod a odvod teplotnosné látky a TV a vnitřní rozvody ÚT a TV. Letecký pohled na mapu je na obr. 1. V ose obou obdélníků prochází štítová hrana **sedlové střechy**.



Obrázek 1 – Situační mapa

Obvodové stěny v 1NP a 2NP tvoří plynosilikátové tvárnice tl. 300 mm. Obvodové stěny ve 3NP jsou z Ytongu tl. 250 mm. V rámci nadstavby 3NP se v r. 2001 provedlo zateplení obvodového pláště vrstvou polystyrenu tl. 80 mm (JV,SZ, výtahová šachta) resp. 100 mm (SV,JZ). Okna jsou dřevěná zdvojená, troje plné vstupní dveře jsou plastové. **Výplně otvorů** tvoří dřevěná zdvojená okna a byla vyměněna v r. 2001 současně s nástavbou 3NP a se zateplením obvodových stěn. Vstupní dveře jsou plné, plastové tj. bez zasklení. **Podlahy** na terénu tvoří podkladní betonová deska, hydroizolace a betonová mazanina s keramickou dlažbou nebo PVC. **Stropy** ve 3NP tvoří

SDK podhledy na lehké ocelové konstrukci, která je připevněná k nosným trámům. Strop je zateplen MV tl. 160 mm. Šikmá **střecha** je v části, která tvoří obálku obytné zóny, zateplena vrstvou minerální vlny tl. 160 mm.

Obálka budovy a její tepelně izolační vlastnosti charakterizované průměrným součinitelem prostupu tepla dle ČSN 730540-2:2011 je ve stávajícím stavu hodnocena jako **E - ne hospodárná**.

e) Popis technických zařízení

Objekt je napojen na SZTE, která dodává jak teplotonosnou látku na vytápění, tak TV čtyřtrubkovými rozvody. Napojovací uzel se nachází ve střední podsklepené části. Pod podlahou nepodsklepené části prochází topný kanál, v kterém se nacházejí průchozí přívod a odvod teplotonosné látky a TV a vnitřní ležaté rozvody ÚT a TV. Svislé rozvody ÚT (20x) a TV (3x) jsou vedené dutými pilíři s SDK pláštěm. Cirkulaci TV zajišťuje čerpadlo Grundfos o příkonu 145-245 W. Větrání budovy je přirozené.

Osvětlení většiny místností (kanceláře, společenské místnosti, učebny) je zajištěno zářivkami. Některé provozní místnosti a místnosti sociálního zázemí jsou osazeny žárovkovými svítilny.

f) Zjednodušené schematické rozdělení objektu

Budova je rozdělena na pět zón. První zónu tvoří kanceláře. Druhou tvoří místnosti pro volnočasové aktivity. Třetí (obytnou zónu) tvoří chráněné bydlení. Čtvrtou zónu tvoří nepřímě vytápěná výtahová šachta a pátou nevytápěný suterén (schodiště, chodbička, napojovací uzel a dva sklady). Vnitřní výpočtová teplota je 20 °C resp. 15 °C a vnější -15 °C.

Tabulka 1 Seznam zón

Č.zóny	Název	Profil užívání
1.	1NP	Kanceláře; 20 °C
2.	1NP a 2NP	Volnočasové aktivity, 20 °C
3.	3NP	Obytná část; 20 °C
4.	Výtahová šachta	Komunikace; 10 °C
5.	1PP, Sklep	Pomocná, nevytápěná zóna

Údaje o energetických vstupech

V budově se spotřebovává tepelná energie ze soustavy zásobování teplem na vytápění a ohřev TV a elektřina na osvětlení, provoz běžných elektrospotřebičů, kancelářské techniky a pohon malého ručního nářadí. Údaje za předcházející 3 roky jsou uvedené v následujících tabulkách. Údaje o spotřebě TE a EE byly získané z účetních dokladů.



Tabulka 1 - Energetické vstupy za rok 2019

Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhř.	Přepočet	Přepočet	Roční náklady
Pro rok: 2019			MWh/jedn.	MWh	GJ	tis.Kč
Elektřina	MWh	24,9	1	24,9	89,5	143,3
Teplo na ÚT	GJ	437,0	3,6	121,4	437,0	302,9
Teplo na TV	GJ	128,7	3,6	35,7	128,7	104,3
Zemní plyn	MWh	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0
Jiné plyny	MWh					
Hnědé uhlí	t	0		0,0		
Černé uhlí	t	0		0,0		
Koks	t	0		0,0		
Jiná pevná paliva	t	0		0,0		
TTO	t	0		0,0		
LTO	t	0		0,0		
Nafta	t	0		0,0		
Druhotné zdroje	GJ	0		0,0		
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh	0,0	1	0,0	0,0	0,0
Jiná paliva	GJ	0		0,0		
Celkem vstupy paliv a energie	GJ			182,0	655,1	550,5
Změna stavu zásob paliva	GJ			0,0	0,0	0,0
Celkem spotřeba paliv a energie	GJ			182,0	655,1	550,5

Tabulka 2 – Energetické vstupy za rok 2020

Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhř.	Přepočet	Přepočet	Roční náklady
Pro rok: 2020			MWh/jedn.	MWh	GJ	tis.Kč
Elektřina	MWh	24,010	1	24,0	86,4	126,9
Teplo na ÚT	GJ	411,0	3,6	114,2	411,0	281,8
Teplo na TV	GJ	138,3	3,6	38,4	138,3	108,8
Zemní plyn	MWh	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0
Jiné plyny	MWh					
Hnědé uhlí	t	0		0,0		
Černé uhlí	t	0		0,0		
Koks	t	0		0,0		
Jiná pevná paliva	t	0		0,0		
TTO	t	0		0,0		
LTO	t	0		0,0		
Nafta	t	0		0,0		
Druhotné zdroje	GJ	0		0,0		
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh	0,0	1	0,0	0,0	0,0
Jiná paliva	GJ	0		0,0		
Celkem vstupy paliv a energie	GJ			176,6	635,8	517,5
Změna stavu zásob paliva	GJ			0,0	0,0	0,0
Celkem spotřeba paliv a energie	GJ			176,6	635,8	517,5

Tabulka 3 – Energetické vstupy za rok 2021

Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhř.	Přepočet	Přepočet	Roční náklady
Pro rok: 2021			MWh/jedn.	MWh	GJ	tis.Kč
Elektřina	MWh	25,2	1	25,2	90,6	125,5
Teplo na ÚT	GJ	469,0	3,6	130,3	469,0	324,4
Teplo na TV	GJ	153,4	3,6	42,6	153,4	121,6
Zemní plyn	MWh	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0
Jiné plyny	MWh					
Hnědé uhlí	t	0		0,0		
Černé uhlí	t	0		0,0		
Koks	t	0		0,0		
Jiná pevná paliva	t	0		0,0		
TTO	t	0		0,0		
LTO	t	0		0,0		
Nafta	t	0		0,0		
Druhotné zdroje	GJ	0		0,0		
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh	0,0	1	0,0	0,0	0,0
Jiná paliva	GJ	0		0,0		
Celkem vstupy paliv a energie	GJ			198,0	712,9	571,5
Změna stavu zásob paliva	GJ			0,0	0,0	0,0
Celkem spotřeba paliv a energie	GJ			198,0	712,9	571,5

Tabulka 4 – Energetické vstupy, průměr za 2019 - 2021

Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhř.	Přepočet	Přepočet	Roční náklady
Průměr za 3 roky 2019-2021			MWh/jedn.	MWh	GJ	tis.Kč
Elektřina	MWh	24,7	1	24,7	88,8	130,5
Teplo na ÚT	GJ	439,0	3,6	121,9	439,0	310,7
Teplo na TV	GJ	140,1	3,6	38,9	140,1	111,6
Zemní plyn	MWh	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0
Jiné plyny	MWh					
Hnědé uhlí	t			0,0		
Černé uhlí	t			0,0		
Koks	t			0,0		
Jiná pevná paliva	t			0,0		
TTO	t			0,0		
LTO	t			0,0		
Nafta	t			0,0		
Druhotné zdroje	GJ			0,0		
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh	0,0	1	0,0	0,0	0,0
Jiná paliva	GJ			0,0		
Celkem vstupy paliv a energie	GJ			185,5	668,0	552,8
Změna stavu zásob paliva	GJ			0,0		0,0
Celkem spotřeba paliv a energie	GJ			185,5	668,0	552,8

*Náklady na teplo na vytápění byly stanoveny z průměrné spotřeby TE za hodnocené období a aktuálně platné ceny TE.

Údaje o vlastním zdroji energie

V budově není nainstalován žádný vlastní zdroj energie. TE na vytápění je dodávána ze SZTE, TV je připravovaná centrálně ve výměňkové stanici.

Tabulka 5 – Roční bilance výroby z vlastního zdroje energie – netýká se

Tabulka 6 – Základní technické ukazatele vlastního zdroje energie – netýká se

Údaje o rozvodech a otopné soustavě

Teplonosná látka je z napojovacího uzlu vedená ležatými rozvody, které vedou topným kanálem podél obou částí budovy. Stoupací potrubí je vedeno instalačními šachtami (celkem 20) obloženými SDK deskami do jednotlivých nadzemních podlaží a k otopným tělesům. Rozvody jsou zaizolované miralonem tl. 20 mm. Stávající ocelová článková tělesa jsou vysoká 600 mm.

3.2. Vyhodnocení výchozího stavu

Celková energetická bilance, zpracovaná na základě fakturované spotřeby energie za poslední 3 roky, byla upravena pro dlouhodobý klimatický průměr vnějších teplotních podmínek. Vstupní i výstupní data použitá pro přepočet spotřeby energie na vytápění na dlouhodobý průměr vnějších teplotních podmínek (počet denostupňů) jsou uvedené v části Klimatické podmínky.

3.2.1. Klimatické podmínky

V souladu s požadavkem uvedeným ve vzorovém EP byl proveden přepočet průměrné spotřeby TE na vytápění za poslední 3 roky na dlouhodobý průměr počtu D° (1961-1990). Přepočet na dlouhodobý průměr (DDP) byl proveden následujícím způsobem:

$DDP \text{ Ostrava (rok/měsíc)} = DDP \text{ Praha Karlín} \times (D^\circ \text{ (rok/měsíc) Ostrava} / D^\circ \text{ (rok/měsíc) Praha Karlov})$

$\text{Přepočtená spot. (rok/měsíc)} = \text{změřená spotřeba (rok/měsíc)} \times (DDP \text{ Ostrava} / D^\circ \text{ (rok/měsíc) Ostrava})$

Po úpravě:

$\text{Přepočtená spot. (rok/měsíc)} = \text{změřená spotřeba (rok/měsíc)} \times (DDP \text{ Praha Karlov (měsíc)} / D^\circ \text{ (rok/měsíc) Praha Karlov})$

Podklady byly převzaty z portálu www.tzb.info, který nabízí pro vybranou meteorologickou stanici a vnitřní výpočtovou teplotu výpočet denostupňů a počtu otopných dní.

Poznámka: Přepočten byl proveden pro měsíční hodnoty D°. Skutečnost, že dodavatel tepla není schopen pokaždé zajistit provádění odečtů v první den v měsíci např. v 6:00 hod. ráno, je zdrojem nepřesnosti v přepočtu spotřeby na normované klimatické podmínky. (Je zřejmé, že fakturační údaje (dodavatele) o TE na ohřev TV nejsou založené na skutečně změřené spotřebě TV.)

Následující tabulka udává měsíční členění spotřeby elektřiny, TE na vytápění a TE na ohřev TV.

Tabulka 7 – Měsíční spotřeby energií

Měsíc	EE 2019	EE 2020	EE 2021	ÚT 2019	ÚT 2020	ÚT 2021	TV 2019	TV 2020	TV 2021
Sazba C02d	MWh	MWh	MWh	GJ	GJ	GJ	GJ	GJ	GJ
1	2,531	2,535	2,871	94	86	88	10,927		13,026
2	2,011	2,188	1,894	67	61	73	9,869		11,766
3	1,950	1,988	2,281	54	63	46	10,927		13,028
4	1,912	1,331	2,126	33	3	43	10,574		12,606
5	2,096	1,564	1,912	25	15	25	10,927		13,028
6	1,764	2,321	1,784				10,574		12,606
7	1,484	1,440	1,583				10,927		13,028
8	2,020	1,691	1,843				10,927		13,028
9	2,027	1,999	2,232	10	5	6	10,574		12,606
10	2,299	2,394	1,926	34	37	43	10,927		13,028
11	2,510	2,505	2,586	47	62	65	10,574		12,606
12	2,254	2,054	2,116	73	79	80	10,927		13,028
	24,858	24,010	25,154	437	411	469	128,654	138,339	153,384

Tabulka 8 Přepočten spotřeby energie na vytápění za rok 2019 na dlouhodobý klimatický průměr

Měsíc	Průměrná teplota	Počet topných dnů	Ostrava Mošnov Počet D°	Skutečná spotřeba	Normovaná spotřeba	Normál Praha Karlov 1961-1990	Praha Karlov Počet D°
	°C		D°	GJ	GJ	D°	D°
leden	-1,4	31	662,5	88	95,6	647,3	596
únor	2,8	28	480,5	73	90,9	556,3	446,9
březen	6,9	31	407,3	46	59,1	477,7	371,5
duben	10,5	27	265,3	43	70,8	322,6	195,9
květen	11,5	23	215	25	8,7	57,1	164,9
červen	21,8	0	0			0	0
červenec	19,7	0	0			0	0
srpen	20,5	0	0			0	0
září	14,5	6	46,8	6	6,4	21,5	20,3
říjen	10,9	21	215,6	43	69,6	319,3	197,2
listopad	7,9	30	364,5	65	77,8	467,7	390,9
prosinec	3,1	31	523,8	80	95,4	591,6	496,2
Celkem 2019	10,7	228	3181,3	469	574,2	3461,1	2879,8

*Normovaná spotřeba = skutečná spotřeba x (Normál D° Praha Karlov / Počet D° Praha Karlov)

Tabulka 9 - Přepoččet spotřeby energie na vytápění za rok 2020 na dlouhodobý klimatický průměr

Měsíc	Průměrná teplota °C	Počet topných dnů	Ostrava Mošnov Počet D°	Skutečná spotřeba GJ	Normovaná spotřeba GJ	Normál Praha Karlov 1961-1990 D°	Praha Karlov Počet D°
leden	0,5	31	605,1	86	104,3	647,3	533,5
únor	4,9	29	437,3	61	84,9	556,3	399,9
březen	5,2	31	457,7	63	71,1	477,7	423,3
duben	9,5	29	310,6	3	5,6	322,6	172,7
květen	11,2	26	230	15	7,4	57,1	116,1
červen	17,4	0	0			0	0
červenec	18,5	0	0			0	0
srpen	19,8	0	0			0	0
září	16	6	49,6	5	2,9	21,5	37,3
říjen	10,7	28	273,9	37	45,8	319,3	257,8
listopad	5,1	30	447,4	62	68,9	467,7	420,6
prosinec	3,1	31	524,5	79	92,1	591,6	507,2
Celkem 2020	10,1	241	3336,1	411	483,1	3461,1	2868,4

Tabulka 10 Přepoččet spotřeby energie na vytápění za rok 2021 na dlouhodobý klimatický průměr

Měsíc	Průměrná teplota °C	Počet topných dnů	Ostrava Mošnov Počet D°	Skutečná spotřeba GJ	Normovaná spotřeba GJ	Normál Praha Karlov 1961-1990 D°	Praha Karlov Počet D°
leden	-0,3	31	629	88	97,3	647,3	585,6
únor	-0,6	28	576,5	73	76,0	556,3	534,5
březen	3,8	31	501,6	46	48,0	477,7	457,5
duben	6,6	28	384,1	43	40,1	322,6	346,2
květen	12,4	25	201,9	25	7,1	57,1	201,3
červen	19,6	0	0			0	0
červenec	21	0	0			0	0
srpen	17,8	0	0			0	0
září	15	5	38,4	6	7,3	21,5	17,7
říjen	9,7	26	290,7	43	46,6	319,3	294,7
listopad	5,3	30	440,9	65	67,8	467,7	448,1
prosinec	0,5	31	603,1	80	87,1	591,6	543,1
Celkem 2021	9,2	235	3666,2	469	477,3	3461,1	3428,7

Průměrná přepočtená spotřeba energie na vytápění za roky 2019-2021 na dlouhodobý klimatický průměr vychází $(574,2+483,1+477,3)/3 = 511,5$ GJ (142,09 MWh)

Ve vzoru EP je uvedeno, že energetický specialista je povinen uvést sady klimatických dat v měsíčním členění, ale současně je přiložena vzorová tabulka s ročním přepočtem, podle kterého vychází přepočet spotřeby TE na vytápění na dlouhodobý klimatický průměr 520,6 GJ/rok. **V hodnocení byla použita nižší hodnota 511,5 GJ.**

Tabulka 11 Přepočet spotřeby energie na vytápění za období 2019-2021 na dlouhodobý klimatický průměr

Hodnocené období	2019	2020	2021	Průměr / 2019-21	Průměr / DDP 30
Roční spotřeba energie pro vytápění vycházející z účetních dokladů [GJ/rok]	437,0	411,0	469,0	439,0	
Počet denostupňů °D pro průměrnou vnitřní teplotu 20°C	3181,3	3336,1	3666,2	3394,5	4025,4
Podíl denostupňů k dlouhodobému klimatickému normálu	0,79	0,83	0,91	0,84	
Roční spotřeba energie pro vytápění přepočtená na dlouhodobý klimatický průměr [GJ/rok]	553,0	495,9	515,0	521,3	520,6

Tabulka 12 – Energetická bilance stávajícího stavu

ř.	Ukazatel	E_NOS	Energie		Náklady tis.Kč/r
			GJ/r	MWh/r	
1	Vstupy paliv a energie		668,0	185,54	552,8
2	Změna zásob paliv		0,0	0,00	0,0
3	Spotřeba paliv a energie (ř.1+ř.2)		668,0	185,54	552,8
4	Prodej energie cizím		0,0	0,00	0,0
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3-ř.4)		668,0	185,54	552,8
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech (z ř.5)		0,0	0,00	0,0
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	SZTE	439,0	121,94	310,7
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	EE	6,0	1,68	8,9
9a	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5) (SZTE)	SZTE	140,1	38,92	111,6
9b	Spotřeba pomocné energie na vytápění (z ř.5) (EE)	EE	5,8	1,60	8,5
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)		0,0	0,00	0,0
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)		0,0	0,00	0,0
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	EE	46,6	12,94	68,5
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř.5)	EE	30,4	8,45	44,7

Popis úprav hodnocení stávajícího stavu na výchozí stav

Výchozí roční energetická bilance byla **přepočtena na průměrné klimatické podmínky**. Množství EE na technologické a ostatní procesy bylo stanoveno jako rozdíl celkově fakturovaného množství EE a dílčích spotřeb EE na chlazení, osvětlení a pomocné energie na pohon čerpadla ÚT, které byly převzaty z PENB pro stávající, resp. navrhovaný stav.

$$EE_{\text{technologie}} = EE_{\text{celkem}} - EE_{\text{chlazení}} - EE_{\text{osvětlení}} - EE_{\text{pomocná na vytápění}}$$

Poznámka: Adresně změřené spotřeby energií mají přednost před hodnotami vypočtenými v rámci PENB (např. spotřeba TE na ohřev TV před potřebou TE na ohřev TV dle PENB).

Po realizaci úsporných opatření se nepočítá se změnou profilu užívání budovy. Projekt nepočítá s instalací nového rovnotlakého nuceného větrání se zpětným získáváním tepla. Do úprav stávajícího stavu na výchozí stav se promítne pouze přepoččet na průměrné klimatické podmínky.

Tabulka 13 Výchozí roční energetická bilance – přepočtená na průměrné klimatické podmínky

ř.	Ukazatel	E_NOS	Energie		Náklady tis.Kč/r
			GJ/r	MWh/r	
1	Vstupy paliv a energie		740,5	205,69	604,1
2	Změna zásob paliv		0,0	0,00	0,0
3	Spotřeba paliv a energie (ř.1+ř.2)		740,5	205,69	604,1
4	Prodej energie cizím		0,0	0,00	0,0
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3-ř.4)		740,5	205,69	604,1
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech (z ř.5)		0,0	0,00	0,0
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	SZTE	511,5	142,09	362,0
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	EE	6,0	1,68	8,9
9a	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5) (SZTE)	SZTE	140,1	38,92	111,6
9b	Spotřeba pomocné energie na vytápění (z ř.5) (EE)	EE	5,8	1,60	8,5
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)		0,0	0,00	0,0
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)		0,0	0,00	0,0
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	EE	46,6	12,94	68,5
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř.5)	EE	30,4	8,45	44,7

V rámci posouzení stávajícího stavu bylo provedeno hodnocení plnění požadavků ČSN 730540-2:2011 na tepelnou stabilitu místností v letním období. Požadavek **není ve stávajícím stavu budovy splněn**, nejvyšší výpočtová teplota dosahuje hodnotu 32,73 °C. Pro zajištění teplotní stability v letním období je proto navrženo osadit všechna okna venkovními žaluziemi.

Simulace 2018 - výsledky : AB_ZIRAFA.OUT

Sebor Úpravy Písmo Vyhodnocení

Arial 6 B I U

VÝSLEDKY VÝPOČTU ODEZVY MÍSTNOSTI NA TEPELNOU ZÁTĚŽ:

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

Výsledné vnitřní teploty a přímý solární zisk:

Čas [h]	Přímý solární zisk okny [W]	Teplota vnitřního vzduchu [°C]	Teplota střední radiční [°C]	Teplota výsledná operativní [°C]
1	0,0	27,49	30,06	28,77
2	0,0	27,05	29,74	28,39
3	0,0	26,73	29,44	28,09
4	0,0	26,52	29,18	27,85
5	0,0	26,44	28,96	27,70
6	109,7	26,55	28,84	27,69
7	233,5	26,78	28,79	27,79
8	529,9	27,20	28,89	28,04
9	1314,6	27,94	29,27	28,61
10	2123,4	29,58	29,99	29,78
11	2724,7	30,69	30,76	30,72
12	2986,0	31,57	31,46	31,52
13	2892,7	32,24	32,03	32,13
14	2476,4	32,63	32,40	32,52
15	1803,4	32,73	32,53	32,63
16	1037,2	32,57	32,46	32,51
17	476,0	32,29	32,29	32,29
18	184,2	32,01	32,11	32,06
19	0,0	31,73	31,92	31,82
20	0,0	31,49	31,77	31,63
21	0,0	30,06	31,43	30,74
22	0,0	29,27	31,09	30,18
23	0,0	28,61	30,75	29,68
24	0,0	28,03	30,41	29,22

Minimální hodnota: 26,44 28,79 27,69
 Průměrná hodnota: 29,51 30,69 30,10
Maximální hodnota: 32,73 32,53 32,63

Simulace 2018, (c) 2018 Svoboda Software

4. Navrhovaná opatření

V rámci projektu budou provedena níže uvedená úsporná opatření.

4.1. Komplexní zateplení objektu

a) zateplení svislých obvodových stěn

Svislé obvodové stěny z plynosilikátu budou zateplené vrstvou vláknité tepelné izolace (odolné proti ptákům) tl. 80 mm resp. 60 mm v závislosti na tl. již existující tepelné izolaci tak, aby celková tl. izolace nepřesáhla maximální délku kotvicích prvků tj. 160 mm. Tím se součinitel prostupu tepla sníží na hodnotu **$U=0,177 \text{ W/m}^2\text{K}$** . Celková plocha zateplovaných svislých neprůsvitných konstrukcí je **$954,9 \text{ m}^2$** .

b) výměna oken

Stávající dřevěná zdvojená okna budou nahrazena plastovými okny s izolačním trojsklem. Součinitel prostupu tepla normovaného okna U_w bude dle existující cenové nabídky **$0,73 \text{ W/m}^2\text{K}$** . Nad okny se bude nacházet rozšiřující profil, ke kterému budou uchycené venkovní žaluzie. Součinitel prostupu tepla rozšiřujícího profilu bude **$0,65 \text{ W/m}^2\text{K}$** . Plocha vyměňovaných oken a dveří je **$219,5 \text{ m}^2$** . Rozšiřující profily budou mít plochu **30 m^2** .

Poznámka: Plocha stávajících otvorových výplní je

c) výměna dveří

Stávající vstupní plastové dveře jsou vyhovující a nebudou se měnit. V rámci dispozičních změn dojde k osazení třech nových vstupních dveří ze zadní strany budovy. Součinitel prostupu tepla nových dveří bude **$U_D = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$** . Plocha dveří je **$5,1 \text{ m}^2$** .

d) zateplení podlahy

Se zateplením podlah na zemině se nepočítá.

e) zateplení stropů a šikmé střechy

S dodatečným zateplením stropů a šikmé střechy se nepočítá.

f) instalace venkovních aktivních stínících prvků – žaluzií

Jedná se o opatření zabráňující nadměrnému vzestupu vnitřní teploty vzduchu v obytných místnostech v letním období. Instalaci venkovních aktivních stínících prvků bude splněn požadavek ČSN 730540-2:2011 na teplotní stabilitu místností v letním období. Nad každým oknem se počítá s instalací rozšiřovacích profilů o výšce 300 mm (u jednoho typu oken 220 mm), na které se přichytí mechanismus

ovládání žaluzií. Instalací venkovních aktivních stínících prvků – žaluzií se zabrání vzestupu vnitřní teploty v letním období a ta nepřekročí hodnotu 27 °C.

Tabulka 14 – Hodnoty nejvyšší denní teploty vzduchu v místnosti v letním období

Místnost	Teplota vnitřního vzduchu kritické místnosti [°C]	Nejvýše přípustná denní teplota vzduchu v místnosti v letním období dle ČSN 730540-2	Hodnocení
		$\theta_{ai,max,N}$ [°C]	
Bez žaluzií			
222 Denní místnost	32,73 °C	27 °C	Nesplněno
S žaluziemi			
222 Denní místnost	23,87 °C	27 °C	Splněno

Simulace 2018 - výsledky : AB_ŽIRAFA.OUT

Soubor Úpravy Písmo Vyhodnocení


 Arial 6 B I U

VÝSLEDKY VÝPOČTU ODEZVY MÍSTNOSTI NA TEPELNOU ZÁTĚŽ:

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

Výsledné vnitřní teploty a přímý solární zisk:

Čas [h]	Přímý solární zisk okny [W]	Teplota vnitřního vzduchu [°C]	Teplota střední radiační [°C]	Teplota výsledná operativní [°C]
1	0.0	21.64	22.72	22.18
2	0.0	21.33	22.54	21.94
3	0.0	21.13	22.39	21.76
4	0.0	21.04	22.26	21.65
5	0.0	21.07	22.18	21.62
6	109.7	21.29	22.18	21.73
7	233.5	21.62	22.26	21.94
8	71.2	21.97	22.31	22.14
9	176.7	22.43	22.45	22.44
10	285.5	22.66	22.60	22.63
11	366.3	22.92	22.78	22.85
12	401.4	23.17	22.95	23.06
13	388.9	23.39	23.10	23.25
14	332.9	23.56	23.23	23.39
15	242.5	23.65	23.31	23.48
16	139.4	23.69	23.36	23.53
17	47.0	23.87	23.54	23.70
18	184.2	23.82	23.54	23.68
19	0.0	23.68	23.47	23.58
20	0.0	23.55	23.42	23.49
21	0.0	23.35	23.36	23.35
22	0.0	22.94	23.24	23.09
23	0.0	22.48	23.08	22.78
24	0.0	22.05	22.91	22.48
Minimální hodnota:		21.04	22.18	21.62
Průměrná hodnota:		22.60	22.88	22.74
Maximální hodnota:		23.87	23.54	23.70

Simulace 2018, (c) 2018 Svoboda Software

g) řešení systematických tepelných mostů

Součástí projektové dokumentace pro realizaci stavby je rozkreslení detailů v místech styků různorodých konstrukcí. Vliv systematických tepelných mostů – tepelných vazeb v konstrukcích bude zohledněn v příložce k průměrnému součiniteli prostupu tepla.

h) modernizace osvětlení

Dalším opatřením majícím prokazatelně vliv na energetickou náročnost budovy je rekonstrukce vnitřního osvětlení. Stávající žárovky (85 ks) se nahradí LED žárovkami s nižším příkonem a spotřebou EE. (Nejedná se o dlouhodobý hmotný majetek, náklady nejsou zahrnuté do rozpočtu projektu.)

i) vyregulování otopné soustavy

Při zateplení objektu dojde k významnému snížení tepelných ztrát objektu, a proto bude nutné nově vyregulovat otopnou soustavu v budově. Požadavek na vyregulování otopné soustavy vyplývá ze specifických podmínek pro poskytnutí dotace. Otopná tělesa jsou osazena termoregulačními ventily, které zajistí požadovanou teplotu v místnostech.

4.2. Popis systémů TZB – navrhovaný stav

V rámci úsporných opatření se v budově nepočítá se změnou technických zařízení, a to zejména:

- s **instalací nuceného větrání**
- se **změnou systému zásobování tepelnou energií** (vytápění a ohřev TV je zajištěn z centrálního zdroje tepelné energie. Zatímco dodávku TE na vytápění lze považovat za dodávku z účinné SZTE s podílem biomasy 70 % (< 80%), ohřev TV v centrálním zdroji ve výměňkové stanici a její dodávka do objektu neodpovídá parametrům SZTE (účinnost pouze 46,1 % ne 100 %. SZTE počítá s dodávkou TE do DPS, kde dochází k předání TE odběrateli. Teplonosné látky distributora a odběratele jsou od sebe navzájem oddělené.) Přesto se dodávka TV považuje za zajištěnou ze SZTE, a proto investor neuvažuje s instalací obnovitelných nebo druhotných zdrojů energie. Na základě povinnosti vyplývající z platné legislativy je jako opatření, které zajistí snížení energetické náročnosti budovy minimálně na úroveň třídy C – úsporná, je **doporučena** instalace TČ jako zdroje na ohřev TV. Tím by se měrná spotřeba energie na ohřev TV snížila z **0,54 GJ/m³** na hodnotu přibližně **0,21-0,25 GJ/m³** (snížení minimálně o 50 %). Spotřeba energie na ohřev TV tj. dílčí dodaná energie by se snížila minimálně o 80 %. Tím by se alikvotně snížila i primární neobnovitelná energie. Alternativně lze doporučit, aby dodavatel tepla v rámci rekonstrukce rozvodů tepla vyměnil stávající čtyřtrubkový systém za dvoutrubkový z předizolovaného potrubí a nainstaloval v budově domovní předávací stanici. Tím by došlo ke snížení dílčí dodané energie i alikvotního podílu primární neobnovitelné energie. Třetí alternativu doporučeného opatření představuje zvýšení podílu biomasy minimálně na 80 %. Tím by se

faktor primární neobnovitelné snížil o 59 MWh/rok (o 30 %) a budova **by byla hodnocena jako**

B – velmi úsporná, při nezměněném objemu dílčí dodané energie na vytápění a ohřev TV. dosáhla a energie

- s instalací solárního systému na ohřev TV – technicky neproveditelné, protože neexistuje vhodný prostor na umístění zásobníků TV
- s instalací fotovoltaického systému na výrobu EE pro vlastní spotřebu (omezené investiční zdroje)
- instalace KGJ – technicky (funkčně) neproveditelné, protože mezi výrobou a spotřebou tepla a výrobou a spotřebou elektřiny neexistuje časová a výkonová synchronizace

Úspora energie ve výši **56,4 MWh/rok** odpovídá navrženým opatřením s uvažováním synergických vlivů všech ostatních opatření bez úspor energie na osvětlení.

Tabulka 15 – Přehled úsporných opatření

UO	Přehled opatření	Úspory			Provoz	Investice
		Energie	Energie	Náklady	Náklady	Náklady
		GJ/rok	MWh/rok	tis.Kč	tis.Kč	tis.Kč
1	Zateplení obvodových stěn	203,1	56,4	143,757		3336,1
2	Výměna výplní otvorů				286,8	1837,0
3	Instalace stínění					510,7
4	PD a EP					273,8
	Celkem	203,1	56,4	143,8	286,8	5957,6
	Potenciál úspor provozních nákladů					430,6
	Prostá návratnost					13,8
	Cena investice na 1 GJ úspor					29,3

Investiční náklady na realizaci opatření dosáhnou výše **5 957 585 Kč**.

Úspora energie ve výši 56,4 MWh/rok odpovídá navrženým opatřením, tj. zateplení obvodového pláště a výměně otvorových výplní.

Úspora provozních nákladů dosáhne výše **430 551 Kč**, z toho náklady na **energie 143 757 Kč** a náklady na **údržbu** otvorových výplní **286 794 Kč**.

4.3. Energetický management

Vlastník má zavedený a certifikovaný systém energetického managementu podle ČSN EN ISO 50001.

4.4. Celková energetická bilance v navrhovaném stavu

Následující tabulka uvádí upravenou energetickou bilanci navrženého souboru opatření se zahrnutím všech synergických vlivů.

Tabulka 16 – Upravená roční energetická bilance

ř.	Ukazatel	Před realizací projektu			Po realizaci projektu		
		Energie		Náklady	Energie		Náklady
		GJ/r	MWh/r	tis.Kč/r	GJ/r	MWh/r	tis.Kč/r
1	Vstupy paliv a energie	740,5	205,7	604,1	509,7	141,6	419,7
2	Změna zásob paliv	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	Spotřeba paliv a energie (ř.1+ř.2)	740,5	205,7	604,1	509,7	141,6	419,7
4	Prodej energie cizím	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3-ř.4)	740,5	205,7	604,1	509,7	141,6	419,7
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech (z ř.5)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	SZTE	511,5	142,1	362,0	308,4	85,7
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	EE	6,0	1,7	8,9	7,2	2,0
9a	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5) (SZTE)	SZTE	140,1	38,9	111,6	140,1	38,9
9b	Spotřeba pomocné energie na vytápění (z ř.5) (EE)	EE	5,8	1,6	8,5	6,3	1,8
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	EE	46,6	12,9	68,5	17,2	4,8
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř.5)	EE	30,4	8,5	44,7	30,4	8,5

Následující tabulka uvádí výpočet primární energie z neobnovitelných zdrojů dle vyhlášky 264/2020 Sb. o energetické náročnosti budov.

Tabulka 17 – 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	0		1	0
Tuhá fosilní paliva		1	0		1	0
Propan-butan/LPG		1,2	0		1,2	0
Topný olej		1,2	0		1,2	0
Elektrina	16,2	2,6	42,2	8,5	2,6	22,2
Dřevěné peletky		0,2	0		0,2	0
Kusové dřevo, dřevěná štěpka		0,1	0		0,1	0
Energie okolního prostředí		0	0		0	0
Elektrina - dodávka mimo budovu		-2,6	0		-2,6	0
Teplo - dodávka mimo budovu		-1,3	0		-1,3	0
Účinná SZTE s podílem OZE > 80 %		0,2	0		0,2	0
Účinná SZTE s podílem OZE < 80 %	181,0	0,9	162,9	124,6	0,9	112,1
Ostatní SZTE		1,3	0,0		1,3	0
Ostatní energonositelé		1,2	0,0		1,2	0
Odpadní technologické teplo		0	0,0		0	0
Celkem	197,2		205,1	133,1		134,3

Tabulka 18 – Snížení spotřeby primární energie z neobnovitelných zdrojů

Primární energie z neobnovitelných zdrojů	MWh/rok	
Před realizací projektu	205,1	
Po realizaci projektu	134,3	
Celkové snížení	70,8	34,5%

5. Ekologické vyhodnocení

Celková dodaná energie v členění podle uvažovaného paliva/energie je uvedena v následující tabulce.

Tabulka 19 – Členění dodané energie podle typu paliva/energie

ř.	Typ paliva/energie	Výchozí stav GJ/rok	Posuzovaný stav GJ/rok
1	TE ze SZTE	651,7	448,5
2	Elektřina	58,4	30,7
3	Černé uhlí	0	0
4	Hnědé uhlí	0	0
5	Biomasa	0	0
6	Jiné zdroje	0	0

Výpočet emisí byl proveden z emisních faktorů, které poskytl výrobce tepla, kterým je výtopna ve Sviadnově.

Tabulka 20 – Výpočet emisí pro stav před realizací projektu

Stávající stav	TE ze SZTE		Elektřina		
Množství energonositele	181,0	MWh	16,2	MWh	
	651,7	GJ	58,4	GJ	
Původní stav	SZTE		Elektřina		Celkem
	Emisní faktor	Emise	Emisní faktor	Emise	Emise celkem
	g/GJ	t	kg/MWh	t	t
Tuhé znečišťující látky	0,570	0,000	0,0368	0,001	0,001
PM10		0,000	0,0368	0,001	0,001
PM2,5	40,660	0,026	0,0221	0,000	0,027
SO2	104,79	0,068	0,8412	0,014	0,082
NOx	132,28	0,086	0,5676	0,009	0,095
NH3					
VOC		0,000	0,0025	0,000	0,000
CO	98,86	0,064	0,0862	0,001	0,066
CO2 (faktor je v kg/GJ)	51,54	33,6	238,9	14	47,5

Tabulka 21 - Výpočet emisí pro stav po realizaci projektu

Navrhovaný stav	TE ze SZTE	Elektřina	
Množství energonositele	124,6 MWh	8,5 MWh	
	448,5 GJ	30,7 GJ	
Nový stav	SZTE	Elektřina	Celkem
	Emisní faktor	Emise	Emise celkem
	g/GJ	t	t
Tuhé znečišťující látky	0,570	0,000	0,001
PM10	0	0,000	0,000
PM2,5	40,660	0,018	0,018
SO2	104,79	0,047	0,054
NOx	132,28	0,059	0,064
NH3			0,000
VOC		0,0025	0,000
CO	98,86	0,044	0,045
CO2	51,54	23,1	30,5

Tabulka 22 – Ekologické hodnocení

Ekologické vyhodnocení	Globálně		
Znečišťující látka	Stávající stav	Navrhovaný stav	Rozdíl
	t/rok	t/rok	t/rok
Tuhé znečišťující látky	0,0010	0,0006	0,0004
PM ₁₀	0,0006	0,0003	0,0003
PM _{2,5}	0,0269	0,0184	0,0084
SO ₂	0,0819	0,0542	0,0278
NO _x	0,0954	0,0642	0,0312
NH ₃	0,0000	0,0000	0,0000
VOC	0,0000	0,0000	0,0000
CO	0,0658	0,0451	0,0207
CO ₂	47,54	30,45	17,08

6. Ekonomické vyhodnocení

Výsledky ekonomického hodnocení jsou uvedené v Tabulce 23. Investiční výdaje projektu byly převzaté z rozpočtu stavby. Provozní náklady ve výchozím stavu tvoří náklady na energie a náklady na údržbu výplní otvorů. Předpokládané náklady na chlazení místností v případě, že na oknech nebudou nainstalovány stínící prvky (žaluzie) nebyly do výpočtu zahrnuty. Průměrné roční náklady na údržbu oken byly stanovené ve výši 5% celkových nákladů na údržbu (za celou dobu hodnocení tj. 20 let) obsahující jednu generální opravu v ceně 4,8 tis.Kč/m² a pravidelnou údržbu prováděnou po dobu životnosti projektu v dvouletých intervalech (10 krát) v ceně 1,4 tis.Kč/m². Intervaly, rozsah údržby a jednotková cena

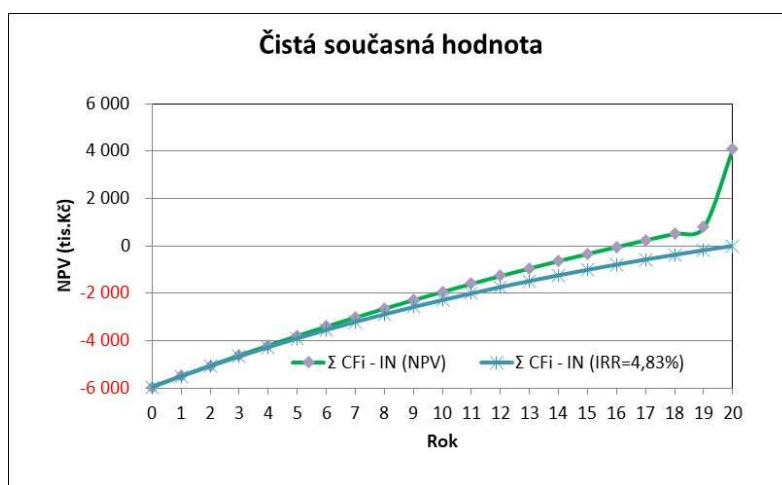


údržby vycházejí odborného odhadu specializované natěračské firmy. Původní plocha výplní otvorů činí 305,1 m². Celkové přínosy projektu byly vyčíslené jako rozdíl provozních nákladů ve výchozím a navrhovaném stavu.

Tabulka 23 – Výsledky ekonomického hodnocení

Parametr	Jednotka	Výchozí stav	Navrhovaný stav	Rozdíl
			Zateplení stěn, výměna výplní, instalace stínění	
Přínosy projektu celkem	Kč			471 231
z toho tržby za teplo a elektřinu	Kč			
Investiční výdaje projektu	Kč		5 957 585	5 957 585
z toho				
náklady na přípravu projektu	Kč		273 800	273 800
náklady na technologická zařízení a stavbu	Kč		5 683 785	5 683 785
náklady na přípojky	Kč			
Provozní náklady celkem	Kč	890 882	419 651	471 231
z toho				
náklady na energie	Kč/rok	604 088	419 651	184 437
náklady na opravu a údržbu	Kč/rok	286 794		286 794
osobní náklady (mzdy, pojistné)	Kč/rok	0	0	0
ostatní provozní náklady	Kč/rok		0	0
náklady na emise a odpady	Kč/rok	0	0	0
Doba hodnocení	roky			20
Diskont	%			3
Ts - prostá doba návratnosti	roky			12,6
Td - reálná doba návratnosti	roky			18,0
Zůstatková hodnota IM	tis.Kč			3 037
NPV - čistá současná hodnota	tis.Kč			4 090
IRR - vnitřní výnosové procento	%			4,83%

Prostá doba návratnosti projektu **T_s** je **12,6 roku**, reálná doba návratnosti **T_D** je **16 let**. Čistá současná hodnota NPV dosáhne po započtení zůstatkové hodnoty technického zhodnocení stavby **4 090 tis.Kč**. Vnitřní výnosové procento **IRR** je rovné **4,83 %**.



Obrázek 2 – Reálná doba návratnosti

Tabulka 24 – Výpočet NPV a reálné doby návratnosti

Rok	Položka	CFi	Σ CFi	Σ CFi - IN	CFi	Σ CFi	Σ CFi - IN
		Diskont=4%		(NPV)			(IRR=4,83%)
0	Investice	471		-5 958	471		-5 958
1	Rok 1	458	458	-5 500	450	450	-5 508
2	Rok 2	444	902	-5 056	429	878	-5 079
3	Rok 3	431	1 333	-4 625	409	1 287	-4 670
4	Rok 4	419	1 752	-4 206	390	1 678	-4 280
5	Rok 5	406	2 158	-3 799	372	2 050	-3 908
6	Rok 6	395	2 553	-3 405	355	2 405	-3 553
7	Rok 7	383	2 936	-3 022	339	2 743	-3 214
8	Rok 8	372	3 308	-2 650	323	3 066	-2 891
9	Rok 9	361	3 669	-2 289	308	3 375	-2 583
10	Rok 10	351	4 020	-1 938	294	3 669	-2 289
11	Rok 11	340	4 360	-1 597	280	3 949	-2 009
12	Rok 12	331	4 691	-1 267	267	4 216	-1 741
13	Rok 13	321	5 012	-946	255	4 472	-1 486
14	Rok 14	312	5 323	-635	243	4 715	-1 243
15	Rok 15	302	5 626	-332	232	4 947	-1 010
16	Rok 16	294	5 919	-38	221	5 169	-789
17	Rok 17	285	6 204	247	211	5 380	-578
18	Rok 18	277	6 481	523	202	5 582	-376
19	Rok 19	269	6 750	792	192	5 774	-184
20	Rok 20	261	7 011	4 090	183	5 957	-0

7. Popis okrajových podmínek reálnosti dosažení předpokládané úspory energie

Přehled okrajových podmínek je uvedený v tabulce 25. Relevantní okrajové podmínky jsou zvýrazněné.

Tabulka 25 – Přehled okrajových podmínek

Označení	Specifikace okrajové podmínky	Měrná jednotka	Hodnota	Poznámka
001	Výchozí údaje o spotřebě energie			Faktury, přepočet na klim. podmínky
002	Provozní podmínky techn. systémů	h/rok	NA	SZTE,
003	Počet zaměstnanců	zam.		
004	Diskontní činitel		0,04	Stanoveno vyhláškou
005	Doba hodnocení	roky	20	Stanoveno vyhláškou
006	Cenová hladina materiálu a prací	měsíc/rok	06/2022	
007	Cena el. energie bez DPH	Kč/kWh		
008	Cena dodávkového tepla bez DPH	Kč/MWh	2547,72	Smlouva na dodávku TE, fakt. 2022.
009	Cena zemního plynu bez DPH	Kč/MWh	NA	
010	Cena ost. Paliv	Kč/MWh	NA	
011	Cena vody bez DPH	Kč/m3		
012	Emisní koeficienty znečišťujících látek			Údaje poskytnuté dodavatelem tepla
013	Emisní koeficienty CO2			Údaj poskytnutý dodavatelem tepla
014	Kritéria hodnocení projektu			Stanoveno vyhláškou
015	Specifikace zařízení s dobou životnosti < 20 let		NA	
016	Specifikace zařízení s dobou životnosti > 20 let		zateplení	U stavby se počítá s životností 40 let.
017	Požadavky na zpracování PD		NA	
018	Časové podmínky realizace		NA	
019	Ostatní		NA	

8. Závěr

Energeticky úsporný projekt se týká objektu, v kterém se nachází denní stacionář a chráněné bydlení.

Úspora energií se dosáhne zateplením obvodových stěn a výměnou výplní otvorů. Stabilitu vnitřní teploty v letním období zajistí instalace venkovních žaluzií.

Celkové úspory energií dosáhnou výše **56,4 MWh/rok**.

Úspora provozních nákladů dosáhne výše **462 tis.Kč**, z toho náklady na energie **176 tis.Kč**.

Investiční výdaje projektu dosáhnou výše **5 958 tis.Kč**.

Čistá současná hodnota projektu je **4 090 tis.Kč**.

Po realizaci úsporných opatření dosáhne energetická náročnost budovy úroveň třídy **D – méně úsporná**. Z hlediska celkové dodané energie a průměrného součinitele prostupu tepla obálkou budovy dosáhne úroveň třídy **C – úsporná**. Větší změna dokončené budovy **splňuje** podmínky podle §6 odst. 2 písm. b.

Navržená opatření splňují kritéria vyhlášená výzvou 12/2021 pro prioritní oblast 8. Energetické úspory, podoblast 8.1. Snížení energetické náročnosti veřejných budov.

Tabulka 26 Naplnění kritérií daných výzvou

Naplnění kritérií pro výši podpory 40 %				
Kritérium	Jednotka	Požadavek	Dosažená hodnota	Plnění požadavku
Snížení konečné spotřeby energie	%	≥ 20	32,5	Splněno
Snížení primární energie z neobnovitelných zdrojů	%	≥ 30	35,94	Splněno
Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy	W/m ² K	bez požadavku	0,34	Irelevantní
Součinitel prostupu tepla jednotlivých konstrukcí objektu, na něž je žádána podpora (bez dveří, střešních oken a světlíků)	W/m ² K	$\leq 0,8 \times U_{rec}$ SO1 $0,8 \times 0,25 = 0,200$	SO1 0,177	Splněno
Součinitel prostupu tepla oken, na něž je žádána podpora	W/m ² K	$\leq 0,8 \times U_{rec}$ $= 0,96$	0,73	Splněno
Součinitel prostupu tepla dveří, střešních oken a světlíků, na něž je žádána podpora	W/m ² K	$\leq U_{rec}$ $= 1,5$	1,1	Splněno

Úsporný projekt splňuje kritéria pro poskytnutí dotace dané výzvou 12/2021.



Příloha č. 1 - Evidenční list energetického posouzení

Evidenční číslo: 442885.0

1.část - Identifikační údaje.

1.Jméno, příjmení/název nebo obchodní firma vlastníka předmětu EP:			
Statutární město frýdek-Místek			
2.Adresa trvalého bydliště/sídlo, případně adresa pro doručování			
a)ulice	b)č.p./č.o.	c)část obce	
Radniční	1148		
d)obec	e)PSČ	f)email	g)telefon
Frýdek-Místek	738 01	korc.petr@frydek-mistek.cz	558 609 100
3. Identifikační číslo			
00296643			
4.Údaje o statutárním orgánu			
a) jméno		b) kontakt	
Petr Korč		558 609 100, korc.petr@frydek-mistek.cz	
5.Předmět energetického posudku			
a)název			
Žirafa – integrované centrum Frýdek-Místek			
b)adresa			
738 01 Frýdek-Místek, Fibichova 469			
c)popis předmětu EP			
<p>Jedná se trojpodlažní, částečně podsklepený objekt, v kterém se nachází denní stacionář. Budova byla postavena v 70.letech minulého století. Obvodové stěny tvoří zdivo z plynosilikátových tvárnic. Okna jsou původní dřevěná dvojí. Stropy a šikmá sedlová střecha je místech tvořících obálku budovy zateplená. Budova je vytápěná a TV je dodávána ze SZTE. Osvětlení většiny místností (kanceláře, pobytové místnosti denního stacionáře a byty) je zajištěno tělesy osazenými zářivkami nebo žárovkami. Obálka budovy je ve stávajícím stavu hodnocena jako E - nehospodárná.</p>			

2.část – Seznam stanovených kritérií – relevantních k předmětu a účelu EP.

1. Energetická kritéria
Snížení konečné spotřeby energie minimálně o 20 %.
2. Ekologická kritéria
Snížení primární energie z neobnovitelných zdrojů minimálně o 30 %.
3. Ekonomická kritéria
Dosažení kladné hodnoty NPV.
4. Technická a ostatní kritéria
Součinitel prostupu tepla jednotlivých konstrukcí $U_i < 0,85 \times U_{rec}$
Součinitel prostupu tepla oken $U_W < 0,8 \times U_{rec}$
Součinitel prostupu tepla dveří $U_D < U_{rec}$

3.část – Popis stávajícího stavu předmětu EP

1.Charakteristika hlavních činností					
Jedná se polyfunkční budovu, denní stacionář pro postižené osoby a chráněné bydlení.					
2.Vlastní zdroje energie					
a) zdroje tepla – nejsou			b) zdroje elektřiny – nejsou		
Počet	0	ks	počet	0	ks
instalovaný výkon	0	MW	instalovaný výkon	0	MW
roční výroba	0	MWh	roční výroba	0	MWh
roční spotřeba paliva	0	GJ/r	roční spotřeba paliva	0	GJ/r
c) kombinovaná výroba elektřiny a tepla			d) druhy primárních zdrojů energie		
Počet	0	ks	druh OZE	NA	
inst. Výkon elektrický	0	MW	druh DEZ	NA	
inst. Výkon tepelný	0	MW	fosilní zdroje	NA	
roční výroba elektřiny	0	MWh			
roční výroba tepla	0	MWh			
roční spotřeba paliva	0	GJ/r			

3. Spotřeba energie					
Druh spotřeby	Příkon		Spotřeba energie		Energonositel
Vytápění	0,100	MW	143,7	MWh/r	CZT
Chlazení	0	MW	1,7	MWh/r	Elektřina
Větrání	0	MW	0	MWh/r	
Úprava vlhkosti	0	MW		MWh/r	
Příprava TV	0,050	MW	38,9	MWh/r	CZT
Osvětlení	0,005	MW	12,9	MWh/r	Elektřina
Technologie		MW	8,5	MWh/r	Elektřina
Celkem	0,155	MW	205,7	MWh/r	

4. část – Doporučená varianta navrhovaných opatření

1.Popis doporučených opatření						
Provede se zateplení obvodových stěn, výměna výplní otvorů a instalace aktivních stínících prvků.						
2.Úspory energie a nákladů						
Spotřeba a náklady na energii – celkem						
	Stávající stav	Navrhovaný stav	Úspory			
Energie	205,7	141,6	64,1	MWh		
Náklady	604,1	419,7	184,4	tis.Kč		
Spotřeba energie						
	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Vytápění (vč.ztrát)	142,1	MWh/r	85,7	MWh/r	56,4	MWh/r
Chlazení	1,7	MWh/r	2,0	MWh/r	-0,3	MWh/r
Větrání		MWh/r		MWh/r		MWh/r
Úprava vlhkosti		MWh/r		MWh/r		MWh/r
Příprava TV	38,9	MWh/r	38,9	MWh/r	0,0	MWh/r
Osvětlení	12,9	MWh/r	4,8	MWh/r	8,1	MWh/r
Technologie	8,5	MWh/r	8,5	MWh/r	0,0	MWh/r



3. Dosažená úspora energie podle jednotlivých energonositelů

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Elektřina	24,7	MWh/r	17,1	MWh/r	7,6	MWh/r
SZTE	181,0	MWh/r	124,6	MWh/r	56,4	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 – biomasa		MWh/r		MWh/r		MWh/r

4. Investiční náklady na realizaci úsporných opatření. (%)

Náklady při výrobě energie			Náklady při distribuci energie		
OZE		%	Rozvody tepla		%
KVET		%	Ostatní		%
Ostatní		%			
Náklady při spotřebě energie (%)			Náklady při distribuci energie		
Budovy – úprava obálky	100	%	Technologie		%
Budovy – technické systémy		%	Ostatní		%

5.Ekonomické hodnocení													
Doba hodnocení			20		roků		Diskontní míra		3		%		
Prostá doba návratnosti			12,6		roků		Investiční náklady		5 958		tis.Kč		
Reálná doba návratnosti			16		roků		Cash flow		462		tis.Kč/r		
IRR			4,83		%		NPV		4090		tis.Kč		
Rok realizace			2022										
6. Ekologické hodnocení													
Znečišťující		Výchozí stav				Navrhovaný stav				Rozdíl			
Látka		lokálně*		globálně		lokálně		globálně		Lokálně		Globálně	
TZL		0	t/r	0,001	t/r	0	t/r	0,001	t/r	0	t/r	0,000	t/r
PM ₁₀			t/r	0,001	t/r		t/r	0,000	t/r		t/r	0,001	t/r
PM _{2,5}			t/r	0,027	t/r		t/r	0,018	t/r		t/r	0,009	t/r
SO ₂		0	t/r	0,082	t/r	0	t/r	0,054	t/r	0	t/r	0,028	t/r
NO _x		0	t/r	0,095	t/r	0	t/r	0,064	t/r	0	t/r	0,031	t/r
NH ₃			t/r		t/r		t/r		t/r		t/r		t/r
VOC		0	t/r	0,000	t/r	0	t/r	0,000	t/r	0	t/r	0,000	t/r
CO		0	t/r	0,066	t/r	0	t/r	0,045	t/r	0	t/r	0,021	t/r
CO ₂		0	t/r	47,54	t/r	0	t/r	30,45	t/r	0	t/r	17,08	t/r

5. Část – Výsledky posouzení proveditelnosti návrhu podle stanovených kritérií

1. Proveditelnost podle energetických kritérií
Snížení konečné spotřeby energie o 32,5 %. Splněno
2. Proveditelnost podle ekologických kritérií
Snížení primární energie z neobnovitelných zdrojů o 35,94 %. Splněno
3. Proveditelnost podle ekonomických kritérií
NPV dosáhne výše 4 090 tis.Kč. Splněno.
4. Proveditelnost podle technických a ostatních kritérií
Součinitel prostupu tepla jednotlivých konstrukcí $U_i < 0,85 \times U_{rec}$ Splněno
Součinitel prostupu tepla oken $U_w < 0,8 \times U_{rec}$ Splněno
Součinitel prostupu tepla dveří $U_D < U_{rec}$ Splněno

6.Část – Údaje o energetickém specialistovi

1.Jméno a příjmení	Titul
Ján Petrovič	RNDr.
2.Číslo oprávnění v seznamu energetických specialistů	Datum vydání oprávnění
	10.1.2003
4.Podpis	5.Datum 14.7.2022

Příloha č. 2 - Soulad projektu s požadavky NPO

Příloha č. 2 - Soulad projektu s požadavky NPO			
#	Specifická podmínka	Vyjádření energetického specialisty	Hodnoce
a	Parametry součinitelů prostupu tepla řešených konstrukcí, popř. obálky budovy, odpovídají jednomu z definovaných % podpory dle tabulek odstavce 4 – Forma a výše podpory výzvy	Součinitele prostupu tepla měněných konstrukcí vyhovují podmínkám výzvy	Splněno
b	Nebudou podporována opatření realizovaná na novostavbách, přístavbách a nástavbách. Omezení se netýká změn dokončených budov, u kterých se zvětší energeticky vztažná plocha na nejvýše 1,4 násobek původní energeticky vztažné plochy.	Nejedná se o novostavbu, přístavbu či nástavbu.	Splněno
c	Po realizaci projektu musí budova plnit minimálně parametry energetické náročnosti definované § 6 odst. 2 vyhlášky č. 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov. Tento požadavek se netýká památkově chráněných budov v souladu s § 7 odst. 5 zákona č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů.	Po realizaci projektu bude ENB splňovat požadavky podle § 6 odst. 2 vyhlášky č. 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov a bude hodnocena jako C - úsporná.	Splněno
d	Realizací projektu musí dojít k min. úspoře 30 % primární energie z neobnovitelných zdrojů oproti původnímu stavu.[1]	Realizací projektu se docílí úspora 30 % primární energie z neobnovitelných zdrojů oproti původnímu stavu.	Splněno
e	Pokud je jedním z opatření projektu zlepšení tepelně technických vlastností obvodových konstrukcí budovy sloužící pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, musí být v rámci projektu navržen systém větrání 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 a v souladu s Metodickým pokynem pro návrh větrání škol.	Nejedná se o budovu sloužící pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých.	Irelevantní
f	V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla musí být suchá účinnost zpětného získávání tepla (rekuperátoru) min. 65 % dle ČSN EN 308.		Irelevantní
g	V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla ve výukových a shromažďovacích prostorách budov sloužících pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých musí být systém regulován dle množství CO ₂ v místnostech prostřednictvím infračervených čidel, tzv. IR senzorů.		Irelevantní
h	Po realizaci projektu nesmí být v budově pro vytápění nebo přípravu teplé vody využívána tuhá fosilní paliva.	Budova je zásobovaná teplem ze SZTE	Irelevantní
i	Nebude podporována výměna zdroje na vytápění, kterou by došlo k úplnému odpojení od soustavy zásobování dle zákona č. 458/2000 Sb. o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (dále jen „SZTE“). V případě částečné náhrady dodávek energií ze SZTE, je možno projekt podpořit pouze se souhlasem vlastníka či provozovatele SZTE.	Nedochází ke změně zdroje na vytápění	Irelevantní
j	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.	Součástí PD je požadavek na vyregulování OS.	Splněno
k	V případě realizace fotovoltaických systémů		Irelevantní
l	V případě realizace solárních termických systémů		Irelevantní
m	V případě realizace výměny/rekonstrukce zdroje tepla na vytápění		Irelevantní

Příloha č. 3 - Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu

Indikátor (Parametr)	Jednotka	Hodnota
Snížení emisí skleníkových plynů	tun/rok	17,08
Snížení emisí skleníkových plynů	%	35,94
Snížení spotřeby energie	GJ/rok	230,8
Snížení spotřeby energie	%	32,5
Plocha zateplování obvodového pláště na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	954,9
Plocha měněných výplní na systémové hranici budovy	m ²	245,3
Plocha zateplování plochých a šikmých střešních konstrukcí na systémové hranici budovy	m ²	0
Plocha zateplování konstrukcí k nevytápěným prostorům na systémové hranici budovy	m ²	0
Plocha zateplování podlah na zemině na systémové hranici budovy	m ²	0
Průměrný součinitel prostupu tepla (požadovaný) - $U_{em,N,rq}$	W/m ² · K	0,45
Energeticky vztažná plocha objektu/budovy před realizací projektu	m ²	1662,1
Energeticky vztažná plocha objektu/budovy po realizaci projektu	m ²	1662,1
Průměrný součinitel prostupu tepla (dosažený) – U_{em}	W/m ² · K	0,350
Instalovaný výkon tepelný	kW _t	irelevantní
Instalovaný výkon elektrický	kW _e	0
Výroba tepla z obnovitelných zdrojů	GJ/rok	0
Výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů	GJ/rok	0
Využití instalovaného výkonu (roční provoz)	hod/rok	0
Účinnost (sezónní energetická účinnost)	%	irelevantní
Výkon vzduchotechnické jednotky (jednotek)	m ³ h ⁻¹	irelevantní
Účinnost (suchá účinnost ZZT bez vlivu kondenzace)	%	irelevantní
Instalovaný (špičkový) výkon FV systému	kW _p	irelevantní
Využití instalovaného výkonu pro lokální spotřebu (FVS)	kWh/kW _p ; hod/rok	irelevantní
Účinnost fotovoltaických modulů	%	irelevantní



Financováno
Evropskou unií

NextGenerationEU

Ministerstvo životního prostředí



STÁTNÍ FOND
ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ
ČESKÉ REPUBLIKY

Příloha č.4 - Kopie dokladu o vydání oprávnění podle §10b zákona č. 406/2000 Sb.

Energetický auditor



Ministerstvo průmyslu a obchodu

Na Františku 32, 110 15 Praha 1

OSVĚDČENÍ

144

o zapsání do Seznamu energetických auditorů

podle § 11 odst. 1 písm. g) zákona č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií

RNDr. Ján Petrovič

Rodné číslo 530618/046

Datum zápisu do Seznamu energetických auditorů

10. ledna 2003



Ing. František Kubelka

náměstek ministra průmyslu a obchodu