

ING. MICHAL PALEČKO, tepelná technika

Kremnická 3028/5, 141 00 Praha 4

ENERGETICKÝ POSUDEK
KNIHOVNA KOLOVRATY,
MÍROVÁ 20/54, 103 00 PRAHA - KOLOVRATY



Březen 2022

OBSAH

1. TITULNÍ LIST .	3
1.1 Účel zpracování energetického posudku	3
1.2 Vlastník předmětu energetického posudku:	3
1.3 Identifikační údaje o předmětu EP	3
1.4 Datum vypracování EP	4
1.5 Identifikační údaje o zpracovateli EP	4
1.6 Evidenční číslo energetického posudku	4
2. SOUHRN ENERGETICKÉHO POSUDKU	5
2.1 Přehled energeticko-ekonomických ukazatelů hodnocených (souborů) úsporných opatření	5
2.2 Výrok ES obsahující doporučené řešení souboru úsporných opatření	5
2.3 Název vhodného programu podpory	5
3. PODROBNOSTI ENERGETICKÉHO POSUDKU	6
3.1 Záměr energetického posudku	6
3.2 Historie spotřeby energie	6
3.3 Analýza užití energie předmětu energetického posudku	8
3.4 Popis a hodnocení navrhovaného stavu	9
3.4.1 Technická specifikace navrhovaných opatření	9
1) Zateplení vnějšího pláště budovy	9
2) Větrání s rekuperací	9
3) Chlazení místností haly a galerie	10
4) Instalace fotovoltaické elektrárny (FVE)	10
3.4.2 Bilance přínosů projektu	11
3.4.3 Návrh vhodného doplnění měřících míst a způsobu vyhodnocování přínosů realizace projektu	12
3.4.4 Vyhodnocení plnění požadavků §7 zákona č.406/2000 Sb.	12
4. EKONOMICKÉ HODNOCENÍ	14
4.1 Úvod do hodnocení	14
4.2 Vstupy do ekonomického hodnocení	14
4.3 Výsledky ekonomického hodnocení	16
5. EKOLOGICKÉ HODNOCENÍ	17
6. PŘÍLOHY EP	18
6.1 Energetické vstupy podle fakturačních měřidel	18
6.1.1 Přehled spotřeb elektrické energie	18
6.1.2 Přehled spotřeb zemního plynu	19
6.2 Hodnocení navržených opatření	20
6.3 Příloha – Kopie oprávnění energetického specialisty	21
7. SEZNAM TABULEK	22

1. TITULNÍ LIST

1. 1 Účel zpracování energetického posudku

Energetický posudek (dále též EP) je zpracován ve smyslu zákona č. 406/2000 Sb. o hospodaření s energií v platném znění (podle §9a odst.2 písm.c) zákona) a prováděcích vyhlášek k tomuto zákonu, zejména vyhlášek Ministerstva průmyslu a obchodu č. 140/2021 Sb. o energetickém posudku v aktuálním znění a č. 264/2020 Sb. o energetické náročnosti budov.

Zadavatel předpokládá využití energetického posudku jako přílohy k žádosti o dotaci z některého dotačního programu, který může být v budoucnu vyhlášen. EP se potom upraví do formy požadované poskytovatelem dotace.

1. 2 Vlastník předmětu energetického posudku:

Vlastník předmětu EP	MČ Praha - Kolovraty,
se sídlem:	Mírová 364/34, 103 00 Praha-Kolovraty
IČ:	00240346
DIČ:	CZ00240346
zastoupený:	Eduard Gožďál

Provozovatel předmětu posudku: je stejný jako vlastník předmětu EP

1. 3 Identifikační údaje o předmětu EP

Adresa předmětu posudku: Knihovna s infocentrem,
Mírová 20/54, 103 00 Praha – Kolovraty
Katastrální území: Kolovraty [668591]
Parcelní číslo pozemku: 410

Předmětem energetického posudku je ucelená část energetického hospodářství, kterou je budova umístěná na pozemku 410 v katastrálním území Kolovraty ve středu obce.

V budově je v přízemí umístěna Knihovna s informačním centrem a v 2.NP a 3.NP kanceláře. Budova je částečně podsklepena sklep není vytápěn.

Budova má dva samostatné zdroje vytápění a ohřevu TV. Jeden je pro knihovnu a druhý pro kanceláře. Pro část prostoru knihovny užívaného veřejností je instalováno větrací zařízení.

1. 4 Datum vypracování EP

Datum vypracování EP: březen 2023

1. 5 Identifikační údaje o zpracovateli EP

Zpracovatel posudku: Ing. Michal Palečko
adresa : Kremnická 3028/5
141 00 Praha 4
IČ : 13831071
telefon : 608 082 335
e-mail : m.palecko@razdva.cz
číslo osvědčení : 0018
Datum vydání osvědčení: 8.2.2002

1. 6 Evidenční číslo energetického posudku

Evidenční číslo EP z evidence ministerstva o provedených činnostech energetických specialistů.: 493069.0

2. SOUHRN ENERGETICKÉHO POSUDKU

2.1 Přehled energeticko-ekonomických ukazatelů hodnocených (souborů) úsporných opatření

Tab. 2-1 – Přehled energeticko-ekonomických ukazatelů hodnocených úsporných opatření

Označení opatření	Identifikace rozsahu navržených opatření	Náklady na realizaci	Orientační výše dotace	Úspora energie		Přínosy projektu	NPV
		tis.Kč	tis.Kč	MWh/rok	%	tis.Kč/rok	tis.Kč
Zateplení objektu	Obálka budovy	2 664	1199	14,04	30,22	18 541	-2381
Větrání s rekuperací	Prostory s vyšší koncentrací osob	460	207	0,25	0,54	501	-436
Chlazení haly a galerie	102 Hala, 201 Galerie	107	48	-0,31	-0,66	-2393	-136
FVE	Umístěná na střeše budovy	600	270	6,84	14,72	38318,2	48

2.2 Výrok ES obsahující doporučené řešení souboru úsporných opatření

Energetický specialista doporučuje realizovat všechna opatření navrhovaná v tomto EP přesto, že nemají ekonomickou návratnost. Realizací navržených opatření se dosáhne významného snížení spotřeby paliv a energií v budově. Po provedení zateplení bude budova bude splňovat zákonné požadavky na její tepelnou ochranu. Opatření s větráním s rekuperací a chlazení zajistí plnění hygienických požadavků na vnitřní prostředí. FVE významně snižuje odběr elektrické energie budovy z veřejné sítě a investice do FVE je návratná. Ekonomika provozu FVE se může ještě zlepšit v případě, kdy se zajistí výkup elektřiny dodávané do veřejné sítě.

2.3 Název vhodného programu podpory

Název programu podpory vhodného pro spolufinancování doporučeného souboru vhodných opatření a závěrečný výrok o naplnění kritérií stanovených programem podpory.

Tento energetický posudek je zpracován jako podklad pro rozhodnutí zadavatele, zda splní podmínky budoucích vyhlášených dotačních programů na snížení spotřeby paliv a energií. Vhodným programem podpory bude budoucí program vyhlášený MŽP na úspory energií.

3. PODROBNOSTI ENERGETICKÉHO POSUDKU

3. 1 Záměr energetického posudku

Energetický posudek je zpracováván podle §9a odst.2 písm. c): - (podklad v oblasti zvyšování účinnosti energie, snižování emisí ze spalovacích zdrojů znečištění nebo využití obnovitelných nebo druhotných zdrojů nebo kombinované výroby elektřiny a tepla,).

Záměr energetického posudku nelze přesně specifikovat protože není zpracováván na již vyhlášený program podpory, ale je přípravou pro zadavatele, aby se mohl rychle zorientovat po vyhlášení konkrétního dotačního, zda bude jeho záměr posouzený v tomto EP splňovat požadavky vyhlášeného programu.

Předmětem EP je ucelená část energetického hospodářství zadavatele pro kterou požaduje vypracování EP. Touto ucelenou částí energetického hospodářství je budova Knihovny s infocentrem, Mírová 20/54, Praha - Kolovraty. Jedná se o budovu, kterou vlastní MČ Praha – Kolovraty. EP se bude zabývat budovou jejím energetickým hospodářstvím a návrhy ke snížení energetické náročnosti budovy a a využití obnovitelných zdrojů energie.

3. 2 Historie spotřeby energie

Pro historii spotřeby energií v Knihovny s infocentrem Kolovraty je využito všech fakturačních elektroměrů a plynoměrů, které jsou v budově využívány. Nejsou zde žádné další měřící přístroje, které by měřily spotřebu energií do větších podrobností. Historie spotřeb je zpracována pro 3 kalendářní roky 2018-2020, pro které jsou údaje z fakturačních měřidel k dispozici.

Měřící místa s fakturačními měřidly jsou:

- Plynoměr pro knihovnu, tedy pro kotel, který vytápí prostory využívané Knihovnou s infocentrem Kolovraty
- Plynoměr pro 2. a 3.NP budovy, ve kterých jsou kanceláře pronajaté inženýrské a realitní kanceláři.
- Elektroměr pro hlavní část Knihovny s infocentrem Kolovraty
- Elektroměr pro společné prostory v budově Knihovny s infocentrem Kolovraty
- Elektroměr pro dětský koutek, který tvoří samostatná místnost a v ní je instalována vypalovací pec
- Elektroměr pro 2. a 3.NP budovy, ve kterých jsou kanceláře pronajaté inženýrské a realitní kanceláři.

Tab. 3-1 – Historie spotřeby energie

HISTORIE SPOTŘEBY ENERGIE						
Název energonositele	Elektřina		Zemní plyn		Celkem	
Odběrné místo č.:1 a 2	celá budova		celá budova		---	
Dodavatel:	PRE		PP			
Historie spotřeby energie	MWh/rok	tis.Kč/rok	MWh/rok	tis.Kč/rok	MWh/rok	tis.Kč/rok
Celkem rok 2020	9,75	60 322	33,827	44 587	43,577	104 909
Celkem rok 2019	12,142	70 231	36,237	47 210	48,379	117 441
Celkem rok 2018	11,373	62 456	36,785	47 474	48,158	109 930
Odběrné místo č.:1	Knihovna přízemí		Knihovna přízemí		---	
Dodavatel:	PRE		PP			
Historie spotřeby energie	MWh/rok	tis.Kč/rok	MWh/rok	tis.Kč/rok	MWh/rok	tis.Kč/rok
Celkem rok 2020	7,876	47 913	29,97	38 403	37,846	86 316
Celkem rok 2019	10,285	58 353	31,946	40 391	42,231	98 744
Celkem rok 2018	9,316	50 178	31,674	38 945	40,99	89 123
Odběrné místo č.:11	Knihovna		Knihovna		---	
Dodavatel:	PRE		PP			
Historie spotřeby energie	MWh/rok	tis.Kč/rok	MWh/rok	tis.Kč/rok	MWh/rok	tis.Kč/rok
Celkem rok 2020	4,855	26 817			4,855	26 817
Celkem rok 2019	5,532	29 081			5,532	29 081
Celkem rok 2018	5,428	26 906			5,428	26 906
Odběrné místo č.:12	společné prostory		společné prostory		---	
Dodavatel:	PRE		PP			
Historie spotřeby energie	MWh/rok	tis.Kč/rok	MWh/rok	tis.Kč/rok	MWh/rok	tis.Kč/rok
Celkem rok 2020	2,985	19 041			2,985	19 041
Celkem rok 2019	2,631	16 092			2,631	16 092
Celkem rok 2018	3,795	22 199			3,795	22 199
Odběrné místo č.:13	DDM (vypalovací pec)		DDM (vypalovací pec)		---	
Dodavatel:	PRE		PP			
Historie spotřeby energie	MWh/rok	tis.Kč/rok	MWh/rok	tis.Kč/rok	MWh/rok	tis.Kč/rok
Celkem rok 2020	0,036	2 055			0,036	2 055
Celkem rok 2019	2,122	13 180			2,122	13 180
Celkem rok 2018	0,093	1 073			0,093	1 073
Odběrné místo č.:2	patro AMADA		patro AMADA		---	
Dodavatel:	PRE		PP			
Historie spotřeby energie	MWh/rok	tis.Kč/rok	MWh/rok	tis.Kč/rok	MWh/rok	tis.Kč/rok
Celkem rok 2020	1,874	12 409	3,857	6 184	5,731	18 593
Celkem rok 2019	1,857	11 878	4,291	6 819	6,148	18 697
Celkem rok 2018	2,057	12 278	5,111	8 529	7,168	20 807

3.3 Analýza užití energie předmětu energetického posudku

Pro převod stávajícího stavu na stav výchozí byl proveden metodou normalizace. Za stávající stav byl zvolen poslední rok měřených spotřeb energií 2020. Metoda normalizace spotřeby energie byla použita pro spotřebu zemního plynu (ZP) pro vytápění. Roční spotřeba ZP byla přepočtena denostupňovou metodou na 30-letý průměr. Poměr mezi denostupni pro Prahu v roce 2020 a 30-letý průměrem je $2941,9/3237 = 1,10031$ kterým je přenásobena skutečná spotřeba ZP na vytápění pro vyčíslení výchozího stavu spotřeby energií v předmětu energetického posudku.

Tab. 3-2 – Analýza užití energie předmětu energetického posudku

ANALÝZA UŽITÍ ENERGIE PŘEDMĚTU ENERGETICKÉHO POSUDKU					
STRUKTURA SPOTŘEBY ENERGIE		SPOTŘEBA ENERGIE			
		Stávající stav		Výchozí stav	
		MWh/rok	tis.Kč/rok	MWh/rok	tis.Kč/rok
Celkem		43,577	104 909	46,46	108720
Analýza podle energonositelů					
Ergonositel 1 - Elektřina		9,75	60322	9,75	60322
Ergonositel 2 - Zemní plyn		33,827	44587	36,71	48398
Analýza podle způsobu užití energie/spotřebičů					
1	celk. spotřeba v budově		9,75	60322	9,75 60322
	1.1	celkem knihovna	7,876	47913	7,876 47913
		1.1.1 Větrání	3,3	19302	3,3 19302
		1.1.2 Osvětlení	2,62	15325	2,62 15325
		1.1.3 Ostatní	1,92	11231	1,92 11231
		1.1.4 Dětský koutek/ vypalovací pec	0,036	2055	0,036 2055
	1.2	Nájemce AMADA	1,874	12409	1,874 12409
		1.1.1 Větrání	0,9	5959	0,9 5959
		1.1.2 Osvětlení	0,38	2516	0,38 2516
		1.1.3 Ostatní	0,594	3933	0,594 3933
2	Vytápění a ohřev TV/ Kotle		33,827	44587	36,71 48398
	2.1	Kotel knihovna	29,97	38403	32,49 41632
		2.1.1 Vytápění	25,15	32227	27,67 35456
		2.1.2 Ohřev TV	4,82	6176	4,82 6176
	2.2	Kotel kanceláře	3,857	6184	4,22 6766
		2.1.1 Vytápění	3,587	5751	3,95 6333
		2.1.2 Ohřev TV	0,27	433	0,27 433

3. 4 Popis a hodnocení navrhovaného stavu

Pro snížení spotřeb energií v budově Knihovny s infocentrem Kolovraty jsou navrhována následující opatření.

3. 4. 1 Technická specifikace navrhovaných opatření

1) Zateplení vnějšího pláště budovy

Zateplení vnějšího pláště má zajistit snížení tepelné ztráty budovy a splnění očekávaných podmínek dotačních programů na tepelnou ochranu budov. Změny, nebo úpravy jsou je navrhovány pro tyto stavební konstrukce.

a/ Výměna sávacích oken ve stavebních konstrukcích za okna s trojitým zasklením a součinitelem prostupu tepla $U_w \leq 0,9 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$.

b/ Zateplení svislých obvodových stěn (vnější prostředí) standardními technologickými postupy vnější izolací (např. pěnovým polystyrenem EPS 100 F) se součinitelem tepelné vodivosti $\lambda = 0,037 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ /nebo nižším/ tloušťky $s = 140 \text{ mm}$.

c/ Zateplení obvodových stěn půdní vestavby standardními technologickými postupy vnější izolací (např. EPS 150 F) se součinitelem tepelné vodivosti $\lambda = 0,035 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ /nebo nižším/ tloušťky $s = 100 \text{ mm}$.

d/ Zateplení bočních stěn vikýřů půdní vestavby standardními technologickými postupy vnější izolací (např. EPS 100 F) se součinitelem tepelné vodivosti $\lambda = 0,037 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ /nebo nižším/ tloušťky $s = 100 \text{ mm}$.

e/ Zateplení stropu půdní vestavby tepelnou izolací (např. EPS 100 F) se součinitelem tepelné vodivosti $\lambda = 0,037 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ /nebo nižším/ tloušťky $s = 100 \text{ mm}$.

f/ Zateplení střechy v místech, kde tvoří stěnu místností s upravovaným vnitřním prostředím tepelnou izolací (např. Airrock HD) se součinitelem tepelné vodivosti $\lambda = 0,037 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ /nebo nižším/ tloušťky $s = 140 \text{ mm}$.

Předpokládaná úspora tepla v palivu: 14,04 MWh/rok (50,54 GJ/rok).

Náklady na zateplení jsou 2664,35 tis. Kč. Prostá návratnost opatření je 143,7 roků.

2) Větrání s rekuperací

V budově Knihovny s infocentrem Kolovraty je v místnostech s nejvyšší obsazeností osob instalováno větrání větrací jednotkou starší konstrukce. Nově navržené větrání s rekuperací bude zajišťovat větrání místností 102 – Hala, 103 – Recepce, 114 Dětská knihovna a 203 Galerie.

Bude instalována jednotka s deskovým rekuperátorem s účinností až 86%. Dohřev čerstvého vzduchu bude elektrický. Jednotka bude mít regulaci otáček tak, aby po většinu času pracovala s 20 - 50% vzduchovým výkonem. Vzhledem k tomu, že nová větrací jednotka bude zajišťovat větrání většího prostoru, než původní jednotka, bude úspora dosažená v položce větrání relativně malá, ale budou zajištěny hygienické podmínky podle současných požadavků.

Předpokládaná úspora tepla: 0,25 MWh/rok (0,9 GJ/rok).

Náklady na větrání s rekuperací tepla jsou 460,0 tis. Kč. Prostá návratnost opatření je 918 roků.

3) Chlazení místností haly a galerie

V budově Knihovny s infocentrem Kolovraty není v místnostech haly a galerie v současné době zajištěna tepelná stabilita místností v letním období. Ani po provedení zateplení by nebylo dosaženo tepelné stability místností haly a galerie v letním období a proto pokud dojde ke stavebním úpravám budovy bude v jejich rámci nutné provést i opatření, která zajistí tepelnou stabilitu všech místností. K tomu je třeba instalovat chlazení v místnostech haly a galerie.

Bude instalována chladicí multisplitová jednotka s venkovní kondenzační jednotkou na fasádě budovy a se třemi spritovými jednotkami pod stropem chlazených místností.

U tohoto opatření nebude dosažena žádná úspora ve spotřebě energií, naopak spotřeba se zvýší, ale z hygienických důvodů je toto opatření nutné provést, pokud se budou provádět úpravy budovy.

Předpokládaná úspora tepla: -0,31 MWh/rok (-1,1 GJ/rok).

Náklady na chlazení místností haly a galerie jsou 107,0 tis. Kč. Prostá návratnost opatření neexistuje.

4) Instalace fotovoltaické elektrárny (FVE)

Pro budovu Knihovny s infocentrem Kolovraty je navržena instalace střešního fotovoltaického systému na střechu stávajícího objektu. FVE o výkonu 12 kWp se bude skládat z 30 ks fotovoltaických panelů, každý o jmenovitém výkonu 400 Wp a jednoho hybridního střídače. Panely budou umístěny na lehké zátěžové konstrukci pod sklonem 45°. Technologie akumulace, tj. bateriový systém o počtu 4 ks á 3,55 kWh o celkové kapacitě 14,2 kWh bude umístěna společně s hybridním střídačem a rozváděčem DC v technické místnosti knihovny.

Parametry fotovoltaického systému jsou:

- Instalovaný výkon FVE (fotovoltaické panely): 12 kWp
- Instalovaná kapacita bateriového systému: 14,2 kWh

Předpokládaná roční výroba elektrické energie ze systému s instalovaným výkonem 12 kWp je 11,5 MWh/rok. (41,4 GJ/rok). Podle předpokladu bude 6,84 MWh/rok (24,6 GJ/rok) spotřebováno pro vlastní spotřebu, zbylá část výroby bude dodávána do sítě, nebo zůstane nevyužitá.

Náklady na fotovoltaickou elektrárnu včetně akumulace jsou 600,0 tis. Kč. Prostá návratnost opatření je 15,7 roků.

3. 4. 2 Bilance přínosů projektu**Tab. 3-3 – Analýza užití energie předmětu energetického posudku**

BILANCE PŘÍNOSŮ PROJEKTU									
STRUKTURA SPOTŘEBY ENERGIE				SPOTŘEBA ENERGIE					
				Výchozí stav		Navrhovaný stav		Rozdílová bilance (výchozí stav mínus navrhovaný stav)	
				MWh/rok	tis.Kč/rok	MWh/rok	tis.Kč/rok		
Celkem				46,46	108719	25,646	48252	20,814	60467
Analýza podle energonositelů									
Energonositel 1 - Elektřina				9,75	60321	2,966	18395	6,784	41926
Energonositel 2 - ZP				36,71	48398	22,68	29857	14,03	18541
Analýza podle způsobu užití energie/spotřebičů									
1	celk. spotřeba v budově			9,75	60321	2,966	18395	6,784	41926
	1.1	celkem knihovna		7,876	47913	7,676	46743	0,2	1170
		1.1.1	Větrání	3,3	19302	3,1	18132	0,2	1170
		1.1.2	Osvětlení	2,62	15325	2,62	15325	0	0
		1.1.3	Ostatní	1,92	11231	1,92	11231	0	0
		1.1.4	Dětský koutek/ vypalovací pec	0,036	2055	0,036	2055	0	0
	1.2	Nájemce AMADA		1,874	12408	2,13	13970	-0,256	-1562
		1.1.1	Větrání	0,9	5959	0,85	5628	0,05	331
		1.1.2	Osvětlení	0,38	2516	0,38	2516	0	0
		1.1.3	Ostatní	0,594	3933	0,594	3933	0	0
		1.1.4	Chlazení	0	0	0,306	1893	-0,306	-1893
	1.3	Nová FVE		0	0	-6,84	-42318	6,84	42318
2	Vytápění a ohřev TV/ Kotle			36,71	48398	22,68	29857	14,03	18541
	2.1	Kotel knihovna		32,49	41632	20,21	25897	12,28	15735
		2.1.1	Vytápění	27,67	35456	15,39	19721	12,28	15735
		2.1.2	Ohřev TV	4,82	6176	4,82	6176	0	0
	2.2	Kotel kanceláře AMADA		4,22	6766	2,47	3960	1,75	2806
		2.1.1	Vytápění	3,95	6333	2,20	3527	1,75	2806
		2.1.2	Ohřev TV	0,27	433	0,27	433	0	0

3. 4. 3 Návrh vhodného doplnění měřících míst a způsobu vyhodnocování přínosů realizace projektu

Pro snadné vyhodnocování přínosů projektu bude vhodné instalovat měřící přístroje, které umožní získat přehled o rozdělení spotřeb a výrob energií v budově Knihovny s infocentrem Kolovraty.

Návrh na doplnění měřících míst:

- Měření spotřeby elektřiny podružným elektroměrem pro vzduchotechnickou jednotku s rekuperací
- Měření spotřeby elektřiny podružným elektroměrem pro chladicí jednotku
- Měření výroby elektřiny z FVE podružným elektroměrem
- Měření spotřeby elektřiny z FVE spotřebované pro vlastní spotřebu podružným elektroměrem

S pomocí údajů stávajících i navrhovaných měřících míst bude možné lépe vyhodnocovat přínosy projektu na snížení spotřeby energií popisovaného v tomto EP.

Úspora energie dosažená zateplením budovy bude vyhodnocována pomocí stávajících fakturačních elektroměrů porovnáním ročních spotřeb ZP před realizací projektu a po ní. Záznamy o spotřebách budou prováděny v měsíčním intervalu, tak aby bylo možné porovnat i to jak se úspora ZP projeví i v jednotlivých měsících.

Měření elektřiny všemi fakturačními i doplněnými (podružnými) elektroměry bude také zaznamenáváno v měsíčních intervalech a z ročních bilancí bude vyhodnoceno jak celkové snížení elektřiny tak porovnání dosažených spotřeb vzduchotechnické jednotky i chladicí jednotky s předpokládanou spotřebou podle předpokladu. Také výroba elektřiny z FVE a spotřeba pro vlastní spotřebu bude porovnávána s předpokladem. Pokud se některý z předpokladů nesplní, bude povinností energetického managementu hledat příčiny a bude-li je možné odstranit zajistit nápravu.

3. 4. 4 Vyhodnocení plnění požadavků §7 zákona č.406/2000 Sb.

Budova Knihovny s infocentrem Kolovraty v současném stavu nesplňuje požadavky na tepelnou ochranu budov. Zateplením budovy bude dosaženo požadovaných parametrů na tepelnou ochranu budov.

V následující tabulce jsou uvedeny ukazatele energetické náročnosti pro budovu Knihovny s infocentrem Kolovraty v současném stavu a ve stavu navrhovaném. Klasifikační třídy se v navrhovaném stavu dostávají do tříd B a C. Navrhované součinitele prostupu tepla měněných, nebo zateplovaných konstrukcí jsou porovnány s požadovanými i doporučenými hodnotami. Z porovnání vyplývá, že všechny měněné, nebo zateplované konstrukce mají hodnoty součinitelů prostupu tepla lepší než jsou jejich doporučené hodnoty.

Celkově je tedy možné konstatovat, že pokud bude provedeno zateplení budovy Knihovny s infocentrem Kolovraty provedeno podle návrhu bude budova plnit požadavky §7, odst. 2, písm.a) zákona č.406/2000 Sb.

Tab. 3-4 – Analýza užití energie předmětu energetického posudku

UKAZATELÉ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI							
Ukazatel	Ukazatel/ (jednotka)	Stávající stav	Navrhov aný stav	Požado vaná hodnota	Splňuje	Doporuč ená hodnota	Splňuje
Klasifikační třídy							
Energie z neobnovitelných zdrojů / Klasifikační třída	kWh/(m ² .rok)	142 / F	48 / B				
Celková dodaná energie / Klasifikační třída	kWh/(m ² .rok)	109 / G	51 / B				
Průměrný součinitel prostupu tepla / Klasifikační třída	W.m ⁻² .K ⁻¹	0,69 / E	0,29 / C				
Součinitelé prostupu tepla jednotlivých zateplených nebo měněných konstrukcí							
Okna	W.m ⁻² .K ⁻¹	1,5	0,9	1,5	Ano	1,2	Ano
Obvodové stěny	W.m ⁻² .K ⁻¹	1,418	0,242	0,3	Ano	0,25	Ano
Obvodové stěny půdní vestavby	W.m ⁻² .K ⁻¹	0,335	0,185	0,3	Ano	0,20	Ano
Boční stěny vikýřů	W.m ⁻² .K ⁻¹	0,366	0,199	0,3	Ano	0,20	Ano
Strop půdní vestavby	W.m ⁻² .K ⁻¹	0,315	0,181	0,3	Ano	0,20	Ano
Střecha	W.m ⁻² .K ⁻¹	0,314	0,159	0,24	Ano	0,16	Ano

Pokud provozovatel budovy Knihovny s infocentrem Kolovraty bude instalovat měření spotřeb paliv a energií podle návrhu v kapitole 3.4.3 budou splněny požadavky §7, odst. 2, písm. b) zákona č.406/2000 Sb.

Budou-li realizována opatření navržená v tomto EP je vlastník budovy podle §7, odst. 3, zákona č.406/2000 Sb. povinen po dobu 5 let uchovávat a v případě potřeby doložit kopii dokladů, které se vztahují k měněným stavebním prvkům obálky budovy nebo měněným technickým systémům.

4. EKONOMICKÉ HODNOCENÍ

4. 1 Úvod do hodnocení

Pro podrobné ekonomické hodnocení opatření je použit programový produkt pro ekonomickou a finanční analýzu investic FINAL. Program FINAL umožňuje výběr ekonomicky optimální varianty podnikatelského záměru v daných nebo i prognózovaných podmínkách s respektováním jednak časové změny cen paliv, elektrické energie a ostatních nákladů v hodnoceném časovém období a zejména časovou hodnotu peněz.

Hodnocení variant je provedeno před zdaněním hodnocené příležitosti.. Jedná se o systémový (makroekonomický) pohled nezkrácený daňovým systémem.

Hledisko investora je rozhodující pro investiční rozhodování subjektu, který chce záměr realizovat, neboť spočívá nejen ve výběru optimální varianty technického řešení investice, ale i v nalezení optimálního způsobu financování celé akce.

Ekonomické hodnocení variant v programu FINAL je provedeno :

- o pro určité časové hodnotící období
- o pro dané roční náklady a tržby
- o pro dané investiční náklady
- o pro základní parametry ekonomického prostředí (diskontní sazba, podíl vlastního a cizího kapitálu, doba splácení úvěru, úroková sazba)

4. 2 Vstupy do ekonomického hodnocení

Časové hodnotící období:	20 let (rok 2023 až 2042)
Parametry ekonomického prostředí	
- diskontní úroková míra:	3,0 %
- způsob financování:	z vlastních prostředků
- 1. rok hodnocení investice (diskontování):	2023
- životnost:	podle jednotlivých částí investice
- typ odepisování:	lineární
- cenové prostředí :	stálé ceny roku 2023
- výpočet ekonomické efektivnosti	před zdaněním

Peněžní toky cash flow (CF_t) v roce t:

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

Čistá současná hodnota (NPV_{Th}) :

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

Vnitřní výnosové procento (IRR).

Hodnota IRR se vypočte z podmínky:

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

Reálná doba návratnosti, doba splacení investice při uvažování diskontní sazby T_d se vypočte z podmínky:

$$I_p = \sum_{t=1}^{Td} CF_t \cdot (1+r)^{-t}$$

Zůstatková hodnota zařízení na konci doby hodnocení ,

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

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

kde:

CF_t peněžní toky (cash flow) vč. investic v jednotlivých letech v tis.Kč

r diskontní úroková míra uvedená bezrozměrně (např. r=3%)

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) hodnocení zařízení, nebo stavby v roce 0 v tis. Kč

IN_{r,t} reinvestice a jednorázové obnovovací výdaje v roce t v tis. Kč, odpovídá obnovovací investici do zařízení, nebo stavby v roce T_z +1 v tis. Kč

IN_r poslední započtená investice IN_{r,t} posuzovaného zařízení, nebo stavby v tis. Kč

N_p provozní výdaje bez odpisů (režie, materiál, palivo, energie, voda, opravy, údržba, servis, mzdy, ostatní) v roce t v tis. Kč

N_{zu,Th} zůstatková hodnota zařízení nebo stavby na konci doby hodnocení T_h v tis. Kč

T rok hodnocení projektu od počátku hodnocení

T_z doba životnosti hodnoceného zařízení nebo stavby nebo jejich částí

T_h doba hodnocení projektu

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

4.3 Výsledky ekonomického hodnocení

Výsledky ekonomického hodnocení jsou uvedeny v následující tabulce

Tab. 4-1 – Výsledky ekonomického hodnocení

Parametr		Jednotka
Náklady na realizaci IN	3 831	tis.Kč
z toho zateplení	2 664	tis.Kč/rok
z toho větrání s rekuperací	460	tis.Kč/rok
z toho FVE	600	tis.Kč/rok
Celkové náklady na reinvestice za dobu hodnocení	600	tis.Kč
Změna provozních nákladů:	-54 967	tis.Kč/rok
z toho		tis.Kč/rok
z toho náklady na energii	-60 467	tis.Kč/rok
z toho osobní náklady (mzdy a pojistné)	0	tis.Kč/rok
z toho ostatní provozní náklady	5 500	tis.Kč/rok
z toho náklady na emise a odpady	0	tis.Kč/rok
Přínosy projektu celkem:	54 967	tis.Kč/rok
z toho změna nákladů na ZP a elektřinu	54 967	tis.Kč/rok
z toho změna tržeb (za teplo, elektřinu, využití odpady)	0	tis.Kč/rok
z toho ostatní přínosy	0	tis.Kč/rok
Celková zůstatková hodnota započítaná v posledním roce hodnocení	1 476	tis.Kč
z toho budova (zateplení)	1 476	tis.Kč
z toho		
Doba hodnocení Th	20	roky
Diskont r	3	%
Index růstu cen energie	0	%
Index růstu ostatních provozních nákladů	0	%
T _d - reálná doba návratnosti	není defin.	roky
NPV - čistá současná hodnota	-3000	tis. Kč
IRR - vnitřní výnosové procento	neexistuje	%

Soubor opatření posuzovaný v tomto EP nemá ekonomickou návratnost. Jediné návratné opatření je instalace FVE. Ostatní opatření však bude potřeba provést, protože jejich provedením se zajistí zákonné požadavky na tepelnou ochranu budov (zateplení) a splnění hygienických předpisů pro vnitřní prostředí (větrání s rekuperací a chlazení). Z energetického hlediska je soubor opatření přínosem, protože sníží spotřebu paliv a energií dodávaných do budovy Knihovny Kolovraty z veřejných sítí.

5. EKOLOGICKÉ HODNOCENÍ

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

Výpočet se provádí pomocí emisních faktorů oxidu uhličitého připadajícího na jednotku energie ve spalovaném palivu.

Emisní faktory pro různá paliva a energie jsou uvedeny ve vyhlášce č.15/2022 Sb.

Tab. 5-1 – Emisní faktory CO₂ dle vyhlášky č.15/2022 Sb.

Palivo nebo energie	tCO ₂ /MWh
černé uhlí	0,330
hnědé uhlí	0,352
koks	0,385
hnědouhelné brikety	0,346
topný a ostatní plynový olej	0,267
topný olej nízkosirný (do 1% hm.síry)	0,279
topný olej vysokosirný (nad 1% hm.síry)	0,279
zemní plyn	0,200
zkapalněný ropný plyn (LPG)	0,237
elektrina	0,860

Tab. 5-2 – Výsledky ekologického hodnocení

Palivo nebo energie	současná spotřeba	navrhovaná spotřeba	Rozdíl	Emisní faktor CO ₂	snížení emisí CO ₂	snížení emisí CO ₂
	MWh/rok	MWh/rok	MWh/rok	tCO ₂ /MWh	tCO ₂ /rok	%
zemní plyn	36,71	22,68	14,03	0,200	2,806	38,22
elektrina	9,75	2,97	6,78	0,860	5,834	69,58
Celkem	46,46	25,65	20,81		8,640	44,80

6. PŘÍLOHY EP**6. 1 Energetické vstupy podle fakturačních měřidel****6. 1. 1 Přehled spotřeb elektrické energie**

Elektrická energie je dodávána do budovy Knihovny s infocentrem Kolovraty prostřednictvím 4 odběrných míst. V následujících tabulkách jsou uvedeny spotřeby elektřiny za poslední 3 roky pro čtyři odběrná místa samostatně a součtová tabulka spotřeb elektřiny pro celou budovu. Dodavatelem elektřiny je u všech odběrných míst PRE, a.s.

Tab. 6-1 – Spotřeba elektřiny – pro odběrné místo “Knihovna, kulturní zařízení“

rok	(období)	MWh	Kč bez DPH	Kč/MWh	Kč s DPH	Kč/MWh
2018	14.10.2017-11.10.2018	5,428	26 906	4 956,8	32 558	5 998,1
2019	12.10.2018-14.10.2019	5,532	29 081	5 256,9	35 190	6 361,2
2020	15.10.2019-14.10.2020	4,855	26 817	5 523,5	32 448	6 683,4
průměr	-	5,272	27 601	5 235,4	33 399	6 335,2

Tab. 6-2 – Spotřeba elektřiny – pro odběrné místo “Společné prostory, kulturní zařízení“

rok	(období)	MWh	Kč bez DPH	Kč/MWh	Kč s DPH	Kč/MWh
2018	14.10.2017-11.10.2018	3,795	22 199	5 849,7	26 861	7 078,1
2019	12.10.2018-14.10.2019	2,631	16 092	6 116,3	19 473	7 401,3
2020	15.10.2019-14.10.2020	2,985	19 041	6 378,9	23 040	7 718,4
průměr	-	3,137	19 111	6 092,1	23 125	7 371,7

Tab. 6-3 – Spotřeba elektřiny – pro odběrné místo “DDM dětský koutek (vypalovací pec)“

rok	(období)	MWh	Kč bez DPH	Kč/MWh	Kč s DPH	Kč/MWh
2018	06.06.2018-11.10.2018	0,093	1 073	11 540,6	1 299	13 965,1
2019	12.10.2018-14.10.2019	2,122	13 180	6 211,1	15 948	7 515,5
2020	15.10.2019-14.10.2020	0,036	2 055	57 079,7	2 486	69 066,1
průměr	-	0,750	5 436	7 248,0	6 578	8 770,7

Tab. 6-4 – Spotřeba elektřiny – pro odběrné místo “Knihovna patro AMADA)”

rok	(období)	MWh	Kč bez DPH	Kč/MWh	Kč s DPH	Kč/MWh
2018	13.10.2017-12.10.2018	2,057	12 278	5 968,9	14 857	7 222,8
2019	12.10.2018-14.10.2019	1,857	11 878	6 396,4	14 373	7 740,1
2020	15.10.2019-14.10.2020	1,874	12 409	6 621,5	15 015	8 012,0
průměr	-	1,929	12 188	6 318,3	14 748	7 645,4

Tab. 6-5 – Spotřeba elektřiny – pro celou budovu Knihovny (součtová)

rok	(období)	MWh	Kč bez DPH	Kč/MWh	Kč s DPH	Kč/MWh
2018	14.10.2017-12.10.2018	11,373	62 457	5 491,6	75 575	6 645,2
2019	13.10.2018-14.10.2019	12,142	70 231	5 784,1	84 985	6 999,2
2020	15.10.2019-14.10.2020	9,75	60 321	6 186,8	72 989	7 486,0
průměr	-	11,088	64 336	5 802,3	77 850	7 021,1

6. 1. 2 Přehled spotřeb zemního plynu

Zemní plyn je dodáván do budovy Knihovny s infocentrem Kolovraty prostřednictvím 2 odběrných míst. V následujících tabulkách jsou uvedeny spotřeby zemního plynu za poslední 3 roky pro dvě odběrná místa samostatně a součtová tabulka spotřeb zemního plynu pro celou budovu. Dodavatelem ZP je u obou odběrných míst PP, a.s.

Tab. 6-6 – Spotřeba ZP – pro odběrné místo “Knihovna, přízemí”

rok	(období)	MWh	Kč bez DPH	Kč/MWh	Kč s DPH	Kč/MWh	MWh ^{*/}
2018	14.10.2017-13.10.2018	40,872	47 473	1 161,5	57 442	1 405,4	36,785
2019	13.10.2018-14.10.2019	40,263	47 211	1 172,6	57 125	1 418,8	36,237
2020	15.10.2019-10.10.2020	37,586	44 586	1 186,2	53 949	1 435,4	33,827
průměr	-	39,574	46 423	1 173,1	56 172	1 419,4	35,616

*/ - spotřeba přepočtená na výhřevnost (0,9 MWh/MWh)

Tab. 6-7 – Spotřeba ZP – pro odběrné místo “Knihovna, patro AMADA”

rok	(období)	MWh	Kč bez DPH	Kč/MWh	Kč s DPH	Kč/MWh	MWh ^{*/}
2018	14.10.2017-13.10.2018	5,679	8 529	1 501,8	10 320	1 817,1	5,111
2019	13.10.2018-14.10.2019	4,768	6 819	1 430,3	8 252	1 730,6	4,291
2020	15.10.2019-10.10.2020	4,286	6 184	1 442,8	7 482	1 745,7	3,857
průměr	-	4,911	7 177	1 461,4	8 684	1 768,3	4,420

*/ - spotřeba přepočtená na výhřevnost (0,9 MWh/MWh)

Tab. 6-8 – Spotřeba ZP – pro celou budovu Knihovny (součtová)

rok	(období)	MWh	Kč bez DPH	Kč/MWh	Kč s DPH	Kč/MWh	MWh ^{*/}
2018	14.10.2017-13.10.2018	40,872	47 473	1 161,5	57 442	1 405,4	36,785
2019	13.10.2018-14.10.2019	40,263	47 211	1 172,6	57 125	1 418,8	36,237
2020	15.10.2019-10.10.2020	37,586	44 586	1 186,2	53 949	1 435,4	33,827
průměr	-	39,574	46 423	1 173,1	56 172	1 419,4	35,616

*/ - spotřeba přepočtená na výhřevnost (0,9 MWh/MWh)

6.2 Hodnocení navržených opatření

Tab. 6-9 – Přehled navržených opatření

Číslo opatření	Název opatření	Investiční náklad	Roční úspory			
			Úspora energie	Úspora nákladů na energ.	Ostatní náklady	Úspora celkem
			MWh/rok	Kč/rok	Kč/rok	Kč/rok
1	Zateplení objektu	2 664 360	14,04	18 541	0	18 541
2	Větrání s rekuperací	460 000	0,25	1 501	1 000	501
3	Chlazení haly a galerie	107 000	-0,31	-1 893	500	-2 393
4	FVE	600 000	6,84	42 318	4 000	38 318
	Celkem	3 831 360	20,82	60 467	5 500	54 967

6.3 Příloha – Kopie oprávnění energetického specialisty



MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU
Na Františku 32, 110 15 Praha 1

Ing. Michal Palečko
r. č. 500731/012

je oprávněn

provádět energetický audit
s platností od 8.2.2002

provádět kontroly klimatizace
s platností od 1.7.2008

provádět kontroly kotlů
s platností od 1.7.2008

vypracovávat průkazy energetické náročnosti budovy
s platností od 1.7.2008

podle zákona č. 406/2006 Sb., o hospodaření energií

Číslo oprávnění: 0018

V Praze dne 1. července 2008



Ing. Tomáš Hüner
náměstek ministra průmyslu a obchodu



7. SEZNAM TABULEK

<i>Tab. 2-1 – Přehled energeticko-ekonomických ukazatelů hodnocených úsporných opatření</i>	5
<i>Tab. 3-1 – Historie spotřeby energie</i>	7
<i>Tab. 3-2 – Analýza užití energie předmětu energetického posudku.....</i>	8
<i>Tab. 3-3 – Analýza užití energie předmětu energetického posudku.....</i>	11
<i>Tab. 3-4 – Analýza užití energie předmětu energetického posudku.....</i>	13
<i>Tab. 4-1 – Výsledky ekonomického hodnocení</i>	16
<i>Tab. 5-1 – Emisní faktory CO2 dle vyhlášky č.15/2022 Sb.</i>	17
<i>Tab. 5-2 – Výsledky ekologického hodnocení</i>	17
<i>Tab. 6-1 – Spotřeba elektřiny – pro odběrné místo “Knihovna, kulturní zařízení“.....</i>	18
<i>Tab. 6-2 – Spotřeba elektřiny – pro odběrné místo “Společné prostory, kulturní zařízení“</i>	18
<i>Tab. 6-3 – Spotřeba elektřiny – pro odběrné místo “DDM dětský koutek (vypalovací pec)“</i>	18
<i>Tab. 6-4 – Spotřeba elektřiny – pro odběrné místo “Knihovna patro AMADA)“.....</i>	19
<i>Tab. 6-5 – Spotřeba elektřiny – pro celou budovu Knihovny (součtová)</i>	19
<i>Tab. 6-6 – Spotřeba ZP – pro odběrné místo “Knihovna, přízemí“</i>	19
<i>Tab. 6-7 – Spotřeba ZP – pro odběrné místo “Knihovna, patro AMADA“</i>	20
<i>Tab. 6-8 – Spotřeba ZP – pro celou budovu Knihovny (součtová)</i>	20
<i>Tab. 6-9 – Přehled navržených opatření.....</i>	20