

	Ing. Olga Lorencová Zahradní 31, 785 01 Šternberk tel: 607 856 629 e-mail: o.lorencova@email.cz	Datum vydání: 27.8.2024	
		Počet listů: 23	
		Výtisk: 1	
Název souboru :EP Azylový dům Brno.docx		Revize: -	Datum: -
ENERGETICKÝ POSUDEK			

Energetický posudek dle §9a odst. 1 písm. d) zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií


Objekt v řadové zástavbě

**Azylový dům Brno, Plynárenská 4,
602 00 Brno**

Zadání:

Energetický posudek je zpracován pro účel žádosti o podporu z Národního plánu obnovy, výzva č. 31_24_108 Zvyšování kapacit služeb sociálního poradenství a služeb sociální prevence vyhlášené MPSV ČR.



Vypracoval: Ing. Olga Lorencová energetický auditor	Podpis:		Datum tisku: 27.8.2024
---	---------	--	---------------------------

Ing. Olga Lorencová	Energetický posudek	List: 2
Azylový dům Brno, Plynárenská 4, 602 00 Brno		

Obsah

A. ÚVODNÍ ČÁST	3
A.1. ZADAVATEL POSUDKU	3
A.2. ENERGETICKÝ AUDITOR	3
A.3. PŘEDMĚT ENERGETICKÉHO POSUDKU	3
B. STANOVISKO ENERGETICKÉHO SPECIALISTY	4
B.1. ZÁVĚREČNÉ HODNOCENÍ PROJEKTU	4
B.2. STANOVENÍ OKRAJOVÝCH PODMÍNEK	4
B.1. CELKOVÝ POTENCIÁL ÚSPOR ENERGIE A EMISÍ	5
C. POPIS VÝCHOZÍHO STAVU	5
C.1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE O PŘEDMĚTU POSUDKU	5
C.1.1. Energetické vstupy a výstupy	6
C.1.2. Vlastní energetické zdroje	6
C.1.3. Významné spotřebiče energie	6
C.1.4. Systém managementu hospodaření energií podle ČSN EN ISO 50001	7
C.2. ZHODNOCENÍ VÝCHOZÍHO STAVU	7
D. ENERGETICKÝ ÚSPORNÝ PROJEKT	9
D.1. NÁVRH ENERGETICKÝCH ÚSPORNÝCH OPATŘENÍ	9
D.2. STANOVENÍ SNÍŽENÍ NÁKLADŮ NA ENERGII A VYČÍSLENÍ ENERGETICKÝCH ÚSPOR	15
D.3. PLNĚNÍ OBECNÝCH KRITÉRIÍ PŘIJATELNOSTI	16
D.3.1. Výpočet primární energie z neobnovitelných zdrojů dle vyhlášky 264/2020 Sb. o energetické náročnosti budov	17
D.4. EKONOMICKÉ HODNOCENÍ	18
D.4.1. Investiční náklady	20
D.4.2. Ukazatele ekonomické efektivity	20
D.5. ENVIRONMENTÁLNÍ VYHODNOCENÍ VARIANT	21
D.5.1. Snížení produkce emisí	21
D.6. NÁVRH VHODNÉ KONCEPCE SYSTÉMU MANAGEMENTU HOSPODAŘENÍ S ENERGÍÍ	22
D.7. OKRAJOVÉ PODMÍNKY PRO POSUZOVANÝ NÁVRH	22
F. PŘÍLOHY	23

Ing. Olga Lorencová	Energetický posudek	List: 3
Azylový dům Brno, Plynárenská 4, 602 00 Brno		

A. ÚVODNÍ ČÁST

A.1. Zadavatel posudku

- | | | |
|----|---|---|
| 1. | Název a adresa: | Magistrát města Brna, městská část Brno-střed, Dominikánské nám. 196/1, 602 00 Brno |
| 2. | Telefonní spojení | 542 171 111 |
| 3. | Zastoupená: | JUDr. Markétou Vaňkovou, primátorkou |
| 4. | IČ a DIČ | 44992785 |
| 5. | Název a adresa místa objektu posudku: (pokud je různé od bodu 1.) | Plynárenská 4, 602 00 Brno |
| 6. | Telefonní a faxové spojení: | 542 171 111 |

A.2. Energetický auditor

- | | | |
|-----|---|--|
| 7. | Název firmy: | Ing. Olga Lorencová
Zahradní 31, 785 01 Šternberk |
| 8. | Telefonní spojení: | 607 856 629 |
| 9. | E-mail: | o.lorencova@email.cz |
| 10. | IČO a DIČ: | 68307489, CZ6558260830 |
| 11. | Číslo oprávnění k výkonu auditorské činnosti: | osvědčení č. 250 ze dne 25.1.2006, vydané MPO ČR |

A.3. Předmět energetického posudku

- | | | |
|-----|--|--|
| 12. | Předmět: | energetické hospodářství a budovy |
| 13. | Adresa předmětu posudku | Plynárenská 4, 602 00 Brno |
| 14. | Majetkoprávní vztah k zadavateli | majitel |
| 15. | Odvětví podniku: | sociální služby |
| 16. | Situační plán budovy přiložen: | <input checked="" type="checkbox"/> ANO <input type="checkbox"/> NE |
| 17. | Zadání energetického posudku: | Zjištění základních faktických informací o energetickém hospodářství budovy s lokalizací a identifikací odchylek a nadměrných spotřeb. |
| 18. | Zpracování energetického posudku (dále EP) je v návaznosti na platné legislativní a technické normy a doporučení z prováděcích vyhlášek k zákonu č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií v platném znění, tj. vyhlášky 141/2021 Sb., o energetickém posudku v platném znění a ČSN 75 0540 a jejích normativních odkazů. | |
| 19. | Evidenční číslo posudku | 628471.0 |

Ing. Olga Lorencová	Energetický posudek	List: 4
Azylový dům Brno, Plynářská 4, 602 00 Brno		

B. STANOVISKO ENERGETICKÉHO SPECIALISTY

B.1. Závěrečné hodnocení projektu

Na základě analýz, provedených v rámci tohoto energetického posudku, za stávajících ekonomických podmínek nelze bez finanční dotace posuzovaný projekt doporučit k realizaci, a to z důvodu finanční nenávratnosti za posuzované období (20 let) a záporné čisté současné hodnoty (NPV).

V případě aktuální dotační výzvy lze předpokládanou výši dotace využít k realizaci navrženého projektu – zateplení vnějšího obvodového pláště včetně nové střechy, výměnu osvětlení, výměnu zdrojů tepla a TV a instalaci FVE na střechu budovy.

Stavební prvky, na kterých budou realizována úsporná opatření, splňují požadavky na tepelně-izolační vlastnosti stavebních konstrukcí dle aktuální dotační výzvy. Projekt zároveň splňuje dotační podmínky programu – minimální 30ti procentní úspora dodané neobnovitelné energie vstupující do objektu.

Tabulka plnění kritérií výzvy

Kritérium	Jednotka	Požadavek	Dosažená hodnota	Plnění požadavku
Úspora primární energie z neobnovitelných zdrojů	%	30	54,66	ANO
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy	W/m ² W	$\leq 0,95 \times U_{em,R}$	$= 0,94 \times U_{em,R}$	ANO
Součinitel prostupu tepla pro měněné stavební prvky vyjma oken, na něž se vztahuje podpora	W/m ² W	$\leq U_{REC}$ požadavek	$\leq U_{REC}$ požadavek	ANO
Součinitel prostupu tepla oken, na něž se vztahuje podpora	W/m ² W	$\leq 0,60 \times U_{R,j}$	$= 0,60 \times U_{R,j}$	ANO

B.2. Stanovení okrajových podmínek

K okrajovým podmínkám, při kterých jsou stanoveny a garantovány hodnoty úspor energie, patří zejména dodržení tepelně izolačních parametrů jednotlivých navržených materiálů – koeficientu tepelné prostupnosti a součinitele prostupu tepla, a dodržení výrobcem doporučených postupů při montáži.

Pro výrobu elektřiny z fotovoltaické elektrárny budou instalovány fotovoltaické moduly a měniče s nezávisle ověřenými parametry prokázanými certifikáty vydanými akreditovanými certifikačními orgány na základě výzvou předepsaných souborů norem. Jednotlivé komponenty budou mít výzvou garantované minimální účinnosti výroby a přeměny energie, a minimální životnosti.

Nové napojení na centrální systém zásobování teplem bude odpovídat současným normativním požadavkům. Nové osvětlení LED technologií bude odpovídat současným normativním požadavkům.

Finanční ohodnocení úspor je vztaženo k cenám energie z roku 2023, ohodnocení investičních nákladů je vztaženo k cenové úrovni roku 2024.

Spotřeba elektřiny na osvětlení v původním stavu byla stanovena z průkazu energetické náročnosti budovy v původním stavu, kdy se v objektu svítí žárovkami neznámého příkonu. Spotřeba elektřiny na osvětlení po rekonstrukci byla stanovena dle informace o budoucím provozu objektu a ze známého projektového příkonu osvětlovacích těles. Spotřeba TV byla

Ing. Olga Lorencová	Energetický posudek	List: 5
Azylový dům Brno, Plynářská 4, 602 00 Brno		

stanovena odborným odhadem dle počtu osob v objektu a způsobu užívání.

Dále je nutné uvést, že informace o spotřebě energie v objektu v původním stavu není dostupná, jelikož odběr energie je pod soukromými smlouvami jednotlivých nájemců bytů. Úspory tepla na vytápění pak vychází z vypočtených tepelných ztrát budovy, úspora elektřiny vychází z instalace FVE, rekonstrukce osvětlení a ze zrušení vytápění elektrickými přímotopy a zrušení ohřevu TV v elektrických bojlerech.

B.1. Celkový potenciál úspor energie a emisí

Celková výše dosažitelných energetických a emisních úspor je uvedena v tabulce.

		Výchozí stav	Posuzovaný projekt
Spotřeba energie	GJ	669,2	629,6
Úspora	GJ		39,6
Úspora	%		5,92%
Náklady energie	tis. Kč	975,155	608,273
Úspora	tis. Kč		366,882
Emise CO ₂	kg/rok	132 700	36 674
Úspora	kg/rok		96 025
Úspora	%		72,36%

C. POPIS VÝCHOZÍHO STAVU

Pro účely dotační výzvy č. 31_24_108 Zvyšování kapacit služeb sociálního poradenství a služeb sociální prevence, vyhlášené MPSV ČR, je vyžadováno zpracování energetického posudku budovy dle platných legislativních podmínek. V rámci hodnocení energetického hospodářství budovy bude provedeno:

- Stanovení tepelně-technických vlastností objektu před i po realizaci úsporných opatření projektu.
- Z takto připraveného vyhodnocení objektu je stanovena roční úspora energie a provozních nákladů budovy před i po realizaci navržených opatření EÚP (energeticky úsporného projektu).
- Zároveň je stanovena i míra emise škodlivin z provozu objektu před a po realizaci EÚP.

C.1. Základní údaje o předmětu posudku

12. Název předmětu posudku - Azylový dům Brno, Plynářská 4, Brno (dále jen azylový dům).

Základní popis – Objekt ve vlastnictví Statutárního města Brna byl vystavěn v centrální části Brna - Zábrdovice. Jedná se o čtyřpodlažní částečně podsklepenou budovu se sedlovou střechou. Budova byla vystavěna v první polovině 20. století.

Objekt je užíván jako bytový dům a ve všech podlažích se nacházejí pouze byty. Statutární město Brno zde vybuduje prostory pro sociální bydlení. V 1. NP bude vrátnice, zázemí personálu a bezbariérový byt, v ostatních podlažích se bude nacházet celkem 11 bytů. V podkrovní nástavbě budou společné prostory, skladové prostory a zázemí personálu..

Objekt je vytápěn plynovými WAW topidly nebo elektrickými přímotopy. Teplá voda je ohřívána v elektrických bojlerech umístěných v každém bytě. V rámci rekonstrukce bude objekt napojen na systém centrálního zásobování teplem společností Teplárny Brno a.s..

Ing. Olga Lorencová	Energetický posudek	List: 6
Azylový dům Brno, Plynárenská 4, 602 00 Brno		

Budova byla a bude využívána celoročně.

Vlastník objektu Statutární město Brno je plátcem DPH.

Výchozí údaje a podklady:

- Projekt rekonstrukce bytového domu z roku 2024, zpracoval SPZ Design, s.r.o. Olomouc
- Projekt instalace FVE na střechu objektu z roku 2024, zpracoval SPZ Design, s.r.o. Olomouc
- jiné podklady od zadavatele

Dodavatelé energií

Dodavatelem energie v odběrném místě Plynárenská 4 je:

Prozatím nejsou fakturovány odběry energie a vody azylovému domu Brno

Statutární město Brno není držitelem žádné licence umožňující podnikání v energetice, nevyrábí žádnou energii za účelem obchodování, nakupuje energie pouze pro potřeby objektu.

Technickoekonomické podklady charakteristické pro předmět posudku:

- klimatická náročnost je dána dle ČSN 73 0540 – klimatická oblast II:

výpočtová venkovní teplota (zima)	- 15 °C
roční průměrná venkovní teplota	4,69 °C

Výčet provedených energeticky úsporných opatření:

V objektu byly v minulých letech vyměněny otvorové výplně a bylo zatepleno venkovní zdivo.

Výčet připravovaných energeticky úsporných opatření - v současné době je zpracován projekt tepelně technického zhodnocení stávajícího stavu budovy, na střechu bude instalována FVE.

Z hlediska dlouhodobějšího výhledu, pěti let se uvažuje se změnou užívání objektu na azylový dům.

C.1.1. Energetické vstupy a výstupy

• Elektrická energie

Objekt je užíván jako bytový dům a neznáme spotřebu elektřiny v jednotlivých bytech.

• Zemní plyn

Objekt je užíván jako bytový dům a neznáme spotřebu zemního v jednotlivých bytech.

C.1.2. Vlastní energetické zdroje

- **Výroba tepla** – je v budově zajišťována elektrickými přímotopy a plynovými topidly WAW neznámého výkonu umístěnými v každé místnosti.
- **Ohřev TV** – každý byt má vlastní ohřev TV v elektrickém bojleru s objemem cca 100 l. Spotřeba energie na ohřev TV není měřena.

C.1.3. Významné spotřebiče energie

• EE:

Osvětlení vnitřních prostor:

Pro osvětlení prostor budovy slouží původní zářivková nebo žárovková svítidla. Vnitřní svítidla mají manuální ovládání dle potřeby. Prostory, pokud mají denní osvětlení nebo alespoň z části, jsou většinou vypnuty. Měření spotřeby EE není instalováno.

Ing. Olga Lorencová	Energetický posudek	List: 7
Azylový dům Brno, Plynářská 4, 602 00 Brno		

Výpočty vnitřních tepelných zisků z vnitřního osvětlení jsou prováděny v souladu s požadavky ČSN 73 0540.

Jelikož neznáme příkon osvětlení, budeme vycházet ze spotřeby elektřiny uvedené v PEN původního stavu budovy.

Spotřeba elektřiny na osvětlení za rok dle PENB: 20,764 MWh/rok

Výroba tepla

Ve zhruba polovině bytů jsou v každé místnosti instalovány elektrické přímotopy neznámého příkonu.

Ohřev TV

V každém bytě je umístěn elektrický bojler s objemem cca 100 l.

- **ZP:**

Výroba tepla

Ve zhruba polovině bytů jsou v každé místnosti instalovány plynová topidla WAW neznámého výkonu.

- **Stavební konstrukce objektu**

Bytový dům je čtyřpodlažní částečně podsklepený objekt se sedlovou střechou postavebý v řadové zástavbě.

Svislá nosná konstrukce budovy je vystavěna z cihel plných tl. 300 – 850 mm, venkovní zdivo je zateplené polystyrenem tl. 120 mm, zdivo k sousedním domům zateplené není. Strop pod nevytápěnou půdou ve 4. NP je trámový se zásypem a prkenným záklopem. V rámci rekonstrukce bude provedena nástavba pátého NP s novou střechou a novými okny. Tyto konstrukce uvažujeme v původním stavu s doporučenými hodnotami koeficientu tepelné prostupnosti.

Podlaha na terénu je betonová, podlaha nad suterénem je klenbová bez zateplení. Nášlapné vrstvy jsou tvořeny dlažbou nebo PVC dle způsobu užívání.

Vnitřní omítky stěn a stropů jsou vápenné. Na hygienických zařízeních a v místnostech kolem umyvadel jsou na stěnách keramické obklady. Vnější omítky je vápenocementová.

Okna jsou plastová s izolačním dvojsklem, venkovní dveře jsou rovněž plastové prosklené izolačním dvojsklem.

Z údajů v PEN původního stavu budovy je patrné, že posuzovaný objekt obecně nesplňuje požadavky na hodnoty průměrného součinitele prostupu tepla U_{em} , odpovídajícího ve smyslu požadavků ČSN 730540 konfiguraci objektu. Objekt vykazuje vyšší měrné spotřeby tepla než by odpovídalo hodnotám požadovaným, resp. doporučeným, příslušným platným normativem.

C.1.4. Systém managementu hospodaření energií podle ČSN EN ISO 50001

V objektu není zaveden systém managementu hospodaření energií podle ČSN EN ISO 50001.

C.2. Zhodnocení výchozího stavu

Vzhledem k tomu, že neznáme fakturovanou spotřebu zemního plynu a elektřiny na vytápění a ohřev TV, byl vypracován výpočtový model budovy a pomocí obálkové metody byla stanovena předpokládaná spotřeba tepla a elektřiny pro vytápění pro celý objekt s novým provozem. Spotřebu elektřiny na osvětlení jsme převzali z PEN původního stavu objektu a

Ing. Olga Lorencová	Energetický posudek	List: 8
Azylový dům Brno, Plynářská 4, 602 00 Brno		

spotřebu TV jsme vypočetli z budoucího počtu obyvatel s ohledem na budoucí provoz v budově.

Rekapitulace vstupů paliv a energie		výpočet
spotřeba EE celkem	MWh	53,05
osvětlení	MWh	20,76
ohřev TV	MWh	32,29
spotřeba TE	GJ	451,5

	Dodávka skutečnost		Obálkový výpočet	
Spotřeba tepla celkem		GJ/rok	601,0	GJ/rok
v tom vytápění		GJ/rok	451,5	GJ/rok
v tom ohřev TV		GJ/rok	149,5	GJ/rok

Výše uvedené skutečnosti jsou uvedeny v následujícím soupisu základních údajů o energetických vstupech a výstupech v technických jednotkách a ročních peněžních nákladech dle cenových ujednání obvyklých pro danou oblast v roce 2023:

Azylový dům

Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Nákup el. energie	MWh	117,7	1,0	117,7	765,109
Zemní plyn	GJ	245,4	3,6	68,2	210,047
Jiná paliva	GJ				-
Celkem vstupy paliv a energie				185,9	975,155
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				0,0	-
Celkem spotřeba paliv a energie				185,9	975,155

Úpravy hodnocení stávajícího stavu na výchozí stav

Jelikož v projektu nejsou navrženy technologie, které by měly vliv na spotřebu energie v objektu a vyžadovaly úpravu stávající analýzy užití energie, bude tabulka analýzy užití energie ve stávajícím a výchozím stavu totožná.

Analýza užití energie – předmět energetického posudku

Ing. Olga Lorencová	Energetický posudek	List: 9
Azylový dům Brno, Plynářská 4, 602 00 Brno		

		Stávající stav		Výchozí stav	
		(MWh)	(tis. Kč)	(MWh)	(tis. Kč)
1	Teplo	68,2	210,0	68,2	210,0
1.1.	Vytápění	61,15	188,41	61,15	188,41
1.2.	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech	7,02	21,63	7,02	21,63
1.3.	Příprava teplé vody	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Elektřina	117,71	765,11	121,35	765,11
2.1.	Příprava teplé vody	39,44	256,38	39,44	256,38
2.2.	Vytápění	61,15	397,46	61,15	397,46
2.3.	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech	-3,64	-23,69	-3,64	-23,69
2.4.	Osvětlení	20,76	134,97	20,76	134,97

Výchozí stav odráží stávající stav objektu s předpokládaným provozem a je výchozí pro návrh úsporných opatření v předmětu EP.

D. ENERGETICKÝ ÚSPORNÝ PROJEKT

Zaměření energeticky úsporných opatření

Stávající hodnoty tepelného odporu vnějších svislých i vodorovných konstrukcí objektu nesplňují současné požadavky norem, proto je navrženo dodatečné zateplení vnějšího obvodového zdiva a stěny k sousedním nevytápěným půdám. Dále je navrženo zrušení lokálního vytápění a napojení objektu na SCZT, bude instalováno LED osvětlení. Na střechu budou instalovány fotovoltaické panely.

Součástí úsporného projektu je rovněž zlepšení stavu energetického managementu.

D.1. Návrh energeticky úsporných opatření

beznákladová (organizační, změna chování nájemníků, apod.)

- 1) Energetický management - výchova k energeticky uvědomělému chování a dodržování technologických a provozních předpisů u jednotlivých zařízení

vysokonákladová (investice)

- 2) Výměna tepelná izolace vnější konstrukce obvodových stěn a zateplení stěn k nevytápěným půdám
- 3) Zřízení nástavby 5.NP, zateplení nové střechy, nová okna
- 4) Napojení objektu na SCZT
- 5) Rekonstrukce osvětlovací soustavy
- 6) Instalace FVE včetně akumulace

Opatření beznákladová (organizační, změna chování uživatelů, apod.)

1) energetický management - výchova energeticky uvědomělému chování a dodržování technologických a provozních předpisů

Základní principy zavedení energetického managementu (EM)

Ing. Olga Lorencová	Energetický posudek	List: 10
Azylový dům Brno, Plynářská 4, 602 00 Brno		

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

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

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

V praxi existují ověřené postupy a příklady (viz dále), z nichž vyplývá, že díky systematickému energetickému managementu dochází v dlouhodobém horizontu ke snižování energetické náročnosti, a to jak u budov stávajících, renovovaných, tak i u novostaveb. Pomocí energetického managementu dochází také ke snížení spotřeby energie pod úroveň deklarovanou v energetickém auditu (resp. energetickém posudku) a tím i k výraznému zlepšení efektivnosti (ekonomické návratnosti) daných opatření.

Definice energetického managementu

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

Podle normy ČSN EN ISO 50001:2012 je energetický management založen na principu neustálého zlepšování formulovaného pomocí 4 základních činností (PDCA): Plánuj – Dělej – Kontroluj – Jednej (z anglického: Plan – Do – Check – Act):

- | | |
|------------------|--|
| 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 pro každou organizaci (potažmo budovu) nastavit individuálně energetický management s cílem postupného dosahování úspor energie, ale také ostatních provozních nákladů a případně také zlepšení organizace práce. Jedná se o uzavřený cyklický proces neustálého zlepšování energetického hospodářství, který se (bez ohledu na velikost organizace) skládá zejména z těchto činností:

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

Ing. Olga Lorencová	Energetický posudek	List: 11
Azylový dům Brno, Plynářská 4, 602 00 Brno		

Principy energetického managementu jsou zjednodušeně vyjádřeny pomocí 2 základních propojených součástí EM, jež jsou nevýlučné a obligatorní pro získání dotace:

1. Technická součást EM

Existuje systém, který pracuje s energetickými daty v uzavřeném a kontrolovaném procesu a který zajišťuje:

- Nastavení hranic systému – přezkum spotřeby, definice výchozího stavu
- Monitoring spotřeby
- Vyhodnocování
- Plánování
- Kontrola, náprava a návrhy úpravy systému

2. Personální (procesní) součást EM

Existují definované odpovědnosti osob, resp. osoby v systému EM ve vztahu k předmětu dotace.

Ve vztahu k programům podpory musí být naplněno pravidlo, že energetický management je plánovitou součástí již od přípravy projektu a spolupráce na projektové dokumentaci, tj. podmínka zavedení (nejpozději) v průběhu realizace projektu.

Principiálně platí, že čím lépe je zpracována projektová dokumentace a čím lépe jsou dodrženy postupy při provádění opatření, tím snadněji a účinněji může být prováděn energetický management. V případě nevhodně navržených opatření, stavebních detailů a následně nevhodně provedených opatření a nedodržení postupů často nemůže být ani s pomocí kvalitního energetického managementu dosaženo očekávaných úspor energie.

S ohledem na zkušenost s prováděním energeticky efektivních opatření je vhodné, aby zavedený systém energetického managementu v přiměřené míře zahrnoval již také účast (odbornou, metodickou, personální) na vybraných procesech a činnostech, které mají vliv na budoucí spotřebu energie a to zejména:

- Komplexní řešení návrhu rekonstrukce (architektonický návrh, technické detaily, řešení tepelných mostů a vazeb, způsob osazení oken apod.)
- Regulace zdroje tepla a otopné soustavy
- Zajištění větrání (obecně kvality vnitřního prostředí v souladu s platnou legislativou)
- Dozor stavby – technický dozor investora (TDI)

Obecně platná pravidla EM

Obecně platná a závazná pravidla pro zavedení a prokázání energetického managementu pro jakoukoli z uvedených úrovní – celá organizace; soubor budov; jedna budova:

- Energetický management prováděn minimálně po dobu udržitelnosti projektu.
- Smluvní vztah s odpovědným pracovníkem (energetickým manažerem, energetikem) v rámci struktury organizace, či s externím energetickým manažerem trvá alespoň po dobu udržitelnosti dotovaného projektu.
- Obě základní lze v případě externího zajištění EM splnit na základě jediného smluvního vztahu, z něhož jednoznačně vyplývá jak existence systému EM, tak jméno osoby (osob) zajišťující (ch) správu systému EM pro danou organizaci.
- Data o spotřebě energie jsou monitorována, tj. sledována, zaznamenána a archivována pro následující vyhodnocování a reportování v minimálně měsíčním intervalu. Informace o odečtech spotřeby nese základní informaci pro případnou verifikaci dat – jakým způsobem a v jakém čase byla získána. V případě manuálních odečtů jméno odpovědné osoby, v případě dálkových odečtů identifikace poskytovatele dat (distributor, vlastní zařízení, apod.). **Za tímto**

Ing. Olga Lorencová	Energetický posudek	List: 12
Azylový dům Brno, Plynářská 4, 602 00 Brno		

účelem, pokud se hodnocení týká pouze jedné z areálů budov, je vhodná instalace podružného měření energie vstupující do hodnocené budovy.

5. Poskytovatel dotace si může kdykoli po dobu udržitelnosti projektu vyžádat roční reporty z vedení energetického managementu nad rámec ZVA.

6. Prokázání zavedení a existence energetického managementu je součástí Závěrečného vyhodnocení akce (ZVA), respektive je součástí vyjádření energetického specialisty ke splnění úspory energie a úspory emisí CO₂.

Doporučení

1. Doporučeno je sledovat data o spotřebě všech druhů energie a vody tak, aby bylo možné provádět plnohodnotný management, tj. v minimálně měsíčním intervalu a údaje o spotřebě tepla v topné sezóně v týdenním intervalu. Podrobnější údaje mohou být výhodou, nicméně v konkrétním případě je vždy vhodné uvážit ekonomickou náročnost jejich získávání (denních, hodinových či ještě podrobnějších údajů).

2. Doporučena instalace podružného měření všech druhů energie vstupující do hodnocené budovy.

3. Data o spotřebě energie je doporučeno sledovat, vyhodnocovat a reportovat 1 rok nebo alespoň jednu topnou sezónu před kolaudací podpořených stavebních úprav objektu.

4. Systém energetického managementu bude založen na:

a. tabulkovém nástroji pro průběžné vyhodnocování energie na vytápění zveřejněném na webových stránkách OPŽP

b. komerčních SW nástrojích (vč. freeware a shareware) určených přímo k výkonu energetického managementu nebo součástí řešení pro facility management apod.;

c. vlastních SW nástrojích aplikovaných v rámci organizace a umožňujících plnit požadované funkce EM.

5. Doporučeno je postupovat v souladu s ČSN EN ISO 50001, obzvláště v případech, kdy organizace již má udržovanou certifikaci systému ISO 9001 nebo ISO 14001.

6. Doporučeno je provádět energetický management pro všechna média (všechny druhy energie a vodu) v rámci budovy, resp. budov zapojených do systému EM, a to i v případě realizace dílčích opatření.

7. Provádění EM může být také výhodnější při zapojení více budov, než jen těch, které jsou předmětem podpory. Nejedná se pouze o úsporu z rozsahu při zavedení a provozování EM, ale správně prováděný EM také obvykle uspoří provozní náklady, a to v závislosti na stavu energetického hospodářství a technického stavu budov v řádu jednotek až desítek procent roční spotřeby energie a vody.

8. V případě identifikovaného většího potenciálu úspor energie dosažitelného pomocí výměny nebo renovace součástí TZB je doporučeno postupovat v souladu s metodickým návodem na společnou realizaci podpořených opatření a opatření realizovaných metodou EPC. Tento postup by měl být i součástí doporučení energetického specialisty.

Návrh systému energetického managementu (EM)

V souladu s „Metodickým návodem pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu“ bude žadatelem doložitelným způsobem (smlouva o zajištění služby, pracovní smlouva, interní předpis apod.) pověřena odpovědná osoba (externí nebo v rámci působnosti organizace), která bude plnit povinnosti na základě navržené koncepce EM.

V rámci koncepce EM se doporučuje stanovit povinnosti pověřené osoby dle zpracovaného vnitřního předpisu, který by měl zahrnovat minimálně:

Ing. Olga Lorencová	Energetický posudek	List: 13
Azylový dům Brno, Plynářská 4, 602 00 Brno		

- Nastavení a pravidelná kontrola útlumů vytápění (po skončení pracovní doby, o víkendech, svátcích apod.)
- Kontrola uzavření veškerých otvorových výplní na konci pracovní doby
- Kontrola otopných těles s ohledem na cirkulaci vzduchu a jejich případné odvzdušnění
- Pravidelné odečty měřidel energií minimálně v měsíčním intervalu a průběžné vyhodnocování spotřeb pomocí minimálně jednoduchého tabulkového nástroje, archivace dat, kontrola s fakturací dodavatelů jednotlivých druhů energie
- Pravidelná kontrola stavu energetického výrobního, rozvodného a odběrného zařízení
- Optimalizace cenových tarifů nakupovaných forem energie
- Zajistit hydraulické vyvážení topné soustavy
- Pokud je v objektu instalován vzduchotechnický systém, jsou v projektové dokumentaci popsány podmínky, pro které je navržen a je popsána funkce, včetně obsluhy regulačních prvků pro jednotlivé stavy (způsoby) užívání objektu. Obecně lze dosáhnout úspor energie při dodržování následujících pravidel:
 - *Zimní provoz*
 Při zimním provozu využívat rekuperační výměníky nasávaného a vypuštěného vzduchu, tedy předehřívat přiváděný vzduch vzduchem vypouštěným.
 Využívat nucené větrání jen v době provozu budovy (pobytu osob, běhu technologie).
 Jeli to možné, regulovat množství přiváděného vzduchu pomocí změny otáček ventilátoru (motory s frekvenčními měniči), ne škrcením přiváděného vzduchu.
 Regulovat množství vzduchu podle počtu osob v místnostech, např. dle měření koncentrace CO₂.
 Nepoužívat k větrání okna, ale upravit nastavení VZT.
 - *Letní provoz*
 Při letním provozu využívat přímo chladný vzduch nasávaný z venkovních prostor.
 Regulovat množství vzduchu podle teploty v místnostech, aby nedocházelo k přehřívání.
 Jeli to možné, regulovat množství přiváděného vzduchu pomocí změny otáček ventilátoru (motory s frekvenčními měniči), ne škrcením přiváděného vzduchu.
 V letních měsících je výhodné „nachladit“ budovu v nočních hodinách, např. pouze přiváděným venkovním vzduchem bez použití zdroje chladu.
 Nepoužívat k větrání okna, ale upravit nastavení VZT.
- V případě přípravy TV zajistit:
 - Omezování chodu cirkulačního čerpadla v závislosti na provozu
 - Důslednou izolaci rozvodů a zásobníků TV
 - Nenechávat trvale téci teplou vodu.
 - Armatury s provzdušňovačem vody (perlátor) – u kterých je oproti klasickým bateriím zhruba poloviční výtokové množství.
- V případě spotřeby elektrické energie zajistit:
 - volbu vhodné sazby elektrické energie při změně způsobu užívání prostor nebo změně spotřebičů.
 - Pravidelnou kontrolu elektrorozvodů. Přechodové odpory v jednotlivých spojích elektrické instalace zvyšují spotřebu elektřiny a mohou vést i k požáru.
 - Při výběru elektrospotřebiče dbát na energetickou náročnost. To platí zejména pro spotřebiče o vyšších příkonech či s dlouhou dobou denního provozu (údaj o spotřebě elektřiny (v kWh/24 hodin)) by měl být jedním ze základních kritérií při výběru.
 - Stanovení a provádění komplexního plánu údržby osvětlovací soustavy, včetně pravidelných intervalů čištění a výměny světelných zdrojů.
 - Úsporné chování uživatelů a správné užívání osvětlovací soustavy, tj. nezapínat osvětlení v době kvalitních přirozených světelných podmínek, nesvítit v nepřítomnosti uživatelů budovy, zhasínat na soc. zařízeních apod.

Ing. Olga Lorencová	Energetický posudek	List: 14
Azylový dům Brno, Plynárenská 4, 602 00 Brno		

- Možnost využití pohybových senzorů pro spínání osvětlovací soustavy ve vybraných prostorech.
- Pro dosažení využití potenciálu úspor, se doporučuje, v rámci běžné údržby a oprav světelných zdrojů, použít nové úsporné světelné zdroje (kompaktní zářivky, lineární třípásmové zářivky), které jsou energeticky méně náročné. Použití kompaktních zářivek se doporučuje u svítidel svítících více než jednu hodinu denně a kde nedochází k častému zapínání a vypínání světelného zdroje (zkracuje životnost kompaktní zářivky).

Energetickým managementem bude pověřena odpovědná osoba (externí nebo v rámci působnosti organizace) doložitelným způsobem (smlouva o zajištění služby, pracovní smlouva, interní předpis apod.).

Opatření vysokonákladová

2) Zlepšení tepelně izolačních vlastností neprůsvitných konstrukcí původní budovy

– pro stanovení energetického potenciálu je pro každou část neprůsvitné konstrukce obvodového pláště určena hodnota součinitele prostupu tepla „U“ tak, aby byla splněna normativní podmínka tepelného odporu stavební konstrukce.

zateplení vnějšího pláště budovy

Z venkovního cihelného obvodového zdiva budovy bude odstraněno dosavadní zateplení a nově bude zdivo zatepleno kontaktním fasádním zateplovacím systémem s minerální vatou tl. 140 mm, $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$, stěrkou a difúzním fasádním nátěrem. Nový součinitel postupu tepla U zdiva je pak $0,189 - 0,219 \text{ W/m}^2\text{K}$ bez započtení tepelných mostů v závislosti na tloušťce zdiva.

Zdivo k nevytápěným půdám v sousedních objektech bude zatepleno kontaktním fasádním zateplovacím systémem polystyrenem tl. 160 mm, $\lambda = 0,039 \text{ W/mK}$, opatřeným vnitřní stěrkou. Nový součinitel postupu tepla U zdiva je pak $0,189 \text{ W/m}^2\text{K}$ bez započtení tepelných mostů.

3) Zateplení střechy nové nástavby, nová okna

Střecha nástavby 5.NP bude zateplena minerální vatou tl. 280 mm, $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$ opatřeným stěrkou a difúzním fasádním nátěrem. Nový součinitel postupu tepla U nové střechy je pak $0,119 \text{ W/m}^2\text{K}$ bez započtení tepelných mostů.

Nástavba bude opatřena novými okny s koeficientem $U = 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$, střešní okna budou mít koeficient $U = 0,84 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Konstrukce nástavby jsou v původním stavu uvažovány s doporučenými hodnotami U ($\text{W/m}^2\text{K}$).

4) Zrušení lokálního vytápění a ohřevu TV, napojení na SCZT

Dojde k demontáži stávajících plynových topidel a elektrických přímotopů a demontáži elektrických bojlerů pro ohřev TV. Objekt bude nově napojen na systém centrální dodávky tepla společnosti Teplárny Brno a.s.. V suterénu bude instalována horkovodní předávací stanice s výměníky UT a TV vybavená oběhovými čerpadly a regulačními prvky. Pro dodávku TV bude osazena akumulací nádoba s objemem 200 l a cirkulační čerpadlo. V objektu budou nově provedeny teplovodní rozvody, na které budou napojené nové radiátory s termoregulačními ventily.

Po realizaci navržených opatření bude nutné vyregulovat topnou soustavu budovy.

Hodnocení tepelné stability místností v letním období

Ing. Olga Lorencová	Energetický posudek	List: 15
Azylový dům Brno, Plynářská 4, 602 00 Brno		

Obytné prostory v objektu jsou orientovány ve směru sever - jih. Z výsledků výpočtů, uvedených v příloze č. 2, vyplývá, že tepelná stabilita místností $Q_{ai,max} \leq Q_{ai,max,N}$. Výpočet byl proveden pro místnosti č. 405,407 a 502, pro měsíc červenec.

5) Rekonstrukce osvětlovací soustavy

Dojde ke kompletní výměně osvětlovacích těles, místo žárovkových a zářivkových budou instalována LED svítidla s celkovým projektovým příkonem 5,5 kW.

Jelikož neznáme příkon původních žárovkových a zářivkových svítidel, spotřebu elektřiny na osvětlení v původním stavu projektu uvažujeme z PENB původního stavu ve výši 20,764 MWh.

6) Instalace FVE 7,84 kWp

Na SV stranu střechy bude instalováno celkem 16 ks polykrystalických křemíkových fotovoltaických panelů. Fotovoltaické panely mají rozměr 2093x1134x35mm. Větve (stringy) jsou složeny z 8 FV panelů a jsou propojeny solárními kabely do rozváděče R_FVE, DC části. DC výstupy rozváděče jsou napojeny na střídač se jmenovitým výstupním výkonem 8,0 kW, které slouží pro přeměnu DC výkonu na výkon AC 3x230/400V, 50 Hz, a dále bude sloužit současně k řízenému nabíjení akumulátorových baterií s výkonem 9,6 kWh, z nichž při nedostatku výkonu ze solárního pole budou odebírat energii zpět pro dodávku NN.

Vyhodnocení návrhu opatření - stavební konstrukce a FVE

Vyhodnocení návrhu opatření na stavebních konstrukcích vychází z údajů uvedených v PENB:

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U_{em} : 0,68 W/(m²K)
Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla $U_{em,R}$: 0,72 W/(m²K)

Nový součinitel prostupu tepla budovy $U_{em} = 0,94 \times U_{em,R}$

Vyhodnocení návrhu FVE vychází z údajů uvedených v PENB:

Elektrická energie z FVE využitelná v budově: 2,614 MWh/rok

Uvedené množství využitelné energie je zohledněno v bilanci přínosů projektu níže.

D.2. Stanovení snížení nákladů na energii a vyčíslení energetických úspor

Na základě předpokládaných parametrů úsporného projektu je stanovena předpokládaná spotřeba energie a následně upravená energetická bilance.

Do celkových nákladů na energii jsou započítány náklady na vytápění, ohřev TV a osvětlení. Pro jejich stanovení je započítána cena energie platná pro daný subjekt v roce 2023.

Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Roční náklady v Kč
Nákup el. energie	MWh	7,22	3,60	26,0	46,948
Teplo	MWh	167,7	3,60	603,6	561,325
					-
Celkem vstupy paliv a energie				629,6	608,273
Změna stavu zásob paliv					
Celkem spotřeba paliv a energie				629,6	608,273

Ing. Olga Lorencová	Energetický posudek	List: 16
Azylový dům Brno, Plynářská 4, 602 00 Brno		

Analýza užití energie – balance přínosů projektu

		Výchozí stav		Navrhovaný stav		Rozdílová balance	
		(MWh)	(tis. Kč)	(MWh)	(tis. Kč)	(MWh)	(tis. Kč)
1	Teplo	68,17	210,05	167,66	561,33	-99,49	-351,28
1.1.	Vytápění	61,15	188,41	112,91	105,01	-51,77	83,40
1.2.	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech	7,02	21,63	15,30	419,64	-8,28	-398,00
1.3.	Příprava teplé vody	0,00	0,00	39,44	36,68	-39,44	-36,68
2	Elektřina	117,71	765,11	7,22	46,95	110,49	718,16
2.1.	Příprava teplé vody	39,44	256,38	0,00	0,00	39,44	256,38
2.2.	Vytápění	61,15	397,46	0,00	0,00	61,15	397,46
2.3.	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech	-3,64	-23,69	0,00	0,00	-3,64	-23,69
2.4.	Osvětlení	20,76	134,97	9,84	63,94	10,93	71,03
2.5.	Dodávka z FVE	0,00	0,00	-2,61	-16,99	2,61	16,99

D.3. Plnění obecných kritérií přijatelnosti

• 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. ve znění pozdějších předpisů a architektonicky cenných budov. **Ano**

• V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla musí být suchá účinnost zpětného získávání tepla (rekuperátoru) min. 65 % dle ČSN EN 308. Splnění kritéria, tj. zapracování požadavku do projektové dokumentace stavby se dokládá prohlášením energetického specialisty v povinné příloze žádosti o podporu „Tabulky specifických kritérií a indikátorů“, jež je přílohou č. 1 této Metodické pomůcky. **Irelevantní**

• 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 CO₂ v místnostech prostřednictvím infračervených čidel, tzv. IR senzorů. Splnění kritéria, tj. zapracování požadavku do projektové dokumentace stavby se dokládá prohlášením energetického specialisty v povinné příloze žádosti o podporu „Tabulky specifických kritérií a indikátorů“, jež je přílohou č. 1 této Metodické pomůcky. **Irelevantní**

• Po realizaci projektu nesmí být v budově pro vytápění nebo přípravu teplé vody využívána tuhá fosilní paliva. **Ano**

• V případě náhrady stávajícího zdroje tepla, musí být nový zdroj tepla zařazen do dvou nejvyšších dostupných tříd energetické účinnosti pro daný typ výrobku stanovené podle nařízení Komise v přenesené pravomoci (EU) 811/2013 ze dne 18. února 2013, kterým se 6 doplňuje směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/30/EU, pokud jde o uvádění spotřeby energie na energetických štítcích ohřivačů pro vytápění vnitřních prostorů, kombinovaných ohřivačů, souprav sestávajících z ohřivače pro vytápění vnitřních prostorů, regulátoru teploty a solárního zařízení a souprav sestávajících z kombinovaného ohřivače, regulátoru teploty a solárního zařízení. **Irelevantní**

• 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

Ing. Olga Lorencová	Energetický posudek	List: 17
Azylový dům Brno, Plynářská 4, 602 00 Brno		

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. **Irelevantní**

- V rámci projektu musí být zajištěno vyregulování otopné soustavy. **Ano**
- Soulad projektu s nařízením Evropského parlamentu a Rady (EU) 2020/852 ze dne 18. června 2020 o zřízení rámce pro usnadnění udržitelných investic a o změně nařízení (EU) 2019/2088. **Ano**

D.3.1. 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
	GJ/rok	-	GJ/rok	GJ/rok	-	GJ/rok
Zemní plyn	216,90	1,0	216,90	515,04	0,9	463,54
Elektřina	396,71	2,6	1031,46	26,00	2,6	67,60
Celkem	613,61	X	1248,35	541,04	x	531,14

Snížení primární energie z neobnovitelných zdrojů

	%	GJ/rok
Celkové snížení	57,45	717,21

Ing. Olga Lorencová	Energetický posudek	List: 18
Azylový dům Brno, Plynárenská 4, 602 00 Brno		

D.4. Ekonomické hodnocení

- vymezující vstupní podmínky**

Ekonomické hodnocení navržených opatření ke snížení energetické náročnosti se provádí podle níže uvedených kritérií s tím, že hlavním rozhodovacím kritériem pro výběr optimální varianty je kritérium čistá současná hodnota (NPV), doplňujícím kritériem je a reálná doba návratnosti (Td) a vnitřní výnosové procento (IRR).

Ve výpočtu se zohledňují reinvestice do zařízení s kratší dobou životnosti, než je doba hodnocení. Její výše odpovídá obnovovací investici, která slouží k prodloužení technické a morální životnosti stavby či zařízení nebo jejich částí v době, kdy i za předpokladu řádné údržby vyžaduje zařízení pro udržení plné funkčnosti zásadní opravu či úplnou obnovu.

Pokud předpokládaná životnost zařízení vkládaného v rámci investice či reinvestice přesahuje dobu hodnocení, určí se jeho zůstatková hodnota vypočtením čisté současné hodnoty peněžních toků ve zbývajících letech životnosti zařízení. Do výpočtu se zůstatková hodnota zahrne v posledním roce hodnocení. Zůstatkovou hodnotu zařízení stanovuje lineární odpis v roční periodě, korigovaný diskontní úrokovou mírou, kdy na začátku je zůstatková hodnota rovna pořizovací hodnotě a je odepisována každý rok. Na konci životnosti je zůstatková hodnota technologie nula.

Pro každou část technologie je možné stanovit jinou životnost, která odpovídá skutečnosti. Životnost posuzovaného stavebního záměru se stanovuje:

- na základě údajů výrobce technologie, nebo
- na základě údajů ČSN EN 15459-1, nebo
- jednotně pro technologie s pravidelným servisem 15 let, pro technologie bez pravidelného servisu 10 let, pro stavební prvky 40 let.

Zůstatková hodnota zařízení na konci doby hodnocení:

Pro případy, kdy se shoduje doba životnosti $T_{\text{ž}}$ technologie či stavby s dobou hodnocení T_h projektu platí, že zůstatková hodnota investice = 0. V případě hodnocení projektů s rozdílnou dobou životnosti $T_{\text{ž}}$ od doby hodnocení T_h se zůstatková hodnota technologie či stavby stanoví dle níže uvedeného vzorce.

Pro veškeré výpočty ekonomického hodnocení je vycházeno z následujících základních vztahů mezi základními technicko-ekonomickými ukazateli:

- reálná doba návratnosti investice T_{sd} – doba splacení investice při uvažování diskontní sazby

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

- čistá současná hodnota (NPV)

$$NPV_{T_h} = \sum_{t=1}^{T_h} CF_t \cdot (1+r)^{-t} - IN + \sum_{x=1}^n N_{\text{zux}, T_h}$$

Ing. Olga Lorencová	Energetický posudek	List: 19
Azylový dům Brno, Plynářská 4, 602 00 Brno		

- vnitřní výnosové procento (IRR)

$$0 = \sum_{t=1}^{T_h} CF_t \cdot (1 + IRR)^{-t} - IN + \sum_{x=1}^n N_{zu,x,T_h}$$

- zůstatková hodnota zařízení na konci doby hodnocení

$$N_{zu,T_h} = \frac{IN_r \cdot (T_z - T_{zu})}{T_z} \cdot (1 + r)^{(-T_h)}$$

Kde:

CF_t peněžní toky (cash flow) po realizaci projektu v tis. Kč

r diskontní úroková míra uvedená bezrozměrně (např. $r = 3 \% = 0,03$),

T_d reálná (diskontovaná) doba návratnosti v letech,

I_p 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) hodnocené technologie či 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 technologie či stavby v roce T_z+1 ,

IN_r poslední započtená reinvestice $IN_{r,t}$ posuzované technologie či 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,x,T_h} zůstatková hodnota jednotlivých částí technologie či stavby na konci doby hodnocení T_h v tis. Kč, $x = 1 \dots n$ -tá technologie č,

t rok hodnocení projektu od počátku hodnocení,

T_z doba životnosti hodnocené technologie či stavby nebo jejich částí,

T_h doba hodnocení projektu,

T_{zu} doba od poslední započtené reinvestice IN_r posuzované technologie či stavby do konce doby hodnocení T_h . Pro případ, kdy je doba hodnocení projektu T_h kratší než doba životnosti technologie T_z (tedy k obnovovací reinvestici do technologie během celé doby hodnoty nedochází) platí, že $T_{zu} = T_h$.

- **Metoda ekonomického hodnocení**

Ing. Olga Lorencová	Energetický posudek	List: 20
Azylový dům Brno, Plynářská 4, 602 00 Brno		

Pro výpočty hodnocení ekonomické efektivity navrhovaných investičních opatření byl použit lokalizovaný software společnosti DEAS s.r.o., plně zohledňující ekonomické vztahy, uvedené v úvodu tohoto článku.

Všechny výpočty jsou prováděny pro diskont ve výši 3 % a na dobu trvání investice 20 roků.

D.4.1. Investiční náklady

Zateplení vnějších a části vnitřních svislých obvodových konstrukcí, zateplení nástavby včetně nových otvorů, napojení na SZTE, rekonstrukce osvětlení, instalace FVE.

Cena celkové investice se předpokládá okolo 47 946,9 tis. Kč bez DPH.

Skutečnou výši nákladů bude možno zjistit pouze na základě provedeného výběrového řízení po zpracování projektové dokumentace.

D.4.2. Ukazatele ekonomické efektivity

Jako základ pro ukazatele ekonomické efektivity posuzované investice jsou náklady výchozího stavu, které jsou porovnávány s ročními náklady navrženého projektu. Jejich rozdíl pak tvoří tok hotovosti CF.

V případě financování projektu ze 100% vlastními prostředky je tento ekonomicky neefektivní. Vypočtené hodnoty jsou uvedeny v následující tabulce. Životnost stavebních prvků byla stanovena na 40 let, životnost nové kotelny a FV panelů byla stanovena na 15 let, životnost akumulátorů byla stanovena na 10 let:

Závěrečná tabulka vstupních hodnot a výsledků ekonomického hodnocení

Parametr	Jednotka	Výchozí stav	Posuzovaný návrh
Investiční výdaje celkem	Kč	-	47 946 938,3
z toho:			
Náklady na technologická zařízení a stavbu	Kč	-	0,0
Náklady na přípojky	Kč	-	47 946 938,3
Náklady na reinvestice za dobu hodnocení	Kč	-	0,0
Provozní náklady celkem	Kč	975155,1	608273,0
z toho:			
náklady na energii	Kč	975155,1	608273,0
náklady na opravu a údržbu	Kč	0,0	0,0
osobní náklady (mzdy, pojistné)	Kč	0,0	0,0
ostatní provozní náklady	Kč	0,0	0,0
náklady na emise a odpady	Kč	0,0	0,0
Přínosy projektu celkem	Kč	-	366 882,1
z toho tržby (za teplo, elektřinu)	Kč	-	0,0
Celková zůstatková hodnota v posledním roce hodnocení	Kč	-	299 446,0
Doba hodnocení	roky	-	20
Diskont	-	-	1,03
Tsd - reálná doby návratnosti	roky	-	171,9
NPV - čistá současná hodnota	tis. Kč	-	-42 367,8
IRR - vnitřní výnosové procento	%	-	-17,12%

Ing. Olga Lorencová	Energetický posudek	List: 21
Azylový dům Brno, Plynářská 4, 602 00 Brno		

Z tabulky vyplývá, že v případě financování vlastními prostředky není projekt ekonomicky efektivní, jelikož nesplňuje požadavky na hodnoty ekonomických ukazatelů - kladná hodnota ukazatele NPV a IRR.

D.5. Environmentální vyhodnocení variant

Výchozí podmínky

Zdrojem tepla v původním stavu jsou plynová topidla WAW a elektrické přímotopy, TV je ohřívána elektřinou. Zdrojem tepla pro vytápění a ohřev TV po rekonstrukci bude teplo z centrální dodávky Teplárny Brno a.s..

Teplárny Brno dodávají teplo do ulice Plynářská s centrálních plynových kotlen, avšak cca 40% tepla dodává do systému spalovna odpadů SAKO Brno a.s.. Dle informace Tepláren Brno je produkce CO₂ z plynových kotlen 0,191 t CO₂/MWh a dle informace SAKO Brno je produkce CO₂ ze spalovny 0,145 t CO₂/MWh.

Výpočet množství paliva - dodávka tepla

			výchozí	varianta 3
dodávka tepla celkem		GJ/rok	199,5	493,3
účinnost		%	100%	100%
	sekundéry	%	100%	100%
	před. stanice	%	100%	100%
	primér	%	100%	100%
výroba tepla celkem		GJ/rok	199,5	493,3
data		název	ZP	ZP
	palivo 1	1000m		
	jednotka	GJ/1000m	34,1	34,1
	výhřevnost	%	92%	97%
	účinnost spalování	%	100%	60%
	podíl	1000m	6,4	9,3
	množství paliva			
	palivo 2	název	SAKO	SAKO
	jednotka	GJ		
	výhřevnost	GJ/GJ	1,0	1,0
	účinnost spalování	%	92%	97%
	podíl	%	0%	40%
	množství paliva	GJ	0,0	203,4

D.5.1. Snížení produkce emisí

Snížení produkce emisí spočívá ve snížení spotřeby tepla a elektřiny v budově vlivem úsporných opatření.

Následující souhrnná tabulka obsahuje vliv tvorby emisní zátěže na množství CO₂ v globálním hodnocení projektu. Výpočet množství CO₂ je proveden dle aktuálních údajů z měření emisí na jednotlivých zdrojích a dle aktuálně úplatných předpisů.

Ing. Olga Lorencová	Energetický posudek	List: 22
Azylový dům Brno, Plynářská 4, 602 00 Brno		

Znečišťující látka	Výchozí stav	Projekt	Rozdíl
	t/rok	t/rok	t/rok
CO ₂	123,519	32,377	-91,142

D.6. Návrh vhodné koncepce systému managementu hospodaření s energií

Návrh vhodné koncepce systému energetického managementu je popsán v části D.1. Návrh energeticky úsporných opatření.

D.7. Okrajové podmínky pro posuzovaný návrh

K okrajovým podmínkám, při kterých jsou stanoveny a garantovány hodnoty úspor energie, patří zejména dodržení tepelně izolačních parametrů jednotlivých navržených materiálů – koeficientu tepelné prostupnosti a součinitele prostupu tepla, a dodržení výrobcem doporučených postupů při montáži.

Pro výrobu elektřiny z fotovoltaické elektrárny budou instalovány fotovoltaické moduly a měniče s nezávisle ověřenými parametry prokázanými certifikáty vydanými akreditovanými certifikačními orgány na základě výzvu předepsaných souborů norem. Jednotlivé komponenty budou mít výzvu garantované minimální účinnosti výroby a přeměny energie, a minimální životnosti.

Nové napojení na centrální systém zásobování teplem bude odpovídat současným normativním požadavkům. Nové osvětlení LED technologií bude odpovídat současným normativním požadavkům.

Finanční ohodnocení úspor je vztaženo k cenám energie z roku 2023, ohodnocení investičních nákladů je vztaženo k cenové úrovni roku 2024.

Spotřeba elektřiny na osvětlení v původním stavu byla stanovena z průkazu energetické náročnosti budovy v původním stavu, kdy se v objektu svítí žárovkami neznámého příkonu. Spotřeba elektřiny na osvětlení po rekonstrukci byla stanovena dle informace o budoucím provozu objektu a ze známého projektového příkonu osvětlovacích těles. Spotřeba TV byla stanovena odborným odhadem dle počtu osob v objektu a způsobu užívání.

Dále je nutné uvést, že informace o spotřebě energie v objektu v původním stavu není dostupná, jelikož odběr energie je pod soukromými smlouvami jednotlivých nájemců bytů. Úspory tepla na vytápění pak vychází z vypočtených tepelných ztrát budovy, úspora elektřiny vychází z instalace FVE, rekonstrukce osvětlení a ze zrušení vytápění elektrickými přímotopy a zrušení ohřevu TV v elektrických bojlerech.

Ing. Olga Lorencová	Energetický posudek	List: 23
Azylový dům Brno, Plynářská 4, 602 00 Brno		

F. PŘÍLOHY

Příloha č. 1 - Situační plánec budovy

Příloha č. 2 - Výpočet letní stability místnosti dle ČSN EN ISO 13792

Příloha č. 3 – Protokol výpočtu využitelné energie z FVE v PENB

Příloha č. 4 - Tabulka specifických kritérií a indikátorů

Příloha č. 5 - Kopie dokladu o vydání oprávnění podle §10b zákona č. 406/2000 Sb.

